

DYNAMIQUE EROSIVE ACTUELLE ET ACTIONS HUMAINES  
DANS LE PRERIF ( MAROC)

par J-M. AVENARD. Université Louis-Pasteur de Strasbourg

Résumé.

Les facteurs intervenant dans l'explication de l'évolution des versants du Prérif sont variés et tous très actifs, même lorsqu'ils sont pris séparément: une prédominance de roches tendres vis à vis de l'érosion (marnes, argiles), un climat agressif avec des périodes de pluies intenses et brutales, à fort pouvoir érosif, mais aussi des périodes de sécheresse préparant le matériel, des formations superficielles héritées en équilibre précaire avec les conditions actuelles, une pression humaine très ancienne, mais qui s'accroît avec la mécanisation...

L'interaction entre ces différentes variables ne peut donc qu'engendrer des processus dont les actions iront dans le même sens, c'est à dire une instabilité générale du milieu, même si la diversité des combinaisons entraîne une dynamique parfois très contrastée (les extrêmes allant des bad-lands à la coulée boueuse ou au glissement de terrain). Un élément est ici déterminant, parce qu'il conditionne le potentiel morphogénique et oriente ainsi cette dynamique: l'exposition des versants. Ceux d'orientation nord et ses variantes, plus à l'ombre, gardent plus d'humidité et connaissent un système érosif plus tourné vers la solifluxion, alors que ceux exposés au sud et ses variantes, plus chauds et plus secs, favorisent le ruissellement.

Pour ne pas avoir suffisamment pris en compte ces particularités du milieu, les interventions de lutte anti-érosives n'ont souvent eu qu'une efficacité limitée. La stratégie à adopter est un aménagement différencié, tenant compte des processus.

Mots-clés : Prérif - Evolution des versants - marnes - processus érosifs - Lutte anti-érosive - aménagement différencié.

## DYNAMIQUE EROSIVE ACTUELLE ET ACTIONS HUMAINES

### DANS LE PRERIF (MAROC).

Jean-Michel AVENARD, Professeur,  
CEREG/UFR de Géographie-Université Louis Pasteur Strasbourg

-----

Le Prérif est formé par un ensemble de collines peu élevées, marneuses, dont l'altitude encore basse à l'Ouest (300-400 m) atteint environ 1000 m au nord de Taza. L'ensemble forme un relief moyennement accidenté qui s'élargit à l'Ouest sur la plaine du Rharb alors qu'il se rétrécit vers l'Est jusqu'à la trouée de Taza. Seuls quelques pointements plus importants dominent ces collines et correspondent à des rides ou à des sofs calcaires (petit massif émergeant d'une masse de terrain plus tendre). Tel est particulièrement le cas avec les rides des jbelts Tselfate, Zerhoun ou Zalarh qui surplombent le couloir sud-rifain.

La lithologie à dominante de roches tendres, imperméables est cependant complexe dans le détail. Aux marnes et argiles s'associent des formations gypseuses et salifères. La structure est influencée par les plissements rifains. Les précipitations qui varient entre 400 et 900 mm sont d'autant plus importantes qu'elles tombent sur une période relativement courte, tandis qu'une saison sèche fendille le sol, et le durcit, préparant l'érosion lorsqu'arrivent les premières pluies. La mise en valeur, basée sur la céréaliculture et l'élevage a pratiquement détruit toute la couverture forestière: l'arboriculture n'existe que sur les rides. La densité de population est relativement forte et explique cette occupation intensive du sol, qui est encore plus sollicitée avec l'apparition de la mécanisation.

