

## **Stratégies des sociétés face aux problèmes d'érosion, en milieux montagnards méditerranéens.**

**Alain Morel**

Professeur Institut de Géographie Alpine  
Université Joseph Fourier - Grenoble - France  
Laboratoire TEO - UMR 5838 du CNRS  
[Alain.Morel@ujf-grenoble.fr](mailto:Alain.Morel@ujf-grenoble.fr)

**Résumé :** A partir d'exemples pris principalement dans l'Atlas tellien en Algérie, au sud des Pyrénées en Espagne et dans le Rif au Maroc, l'auteur montre comment les phénomènes politiques et socio-économiques peuvent être à l'origine de dégradation, ou au contraire de réhabilitation des sols. Sous climat semi aride, il semble que tout soit remis en question lorsqu'il y a repli de la vie rurale. L'exode rural qui s'est produit dans les périodes récentes n'a généralement pas arrêté les processus en cours.

**Mots clés :** Erosion, Conservation des sols, Densité démographique, Exode rural, Mutations politiques, Pays méditerranéens.

Les paysages reflètent bien les équilibres et les dynamiques des sociétés. Ainsi les phénomènes d'érosion visibles dans un espace peuvent témoigner de l'évolution socio-économique de ce secteur, mais la question qui se pose est de savoir s'ils peuvent être considérés comme les marques d'un abandon, ou au contraire s'ils correspondent à une surexploitation du milieu.

Nous pouvons lire, dans la conclusion d'une étude sur l'érosion dans le Pré-Rif, faite en 1970 dans les Annales de la Recherche Forestière au Maroc: "l'érosion hydrique a une origine presque uniquement anthropique: elle augmentera en fonction des progrès de la motorisation de la culture" Cela s'est-il vérifié ? Depuis longtemps se pose le problème de l'emprise de l'homme sur les processus d'érosion. En 1992, A.Laouina et ses collègues s'interrogeaient pour savoir " quel est le contexte démographique, socio-économique, culturel le plus dangereux" (Laouina et al, 1992), celui de la colonisation de nouvelles terres, ou bien le contexte de déprise qui amène le déclin du travail de protection du sol? Ils notaient la difficulté d'apporter une réponse, la nécessité de tenir compte de l'évolution antérieure des terrains, autrement dit de leur histoire.

Aujourd'hui, un grand nombre d'incertitudes subsistent. Y a-t-il plus d'érosion lorsqu'un bassin-versant est cultivé ou bien lorsqu'il est abandonné? En quoi les stratégies des sociétés ont-elles joué, et jouent-elles encore un rôle?