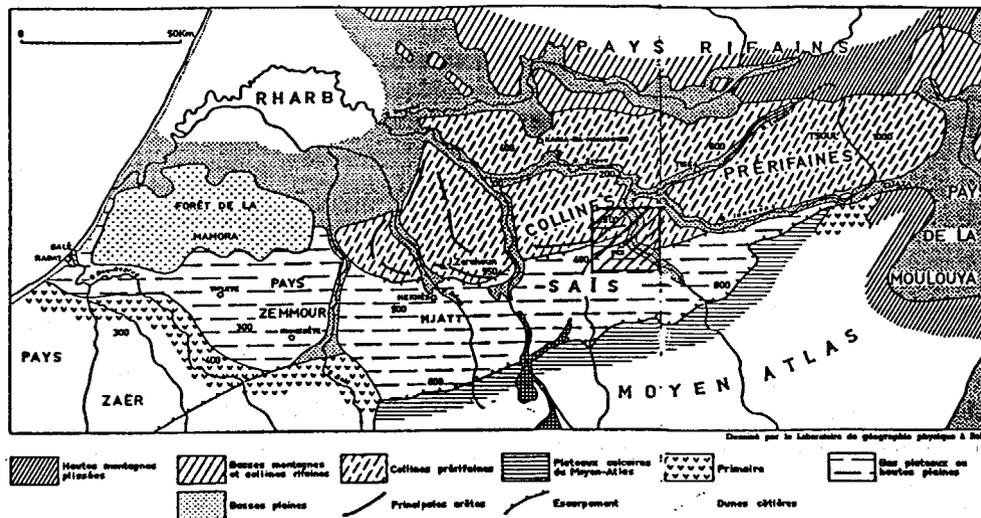
L'interaction entre ces différents paramètres ne peut donc qu'engendrer des processus dont les actions iront dans le même sens, c'est à dire une instabilité générale du milieu, même si la diversité des combinaisons entraîne une dynamique parfois très contrastée qui se manifeste jusque dans le détail, sur les flancs opposés d'un même vallon. C'est qu'en effet un élément oriente cette dynamique: l'exposition des versants. Ceux d'orientation nord et ses variantes, plus à l'ombre, gardent plus d'humidité et connaissent un système érosif plus tourné vers la solifluxion, ceux exposés au sud et variantes, plus chauds et plus secs, favorisent le ruissellement. Pour ne pas avoir suffisamment pris en compte ces particularités du milieu, les interventions de lutte anti-érosive n'ont souvent eu qu'une efficacité limitée.

#### I - Les facteurs physiques de la dynamique.

Nous ne reprendrons ici que quelques caractéristiques du milieu susceptibles de déterminer le déclenchement et d'orienter la dynamique érosive actuelle.

##### 1 - La lithologie et les formations superficielles.

Dans le secteur d'étude, les roches meubles occupent environ 60 % de la superficie, avec une large prédominance de marnes et marno-calcaires qui appartiennent à deux grandes périodes géologi-



Fond de carte: "Géographie du Maroc", Hatier Ed., 1964, p.95.

Région étudiée :

ques:

- les marnes bleues, miocènes (Tortonien), d'apparence compacte, se comportent cependant comme une formation très tendre, facilement attaquée par l'érosion. Elles se fendillent lors des fortes chaleurs estivales, et les premières pluies s'infiltrent dans ces fentes et les imbibent en les transformant en "savon".

- les marnes blanches, marno-calcaires et marno-grès, éocène ou oligocène, se comportent généralement de façon différente, car plus compactes, elles sont par là-même plus imperméables et favorisent le ruissellement. Par contre lorsque des conditions locales d'infiltration sont possibles, la solifluxion agit à son tour mais avec une ampleur plus grande que dans les marnes bleues (griffures, boursoufflures).

Les marnes armées et les flyschs sont une unité lithologique qui fait alterner des couches tendres et d'autres plus résistantes. Ainsi forment-elles une transition de dureté entre les séries donnant une armature plus ou moins importante au relief. Cette disposition ne reste pas sans valeur géomorphologique car elle contribue à expliquer certains mouvements de masse (foirages...)