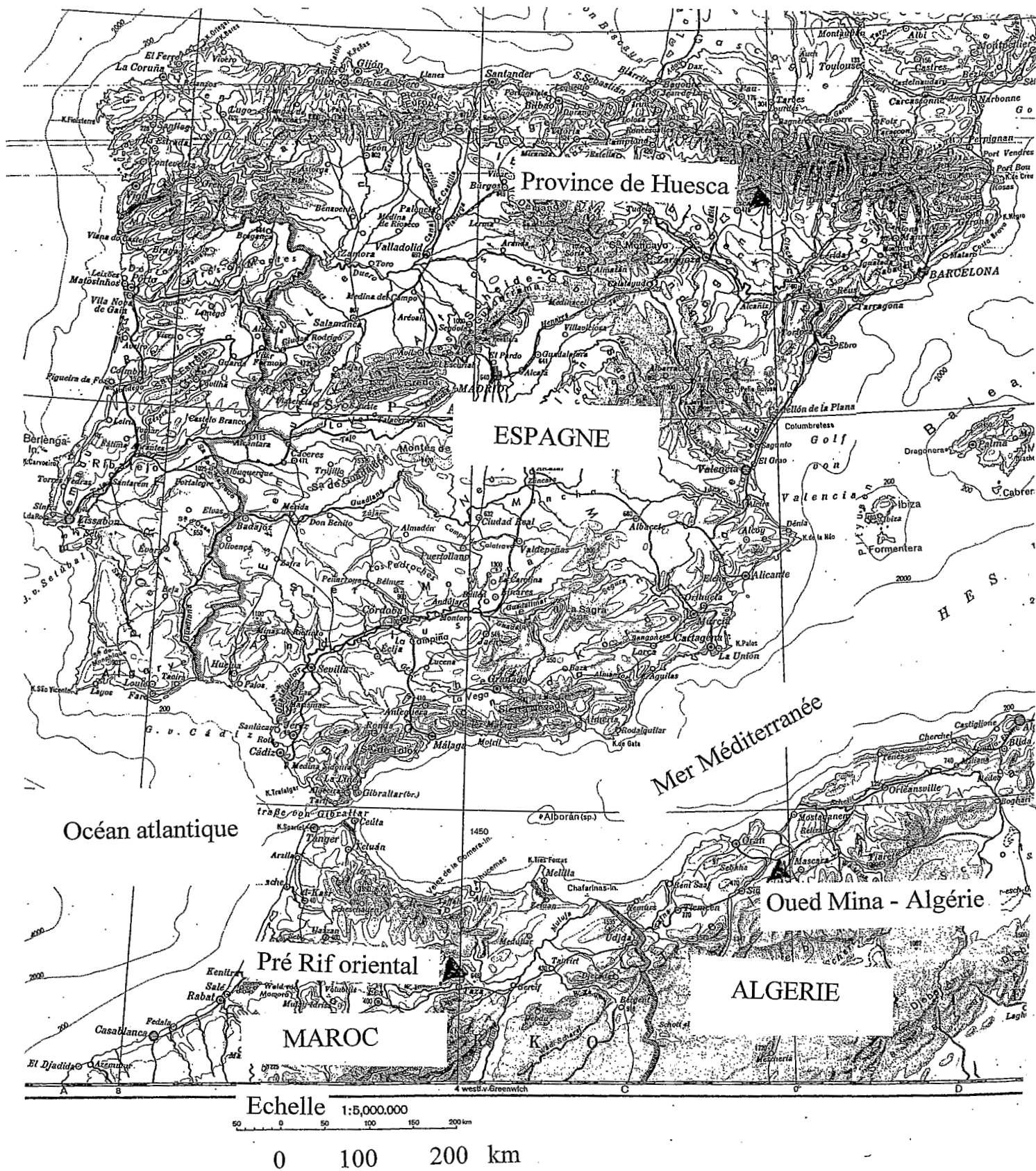


Figure 1 : croquis de localisation

Quelles sont les relations avec les changements démographiques, l'accroissement de la population ou au contraire la déprise rurale? Si l'on s'intéresse au devenir de ces régions très peuplées, dans un but prospectif, il faut s'interroger sur l'évolution de leurs paysages dans les trente prochaines années, et cela en fonction des évolutions socio-économiques qu'elles connaîtront, et pour cela un retour au passé est nécessaire. Sans prétendre apporter de véritables réponses, nous aimerions introduire la discussion en partant d'exemples pris dans le bassin méditerranéen, exemples qui peuvent sembler contradictoires mais qui, justement, pourront guider notre réflexion sur l'importance des stratégies humaines dans ce domaine.

## **I- Les phénomènes politiques et socio-économiques à l'origine de problèmes de dégradation ou de réhabilitation; études de cas.**

### **a) L'exemple du bassin-versant de l'oued Mina (Algérie).**

Vogt et Gomer (1996) montrent bien dans la synthèse qu'ils ont réalisée sur le bassin versant de l'oued Mina, dans les montagnes de l'Atlas tellien semi-aride le poids des conditions socio-économiques sur l'aspect du paysage et son entretien (fig.1). Dans ce B.V., les dégradations se produisent chaque fois que le "genre de vie" est modifié. Ainsi, les bad-lands apparaissent dès le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, avant la colonisation française; avec la colonisation, les interfluves sur marnes sont convertis en céréaliculture mécanisée et le problème de l'envasement des retenues, construites en vue d'irriguer les plaines, amène une politique de constructions de banquettes qui provoque la destruction du genre de vie traditionnel. Dans ce bassin-versant, l'exemple du Chabet Atrous est significatif. En une décennie (1980-1990), on a assisté à un changement complet des conditions socio-économiques, voire politiques, lié à des faits souvent extérieurs au domaine concerné:

- Tout d'abord des changements climatiques! une sévère période de sécheresse d'où des rendements réduits de plus de moitié (le blé dur qui produit 16 à 28 qx/ha avec 340 mm annuels n'en produit plus que 5 à 12 avec 200 mm).
- Puis une modification de la politique économique: En 1988, les cultures maraîchères sont retirées du secteur de l'économie planifiée pour passer au secteur privé dans le cadre de la production et de la commercialisation; d'où l'intérêt croissant des bas-fonds et des secteurs alluviaux qui attirent les paysans.
- Sur le plan social, Le gouvernement réalise un programme de développement rural, mais en direction des villages (et pas des douars): électrification, désenclavement par la construction de routes, écoles, antennes vétérinaires et médicales, etc..). Il apparaît la possibilité d'un travail saisonnier dans ces centres!

Le résultat est l'abandon des champs ; en 1991-92, il n'y a plus que 15% seulement de la surface qui est cultivée; les douars sont presque désertés; les bad-lands s'étendent fortement et sur les champs abandonnés, on peut voir des ravins

parallèles, dans le sens de la pente. Les changements politiques et sociaux, l'abandon des terres semble ici à l'origine d'une aggravation des phénomènes d'érosion.

b) Les Pyrénées centrales espagnoles.

Cette région présente un exemple opposé (Garcia-Ruiz, Lasanta-Martinez, 1996). Elle se trouve dans la province de Huesca entre 800 et 2200 m. d'altitude (fig.1); elle est plus arrosée que la précédente (toujours plus de 8 à 900 mm/an). L'agriculture traditionnelle céréalière que l'on y pratiquait, avait pour but l'alimentation humaine; Elle occupait près du tiers du territoire au début du XX<sup>e</sup> siècle. On avait défriché des secteurs à forte pente et à sol pierreux; la jachère était souvent assez longue. L'élevage tenait une assez grande place grâce à la transhumance, les troupeaux partant en hiver pâturer dans le dépression de l'Ebre.

Ici, les processus de dépeuplement se sont accentués à partir des années 50 (figure 2) provoquant l'effondrement de l'organisation sociale. A partir des années 60, on assiste à de profonds changements dans l'occupation des sols: abandon généralisé des versants autrefois totalement intégrés dans le système de production, remplacement des cultures de céréales par les prairies de fauche, disparition de la transhumance, réduction du cheptel ovin (fig.3). Il y a donc abandon de l'essentiel de la surface cultivée qui ne subsiste que dans les fonds de vallée, sur les cônes de déjection et sur les pentes douces facilement mécanisables. La surface agricole utile a été réduite de 75%. En contrepartie, s'est produit l'essor du tourisme et le reboisement des versants abandonnés; par ailleurs, la déprise s'est accompagnée d'un processus de recolonisation de la végétation, d'abord herbacées annuelles et bisannuelles, puis *Genesta scorpius*, et après 50 ans d'abandon, *Pinus sylvestris* et *Juniperus communis*. Les chiffres sont éloquentes: les céréales qui occupaient 73% de la S.A.U. en 1950 n'en occupent plus que 9%, à l'inverse, les prairies de fauche sont passées de 11% à 89%.

Contrairement à ce qui a été observé dans le B.V. de l'oued Mina en Algérie, la modification des pratiques a été positive sur le plan des pertes en sol; les pratiques traditionnelles, malgré les efforts consentis (terrasses, construction de systèmes de drainage) favorisaient l'érosion. La substitution des céréales par les prés de fauche représente une amélioration: les écoulements restent importants, mais il y a une faible concentration en sédiments. On assiste à une baisse des taux d'érosion par rapport aux utilisations traditionnelles et le reboisement a aussi des effets positifs; quant aux versants abandonnés, couverts de matorral à 100%, ils ont de faibles pertes en sol.

c) Les crises et mutations en Turquie et leurs conséquences.(Kuzucuoglu, 1992)

En Turquie, la croissance démographique reste très élevée; la population rurale est encore suffisamment importante bien qu'elle soit en diminution rapide (62% de la population totale en 1970, 41% en 1990)

Ces quarante dernières années, l'usage du sol a été profondément transformé. A la fin de la seconde guerre mondiale, l'application du plan Marshall à la Turquie était orientée presque exclusivement à l'accroissement de la production agricole. La mécanisation et les intrants industriels ont accru très rapidement la charge des terres; le défrichement des terres marginales autrefois couvertes de maquis ou de forêts a contribué à la disparition des terres d'élevage et à la mise en culture de terrains en pente et aux sols fragiles. L'élevage s'est trouvé concentrée sur des terres réduites, vite surexploitées; les prairies sont passées de 44 millions d'hectares en 1954 à 21 en 1980. En même temps, on a assisté au développement de l'agriculture spéculative qui s'appuie sur les investissements de capitaux urbains, cette agriculture intensive nécessitant de forts intrants (irrigation, engrais, produits phytosanitaires...). Parallèlement, et à partir des années 80 surtout, on a pu observer, comme en Espagne, l'abandon des terres marginales et de certaines activités rurales traditionnelles (élevage extensif, cueillette...).