Le reste de la région est constitué par des faciès plus résistants, d'extension limitée, mais qui prennent de l'importance car ils occupent les positions altitudinales et dominent les collines marneuses. La dureté de ces roches explique la déclivité accentuée des versants de ces massifs, ce qui rend difficile le maintien des dépôts superficiels. Cette mise à découvert des roches facilite la désagrégation mécanique.

Une mention particulière doit être faite pour les montées triasiques, éparses, mais nombreuses, constituées principalement par des marnes bariolées renfermant en plus ou moins grande abondance du gypse et du sel gemme. La présence de ces corps solubles favorisent un phénomène particulier, la suffosion que l'on retrouve aussi dans les marnes sableuses, elles aussi riches en sulfates et sels.

Au total, les particularités lithologiques de la région font que les formations superficielles sont généralement peu importantes, sinon peu épaisses, car elles ont été facilement découpées depuis longtemps: les marnes sont très souvent à nu sur les sommets de croupes, mais les bas de pente et les fonds de vallons sont recouverts par un colluvionnement parfois épais, ces conditions étant par

ailleurs propices à la tirsification. Les flancs des rides calcaires possèdent localement un manteau d'altération (dépôts de pente) qui peut être relativement épais, tandis que des éboulis tapissent les secteurs surplombés par des corniches.

En dehors des bas de pente et des fonds de vallons, les sols reposent donc directement sur les marnes et sont de type régo-soliques peu évolués. Ils subissent un intense décapage dans leur partie supérieure (ruissellement en nappe, ravinement...) et montrent des caractéristiques qui facilitent leur instabilité: forte proportion d'éléments fins (60 à 80 % pour la fraction argilo-limoneuse), empêchant l'infiltration après saturation préalable, mais permettant des mouvements de masse superficiels après pénétration dans les fentes de retrait, taux de calcaire élevé dans l'ensemble, qui tend à réduire les limites mécaniques, faible proportion de matière organique, défavorable à leur stabilité structurale.

## 2 - Le climat.

Les conditions climatiques actuelles sont caractérisées par la violence des contrastes, répétant localement ce qui se produit à l'échelle de la partie nord du Maroc. Ce climat peut être classé dans le "semi-aride", avec par endroits des conditions "sub-humides", tandis que des variations peuvent aussi intervenir dans le temps: si l'on peut admettre en gros une saison sèche, chaude, de juin à septembre, et une saison humide, assez fraîche, d'octobre à mai, le rythme saisonnier est très nuancé selon les secteurs considérés, et à une année sèche peut succéder une année pluvieuse. Le nombre total des jours de pluie est partout faible, de l'ordre de 60 à 70 jours en moyenne.

Deux périodes bien tranchées régissent ainsi la dynamique actuelle:

- En période humide, c'est l'intensité des pluies, concentrées sur un nombre de jours relativement faible (en moyenne une dizaine de jours par mois, sous forme d'averses espacées et d'assez courte durée), qui est le facteur principal avec trois nuances:

= les premières averses d'automne, généralement brutales, arrivent sur un sol rendu imperméable. Il en résulte un fort ruissellement initial tandis que l'eau s'infiltré dans les fissures et prépare des plans de glissement qui agiront par la suite;

= les pluies d'hiver sont relativement plus régulières et humectent le sol de façon plus permanente, facilitant les phénomènes de solifluxion;

= les pluies de printemps à nouveau violentes arrivent sur un sol plus ou moins saturé ce qui bloque l'infiltration et permet au ravinement de se développer.

- En période estivale, c'est au contraire l'influence des fortes températures qui prend le relais: coïncidant avec le minimum pluviométrique (il ne tombe que le 1/10<sup>ème</sup> du total annuel), les températures dépassent souvent 30 °C, ce qui crée un excès d'évaporation et exerce une forte influence sur le régime hydrique des sols. Ces derniers se dessèchent, se durcissent, et/ou se fendillent, préparant ainsi le matériel. Le phénomène peut être accentué par le "Chergui" vent d'Est qui apporte une vague de chaleur desséchante (en moyenne 4 à 6 jours par mois d'été).