Accompagnant cette croissance économique "débridée", s'est produit un basculement social et économique rapide, une déstabilisation croissante des structures sociales et une modification rapide des paysages et des structures villageoises sous l'effet de diverses pressions économiques (croissances touristique et urbaine notamment). Mais les études menées sur l'érosion des sols ((Kuzucuoglu, 1992), montrent que près de 60% de la superficie sont soumis encore aujourd'hui à une érosion forte ou très forte et 20% à une érosion tempérée ; ce sont les sols pâturés qui souffrent le plus de phénomènes érosifs.

d) Les bassins-versants marneux du Pré-Rif oriental..

Les travaux d'A.Tribak fournissent un autre exemple significatif des conséquences des activités humaines sur la dégradation des sols. Les montagnes du Rif, elles aussi, ont connu une occupation humaine très ancienne (Maurer, 1990, Tribak, 2000). Le couloir sud rifain a été peuplé depuis le Paléolithique; il a vu passer plusieurs flux d'immigrations, à l'époque almohade, puis au XV<sup>e</sup> siècle. Ces mouvements de population se sont traduits par la disparition quasi totale des espaces boisés et cela de manière très précoce. Le XX<sup>e</sup> siècle à son tour, a connu plusieurs fluctuations ; d'abord, pendant la période coloniale, un retranchement dans la montagne, dans les zones marginales, des paysans fuyant les troupes françaises, les terres fertiles des zones alluviales restant aux mains des colons et de quelques caïds à leur service; il y eut alors de vastes opérations de déboisement sur des versants parfois très pentus, pour conquérir de nouvelles terres de cultures, sans tenir compte des dangers d'érosion, ni du déséquilibre inévitable entre terroirs labourables et terroirs réservés au pacage.

Actuellement l'espace est principalement utilisé par les cultures: 60% de la S.A.U., avec des arbres fruitiers près des hameaux et des points d'eau. S'y ajoute l'arboriculture, dont surtout les oliviers entre 400 et 1100 m. d'altitude, sur versants d'exposition nord, qui représentent à eux seuls 11% de la S.A.U.. Les terrains de parcours, souvent stériles (plus de 18% de la S.A.U.), dans les marnes miocènes, portent une végétation maigre et sont souvent en bad-lands. L'élevage était autrefois beaucoup plus important; il y avait mobilité du bétail avec le phénomène de la vaine pâture. Aujourd'hui cet équilibre a été rompu. La sécheresse de 1945 aurait décimé la moitié du bétail; de plus les bergers manquent et des familles ont renoncé à l'élevage ovin qui, à lui seul représente encore 82% de l'effectif. On a constaté de 1982 à 1991 une diminution de 21% des ovins et de 19% des bovins. Malgré tout, la charge pastorale reste préoccupante. Et il reste peu de place pour les formations naturelles très claires, matorral et maquis.

Dans les vingt dernières années on a assisté à une paupérisation de la population; des mouvements migratoires, d'abord individuels et saisonniers, puis plus massifs se sont produits. La sécheresse n'a fait qu'accentuer le phénomène: en 1995 par exemple, une sécheresse absolue de 143 jours, de juin à novembre a provoqué le tarissement de beaucoup de points d'eau et de sources. Il y a eu départ massif de jeunes, d'où réduction des surfaces agricoles utilisées, voire abandon total de certains secteurs, et cela parfois sur de bonnes terres avec pentes moyennes qui sont passées à la friche. En l'absence de travaux de protection, ces parcelles abandonnées sont devenues un lieu de prédilection pour la recrudescence des ravinements. A. Tribak l'a observé par exemple près du douar Ali Lafhal, sur versant sud (Tribak, 2000). La compaction des terrains argileux, en l'absence de tout labour ou travail du sol, provoque la concentration des eaux de ruissellement, la création d'un réseau de rigoles, et par suite une exportation importante de sédiments.

Ainsi la surexploitation de cette région, liée à de fortes densités démographiques pouvait expliquer autrefois une dégradation importante des composantes de l'environnement et une érosion spectaculaire; mais il semble que l'abandon de certains secteurs liés à l'exode rural n'arrête pas, bien au contraire ces phénomènes de dégradation.

Comment expliquer cette apparente contradiction entre les observations réalisées sur d'autres bassins-versants ?