Il faut néanmoins noter le rôle des précipitations épisodiques enregistrées pendant cette période: tombant sous forme d'orages violents, elles peuvent modifier localement les conditions de la dynamique, et elles sont toujours très agressives.

### 3 - Le site géomorphologique et le rôle de la pente.

Si les formations lithologiques réagissent aux conditions climatiques, elles subissent aussi une autre action qui est due au site géomorphologique: celui-ci commande en effet certains facteurs d'instabilité, comme par exemple l'entaille du pied de versant par un oued. Le sapement remet en cause la pente d'équilibre du versant, et une réadaptation se fera par érosion régressive, ceci d'autant plus facilement que l'on se trouve ici dans des roches tendres. Une reprise d'érosion constatée depuis quelques décennies et à mettre en relation avec la destruction du couvert végétal a entraîné une entaille linéaire, multipliant ces sites de sapement.

On peut appliquer le même raisonnement pour expliquer l'ensemble du modelé et les pentes résultant de l'évolution à la suite des entailles quaternaires, très marquées, sur ce même matériel tendre. Cet héritage va à son tour orienter la dynamique actuelle: l'eau s'infiltré dans les parties sommitales où la pente est encore faible puis, en relation avec l'accroissement de la convexité, s'installe un ruissellement diffus qui se concentre plus ou moins rapidement, et l'on passe à des rigoles puis à des ravins qui entaillent au bas des versants les dépôts superficiels accumulés.

### 4 - L'orientation des processus en fonction de l'exposition.

La combinaison des différents paramètres que nous venons d'examiner détermine en chaque lieu la nature et l'intensité des processus. Pourtant ce derniers sont largement conditionnés par une autre caractéristique de ce milieu collinaire, à savoir l'orientation des versants: à précipitations égales, l'insolation semble en effet jouer un rôle déterminant sur la façon dont le sol va se ressuyer ou garder l'humidité. Ainsi les observations montrent que les versants d'exposition nord (et variantes nord-est/nord-ouest) ont des pentes relativement moins accentuées, des sols plus épais et une érosion par décapage généralisé, par solifluxion, mouvements de masse par glissements... A l'inverse les expositions sud présentent des pentes plus fortes, des sols très érodés, parfois dépourvus de toute végétation et toutes les formes de ravinement, allant jusqu'aux bad-lands.

L'évolution des versants paraît donc très différente, même si cette tendance générale ne doit pas être ramenée à un schéma réducteur: par exemple si la solifluxion prédomine sur les versants exposés au nord, elle n'exclue pas certains phénomènes de décapage par ruissellement au moins à certaines périodes de l'année.

## II - L'intervention humaine.

Il n'est plus à démontrer qu'une couverture végétale fermée, couvrant bien le sol, joue un rôle de protection efficace contre l'érosion de surface (entrave au ruissellement, au creep ou à la reptation...). Or c'est l'inverse qui se produit dans notre région, avec un recouvrement très faible, la dégradation anthropique, suite à une mise en culture, ayant largement transformé le couvert végétal. Les forêts naturelles ont disparu, et les matorrals sont très localisés et très attaqués. Les activités agricoles occupent environ 70 % de la S.A.U. et s'organisent selon un dyptique faisant l'essentiel du paysage rural prérifain: une céréaliculture largement prédominante et une arboriculture à base d'oliviers.

La résultante de cette pression humaine sur le milieu physique déjà à forte instabilité est que l'équilibre précaire est souvent rompu. Le défrichement inconsidéré et la coupe à blanc du bois (usage domestique) sont pratiques courantes, mais les systèmes de culture sont tout aussi néfastes, qu'ils soient traditionnels ou modernes:

- les labours à l'araire ou au tracteur suivent la ligne de plus grande pente, facilitant le décapage généralisé, alors que la concentration du ruissellement dans les sillons sert d'amorce à une entaille linéaire en rills et gullies. B. Heusch a montré par exemple que les pertes en terre sur un sol labouré au tracteur sont de l'ordre de 543 t/km<sup>2</sup>, alors qu'elles ne sont que de 112 t/km<sup>2</sup> sur un sol labouré à l'araire.

- l'agriculteur appauvrit le sol en matière organique et le fragilise: il installe ses champs sur les versants marneux, parfois sur des pentes très fortes, plus faciles à travailler, mais aussi plus sensibles. En l'absence d'apport d'engrais, souvent faute de moyens, la rotation des cultures, incluant une période de jachère nécessaire au repos du sol et au pacage reste le mode le plus utilisé. Mais le pâturage intensif et le piétinement du bétail n'apportent pas pour autant une période de repos morphogénique: les troupeaux favorisent l'apparition d'une multitude de petits tassements et entraînent une érosion des milieux stables, en même temps qu'ils dégradent la végétation.

- les pistes utilisées comme parcours participent elles aussi à la dégradation.

- la céréaliculture ne commence à couvrir le sol qu'à partir du mois de janvier, soit avec un retard de plusieurs mois par rapport à l'année hydrologique débutant à l'automne avec les premières pluies très agressives, car tombant sur un sol à nu.

- l'homme n'a pas toujours été un agent déstabilisateur et destructeur. Il ne faut pas oublier son attachement à la terre et sa lutte contre l'érosion par la construction de murettes de pierre, de haies, d'ouvrages anti-érosifs même sommaires... Pourtant plusieurs éléments font que ces pratiques sont sinon abandonnées, du moins fortement ralenties:

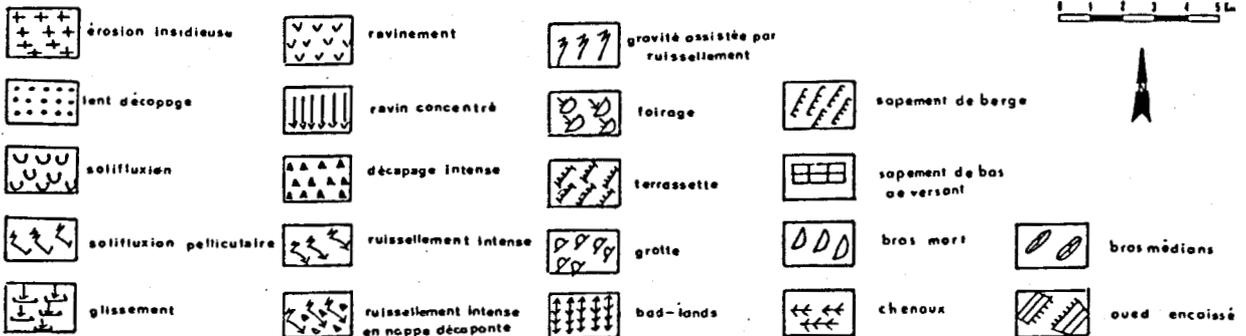
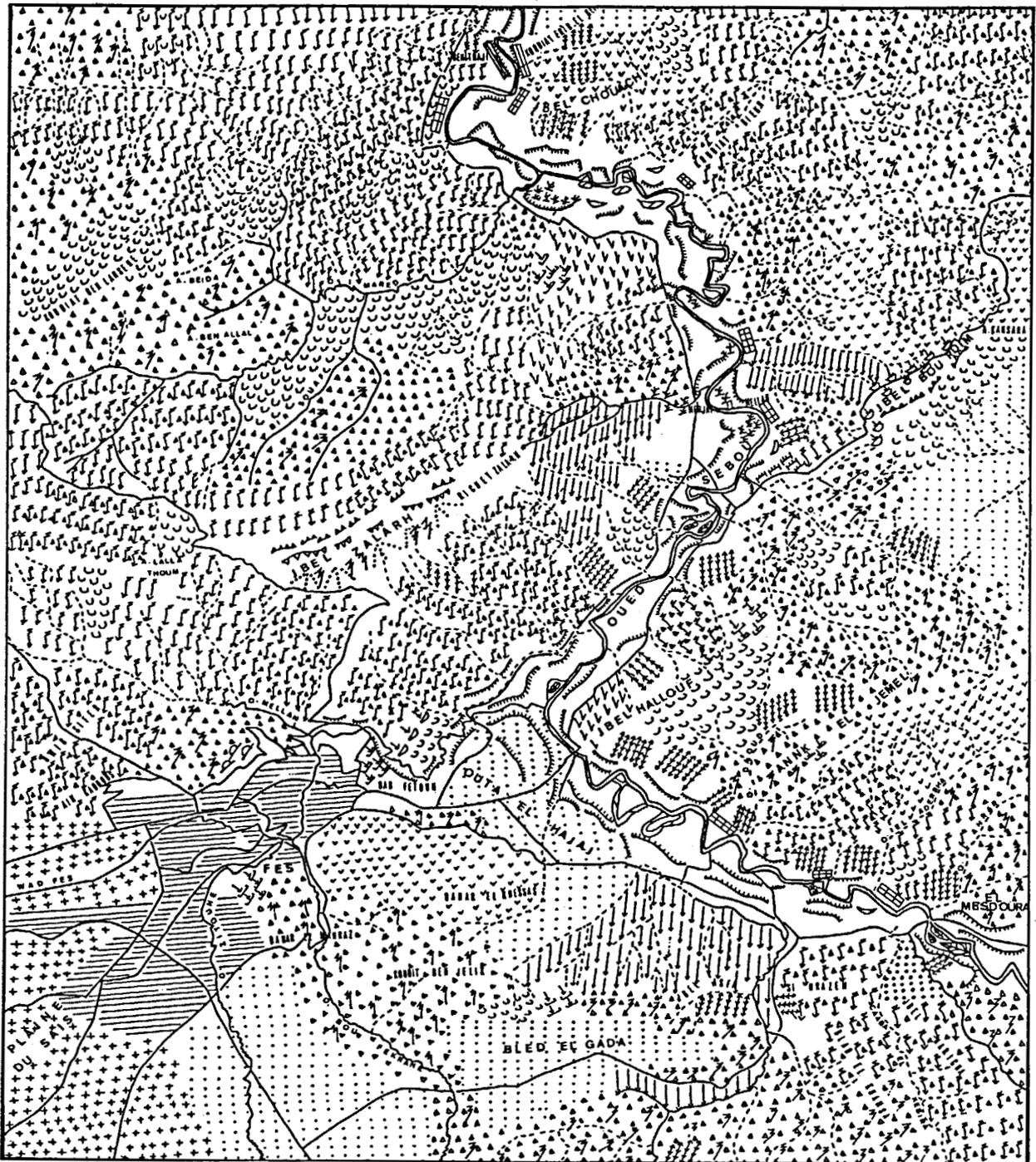
= la baisse des rendements, suite à l'appauvrissement du sol, et le désir d'augmenter le revenu agricole obligent à cultiver en oubliant les règles élémentaires de protection, et sur des surfaces fragiles (pentes fortes par exemple);

= l'exploitation directe - la terre appartenant à la population à titre privatif - était la règle générale. Mais par suite de l'éclatement socio-économique, les propriétaires ont actuellement des surfaces n'excédant que rarement cinq hectares, souvent non contigues, situation qui résulte du dépiéçement micro parcellaire par la pratique des héritages fonciers. Le temps de déplacement est pris au détriment de celui des actions anti-érosives...

= ce même éclatement fait que le fermage prend de plus en plus d'importance. Les terres sont louées aux fellahs; le plus souvent il s'agit d'un simple accord entre le propriétaire habitant Fès, le fellah exploitant et bénéficiant des récoltes. Dans ce cas, la protection du patrimoine sol n'est pas sa première priorité...