El Abbassi (2000) parle dans son article consacré aux techniques de lutte anti-érosive dans le Rif oriental, de l'état de ces aménagements plus ou moins bien entretenus de nos jours. La responsabilité, d'après lui, en incombe tantôt au climat, tantôt à l'homme, tantôt aux deux... Il montre combien il est difficile de prévoir l'avenir : « c'est de l'attachement à la terre que dépendent la sauvegarde et l'amélioration des diverses techniques, ainsi que de l'émigration qui permet aux

gens d'investir une partie des capitaux dans les travaux de conservation du sol ». Or actuellement, « l'amour de la terre » est en perte de vitesse, surtout chez les jeunes, et les capitaux gagnés à l'étranger sont de plus en plus investis dans d'autres domaines. A cela s'ajoute la déprise rurale et parfois agricole et l'abandon des terres et donc des techniques. Quel est l'avenir des talus, des terrasses de cultures sèches, près des maisons abandonnées par ceux qui ont quitté leur douar pour la ville? C'est parce qu'une société est dynamique qu'elle peut adapter, entretenir des techniques de lutte anti-érosive ; s'il y a repli de la vie rurale, tout est remis en question...

## **II- Les relations pression anthropique - érosion.**

On a souvent à l'esprit que, dans les régions méditerranéennes, les phénomènes d'érosion sont liés à de fortes densités démographiques. Est ce toujours le cas? Eric Roose, dans son ouvrage « Introduction à la Gestion et à la conservation des sols » (Roose, 1994), montre bien le rapport de l'érosion des sols et de la densité de la population. Mais ce qu'on appelle « forte densité » varie en fonction de la valeur des terres. Il cite le cas des sols riches, par exemple celui des sols volcaniques de Java, sous climat humide, où on ne parle de fortes densités qu'au delà de 250 habitants au km<sup>2</sup>, voire plus ; de même au Rwanda et au Burundi. Il y a donc des seuils qui varient en fonction des conditions locales ; lorsque ces seuils sont atteints, il y a crise, et les paysans sont contraints de modifier leurs pratiques, voire de changer de système de production, bref cela introduit une modification des stratégies traditionnelles.

### **a) Dans l'oued Mina (Algérie)**

Comme exemple, on peut citer le cas de la région du Chabet Atrous (Vogt et al, 1996). En 1983, celle-ci comptait 228 familles en 14 douars, exploitant 407 parcelles. En 1991, la situation est très différente: Beaucoup de gens, attirés par les avantages des petits centres voisins (électricité, écoles, soins médicaux,...) ont quitté leurs douars: 55 familles représentant 33% de la surface utile ont migré dans la vallée principale, à 5/8 km ; 163 familles (40% de la S.A.U.) sont allées au delà, jusqu'à 30 km; 35 familles (18% de la S.A.U.) sont allées dans les agglomérations principales dont 4 familles jusqu'à Mascara. Il ne reste dans les douars, pour travailler sur place que 6 familles qui occupent seulement 9% de la surface utile. Beaucoup de champs ont été abandonnés, devenant des parcours non contrôlés pour les troupeaux, et les ravinements se sont multipliés. Si l'on veut que le paysage continue d'être entretenu, cela n'est plus possible qu'avec une agriculture mécanisée, donc avec des véhicules agricoles dont la circulation doit être facilitée par la construction de chemins d'accès.

### **b) dans le Pré-Rif (Maroc).**

Ici, la croissance démographique s'est poursuivie après la période de pacification coloniale des années 30, suivie d'une régression dans les années 40,

liée à la disette, aux mauvaises récoltes et au déclenchement de la seconde guerre mondiale. Après l'indépendance, dans les années 70, la population s'accroît à nouveau, puis le mouvement se ralentit, surtout entre 1982 et 1994; on assiste même dans certaines communes à une évolution négative, par exemple à Tnina Taïfa (- 12,3%), Traïba (- 5,3%). En fait, devant l'impossibilité de supporter une population devenue trop nombreuse, il y a eu un exode massif vers les villes et les centres urbains les plus proches, un peu comme dans le secteur de l'oued Mina, ceci dans l'objectif de rechercher une vie meilleure. Dès 1971 certaines fractions de la commune de Taïfa connaissent une évolution négative de leur population, et ceci s'accroît ensuite (émigration internationale et vers les forces armées), la sécheresse des années 80 accélérant ce phénomène de déprise rurale. Certaines fractions et douars voient leur population décroître de manière frappante entre 1982 et 1994: douar Boukallal - 88%, El Hajra - 36%, El Khochna - 52,8% ( tableau 1)

Communes	1960-71	1971-82	1982-94
T.Taïfa :	5,6%	5,77%	- 12,3%
Traïba :	9,78%	11,5%	- 5,34%
Brarha :	21,6%	15,1%	3,8%
Ensemble des Communes :	15,27%	12,3%	1,34%

Tableau 1 : Taux d'accroissement de communes rurales du cercle de Taïnest (Pré-Rif- Maroc) de 1960 à 1994 (d'après Tribak, 2000)

La pression démographique reste donc forte, les densités dépassant toujours le seuil de 60 h/km<sup>2</sup> (Tribak, 2000), mais surtout cette pression démographique s'accompagne d'une crise sociale et foncière. G.Maurer (1990) constatait le même phénomène dans le Rif occidental et central, de l'inégale répartition des ressources agricoles, les gens sans terre et les petits propriétaires représentant plus de la moitié de la population. C'est pourquoi, malgré le très relatif déclin démographique, les problèmes d'érosion restent donc toujours aigus dans le Pré-Rif. Le repli de la vie rurale n'encourage pas le développement des techniques de lutte anti-érosive. Ici aussi, déprise ne signifie pas arrêt de la dégradation des sols!

Dans d'autres secteurs du Rif cependant, la situation semble différente. Ainsi Laouina et al (1992) constatent à travers l'étude comparée de photos aériennes de 1962 et 1986 de deux bassins-versants (Sra et Leben) que les défrichements de terrain, encore couverts en 1962, n'ont pas provoqué de grands ravinements, du moins à ce pas de temps, sauf dans quelques terrains à forte pente. Par ailleurs, la mise en défens, le reboisement et parfois la mise en culture de terrains dénudés auparavant érodés, ont entraîné la stabilisation des formes d'érosion.



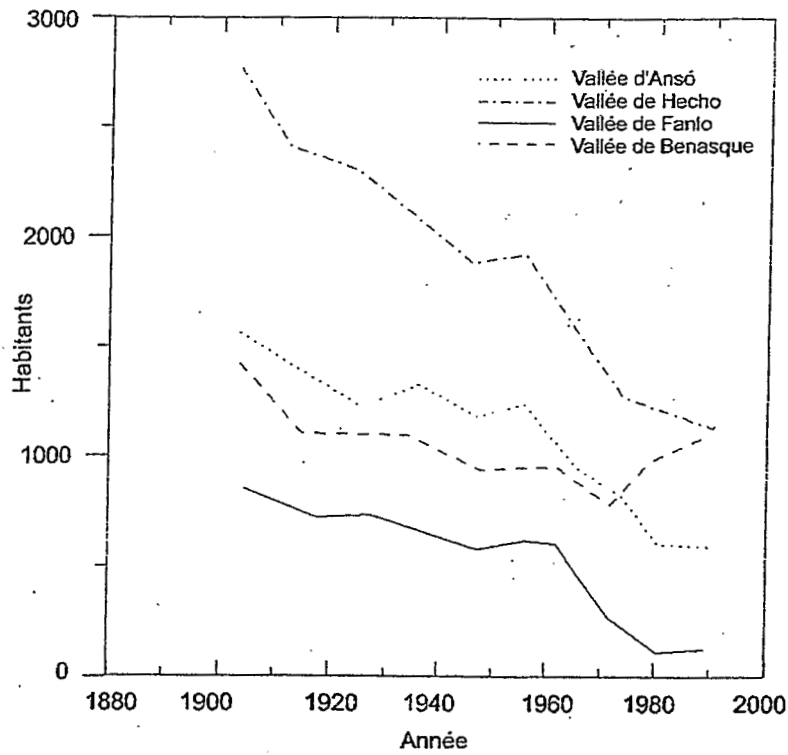


Figure 2 : Evolution démographique dans les vallées des Pyrénées centrales (d'après Garcia Ruiz et Lasanta Martinez)