Si enfin l'on considère l'extension spatiale, schématisée par l'occupation du sol et que l'on compare cette carte avec celle de la dynamique, il est possible de constater que les secteurs entièrement dénudés, occupés par les cultures annuelles sont potentiellement très vulnérables.

# CARTE DE LA DYNAMIQUE





### III - Les conséquences sur l'aménagement.

La répartition spatiale des processus provoqués par la combinaison des facteurs précédents, et représentés sur la "carte de la dynamique", permet de définir un degré de stabilité des milieux que nous avons esquissé dans une carte de "l'instabilité des versants". Son intérêt est de montrer à l'aménageur que pratiquement toute la zone est fragile ou susceptible de le devenir et que la mise en valeur ne peut se faire sans précautions. Mais cette vue globale doit rapidement être complétée par une sectorisation plus fine: on ne pourra lutter contre les processus que si l'on intervient sur les paramètres qui les engendrent, par exemple soit en cherchant à drainer, ou au contraire à faire infiltrer l'eau, les deux techniques devant parfois être appliquées sur les versants opposés d'un même vallon.

Or, force est de constater qu'en de nombreux endroits les interventions paysannes ou gouvernementales n'ont pas suffisamment pris en compte les particularités de cette dynamique, en luttant en ordre dispersé, au coup par coup et sans études préalables réellement approfondies.

#### 1 - Les interventions effectuées.

Le paysan n'est pas indifférent à la dégradation du milieu naturel. Mais il se trouve confronté à deux impératifs: le désir d'augmenter son revenu agricole, et le manque de moyens pour investir à long terme dans des travaux de restauration. Ses interventions restent ainsi limitées, et se bornent à la plantation de figuiers de barbarie en bordure des champs de culture pour amortir l'action du ruissellement, à la pose de cordons et de rangées de matériaux grossiers dans le lit des oueds, pour diminuer l'action des crues, ou encore au nivellement et comblement des rigoles et petits ravins sur son champ. Bien que basés sur une connaissance empirique des phénomènes, ces travaux sont certes efficaces mais restent insuffisants.

Sur le plan des institutions intéressées par la lutte anti-érosive, le Ministère de l'Agriculture a fait entreprendre d'importants travaux par les services des Eaux et Forêts et d'Hydrologie des Eaux, tandis que le Ministère de l'Intérieur représenté par le service de l'Équipement Rural et le service de la Conservation des sols rattaché à la Direction des Travaux Publics s'est plus tourné vers les problèmes liés à l'installation et l'entretien de nombreux ouvrages: ponts, chaussées, voies ferrées... Les plans de développement des deux administrations reconnaissent explicitement la nécessité de traiter les zones érodées, afin de retenir les sols et les eaux. Dans le secteur étudié, l'aménagement se concrétise par la création d'un réseau de banquettes souvent accompagnées de reboisements soit par des essences forestières, soit par des essences fruitières, ainsi que par des travaux de correction des ravins; la lutte mécanique est généralement associée à une lutte biologique, par phytostabilisation.