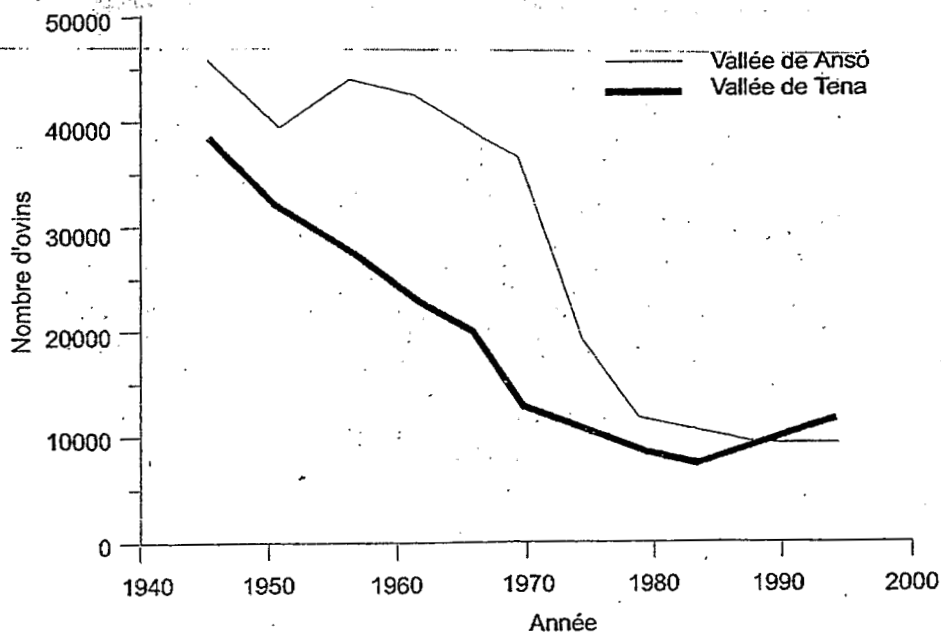


Figure 3 : Evolution de l'élevage dans les vallées d'Anso et de Tena. (d'après Garcia Ruiz et Lasanta Martinez)

La question qui se pose est donc de savoir si les pertes en terre sont plus importantes sur des versants abandonnés ou sur des versants cultivés. Tout est, semble-t-il question de seuil! A partir de quelle pente une parcelle cultivée subira-t-elle des pertes en terre plus importantes qu'une parcelle abandonnée ? A partir de quel total annuel de précipitations, ou de quelle intensité? Mais il faudra tenir compte de facteurs humains : de l'ancienneté de l'abandon, du type de culture pratiqué et des façons culturales, des structures foncières, autrement dit, du dynamisme de la vie rurale ; il faudra tenir compte aussi de facteurs physiques : nature du substrat, épaisseur et qualité des sols. On voit donc qu'il faut se garder de toute généralisation hâtive!

### **III- Quelles sont les stratégies à encourager?**

A.Tribak (2000) montre le relatif échec des aménagements réalisés pour lutter contre l'érosion: insuffisance des aménagements traditionnels dispersés et à effets réduits, même s'ils sont nombreux; échec des interventions étatiques menées depuis 1942: banquettes dégradées, périmètres de D.R.S. affectés de glissements, dépérissement des gradins forestiers réalisés en 1960... Sans doute y a-t-il eu incompatibilité de ces programmes d'aménagement par rapport aux conditions socio-économiques de la population, et un refus de coopération des agriculteurs.

En Turquie aussi, les travaux de conservation des sols commencés dans les années 60 par des terrassements se sont révélés inefficaces du fait de l'absence de participation des paysans, qui ne prenaient pas sur eux d'entretenir ou de réparer les terrasses. Puis des terrasses irriguées ont été développées avec succès, et la jachère a été diminuée par l'introduction de la culture des lentilles en alternance avec celle du blé. Aujourd'hui les agriculteurs obtiennent des crédits auprès des services ruraux, pour faire eux-mêmes les travaux à leurs frais sur leurs terres; mais le problème reste toujours celui de la participation des agriculteurs, et les services de l'Etat ont mis en place des actions de formation et d'intéressement financier dans ce sens. ! La question se pose donc de savoir quelles stratégies il est possible de recommander

Quelques remarques préalables ressortent des études de cas réalisées ci-dessus et des diverses lectures faites concernant ce problème:

- 1) Il n'est pas possible de revenir au passé et de reconstituer des sociétés paysannes montagnardes vivant comme autrefois, et dans des douars isolés.
- 2) Les limites administratives ne semblent pas pertinentes pour la planification, dans ces régions de montagne où la question de l'eau est primordiale. Il faut sans doute tenir compte des limites naturelles des bassins-versants, mais aussi des solidarités économiques et culturelles s'inscrivant dans l'espace; les unités spatiales doivent donc avoir des contours souples.

- 3) La mécanisation de l'agriculture est un phénomène irréversible et par conséquent le désenclavement des campagnes est nécessaire; des communications doivent être établies entre zones cultivées, habitats, etc...
- 4) Sachant que la protection idéale du sol est un couvert végétal dense, il faut proposer un reboisement qui tienne compte de la roche en place et des types de sols, mais aussi des caractéristiques des précipitations, et surtout des habitudes des populations.

Au total, il semble nécessaire que la société locale prenne en charge la gestion de son terroir, surtout lorsqu'il y a de fortes densités démographiques. Dans une optique de protection des ressources et de projet de lutte anti-érosive, il est nécessaire d'opérer de manière progressive, en associant sociologue, hydraulicien, pédologue, agronome, forestier, géographe. Les rapports avec la population doivent être confiants; il est nécessaire que s'établissent concertation et collaboration entre les autorités administratives et les agriculteurs. Toute restauration demande du temps; elle peut s'étaler sur une génération, voire plus.

On doit enfin s'efforcer de tenir compte de la grande variabilité des conditions locales: variabilité des conditions hydriques, liées aux différences de pluviométrie, aux caractères des sols, à l'exposition des versants; variabilité aussi de la fertilité des sols, depuis les sols alcalins ou peu évolués jusqu'aux sols bruns calcaires ou vertiques, assez riches en matière organique et bien structurés.

C'est à ces conditions que le chercheur pourra espérer œuvrer utilement, en concertation avec les autorités administratives et les populations locales.

### **Bibliographie**

- Annales de la Recherche Forestière au Maroc, 1970: Etudes sur l'érosion, numéro spécial, Rabat, 390 p.
- Arabi M, 1991: Influence de quatre systèmes de production sur le ruissellement et l'érosion en milieu montagnard méditerranéen à Médéa, Algérie, thèse Université J.Fourier, Grenoble.
- Brahamia K., 1993: Essai sur la dynamique actuelle dans la moyenne montagne méditerranéenne, B.V. de l'oued Mina (Algérie), thèse de l'Université J.Fourier, Grenoble, 237 p.
- El Abbassi H, 2000 : Savoir-faire des populations locales et gestion des eaux et des sols dans une moyenne montagne méditerranéenne semi-aride : Rif oriental, Maroc, bull.réseau Erosion n°20, IRD Montpellier, p.399-428.
- Fergati S., 1991: Influence des actions anthropiques sur l'érosion du bassin-versant de Hammam Grouz (Algérie orientale), mémoire de DEA, Grenoble, 73 p.
- Garcia Ruiz J.M., Lasanta Martinez T., 1996: Changements des utilisations agricoles du sol et développement durable dans les Pyrénées centrales

- espagnoles, in Lopez Bermudez F., Rognon P. (dir.) *Erosion hydrique, désertification et aménagement dans l'environnement méditerranéen semi-aride*, Med Campus, Université de Murcia, p.187-212.
- Gomer D., 1996: Ecoulement et érosion dans des petits bassins-versants à sols marneux, sous climat aride méditerranéen, G.T.Z., 208 p. + annexes 12 pl. couleurs.
- Kuzucuoglu C., 1992: L'érosion des sols en Turquie. Etat des connaissances et actions engagées., 18 p.
- Laouina A, Chaker M, Naciri R, Nafaa R, 1992: L'érosion anthropique en pays Méditerranéen, le cas du Maroc septentrional, Travaux du laboratoire de Géomorphologie, n°1, Rabat, p.23-40
- Lopez Bernudez F., Rognon P., 1996: Erosion hydrique, désertification et aménagement dans l'environnement méditerranéen semi-aride, Med-Campus, Université de Murcia, 258 p.
- Maurer G., 1990: Le Rif occidental et central, montagne méditerranéenne à influences atlantiques, in *Paysages et Sociétés, Péninsule ibérique, Régions atlantiques*. Travaux du Centre de Géographie humaine et sociale n°17, Poitiers.
- Morel A, Cayla O, 1993: Proposition d'un indice paysage pour l'évaluation des débits solides: application à 30 bassins-versants d'Algérie tellienne, Revue de Géographie Alpine, Grenoble, p.15-32.
- Roose E, 1994 : Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols, Bull. pédologique de la FAO – 70, p.23-44.
- Roose E, 2000 : Evolution des stratégies de lutte anti-érosive ; vers la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols, in *Les stratégies et méthodes traditionnelles et modernes de lutte anti-érosive*, Sabir M, Mourzouk A, Roose E, Laouina A (édit.) , ENFI, Rabat, p.78-93
- Tribak A, 2000: L'érosion hydrique en moyenne montagne du PréRif oriental (Maroc), étude des agents et des processus d'érosion dans une zone de marnes tertiaires, thèse de Doctorat d'etat, Université d'El Jadida, 352 p.
- Vogt H., Paschen H (dir.), 1996: L'aménagement des zones marneuses dans les B.V. des montagnes de l'Atlas tellien semi-aride, 142 p.+ cartes H.T.
- Younoussi A., 1992: Problèmes d'érosion et aménagement dans les montagnes du Rif central (Maroc), exemple de Tafrant moyen Ouergha, thèse Université J.Fourier, Grenoble, 426 p.

**RESEAU  
EROSION**



**Référence bibliographique Bulletin du RESEAU EROSION**

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

Morel, A. - Stratégies des sociétés face aux problèmes d'érosion, en milieux montagnards méditerranéens, pp. 21-32, Bulletin du RESEAU EROSION n° 21, 2002.

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