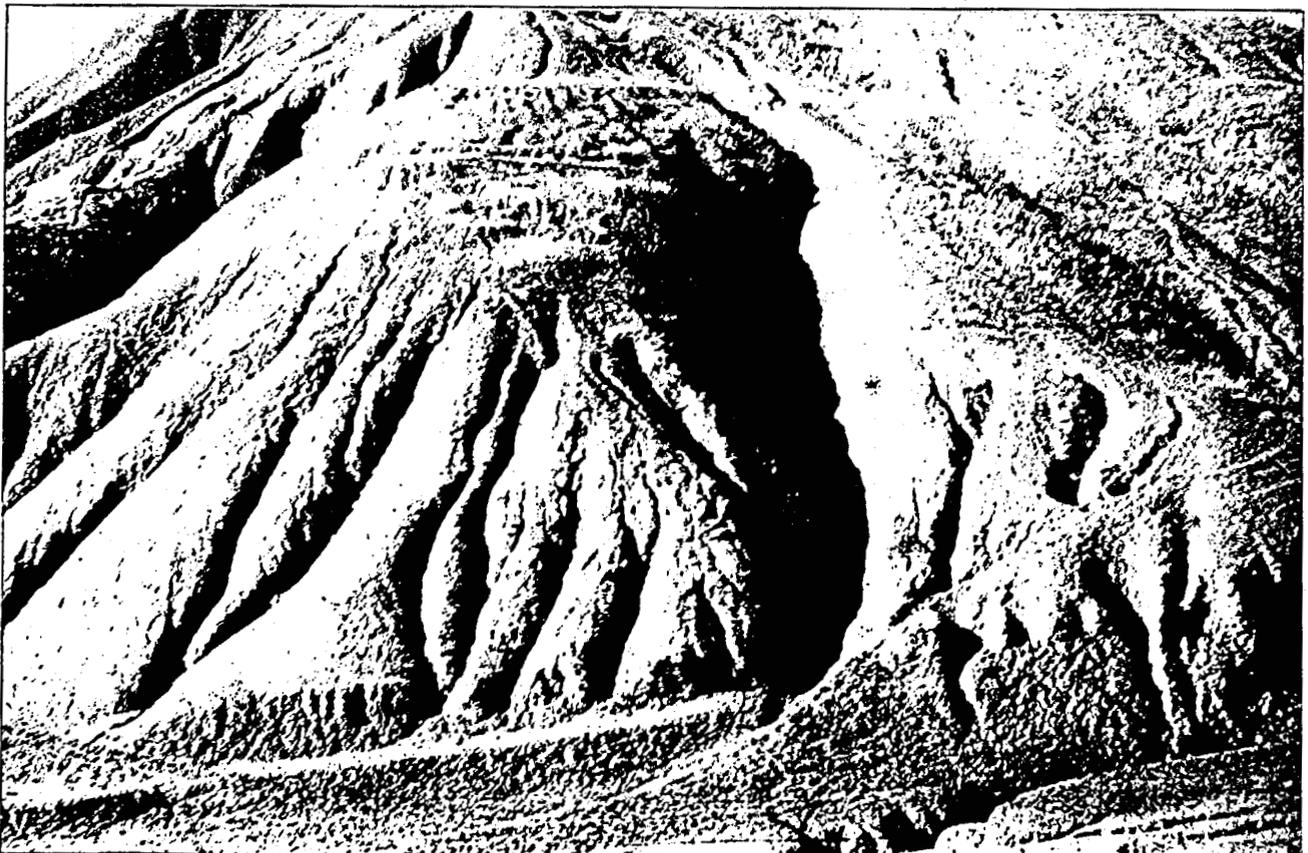
#### 2 - Le constat d'une certaine inefficacité.

Les observations recueillies sur le terrain permettent de remarquer que les travaux exécutés n'ont pas toujours donné les résultats prévus et que même, parfois, ils tendent à aggraver la situa-



Erosion due aux banquettes (Région de Taza):

- glissement sur versant d'exposition nord (cliché du haut)
- Ravinement sur versant d'exposition sud (cliché du bas)



tion dans certains secteurs. On peut retenir deux séries de causes à ces échecs, des principes de base insuffisants et une mauvaise utilisation de certaines techniques.

- Défaillance dans le principe des interventions.

= méconnaissance des processus et de leurs causes.

Les techniciens n'accordent que très peu d'intérêt à l'étude du phénomène de la dynamique. Généralement ils se contentent dans leurs rapports d'une demi-page au maximum pour donner une définition banale de l'érosion, avant de passer à d'autres considérations. La nature et l'intensité des processus ne sont pas suffisamment inventoriés tandis que leurs causes ne sont pas examinées: l'ouverture des chantiers ne fait sans que soit caractérisées les propriétés des formations (ni analyses minéralogiques et mécaniques...) ou le site géomorphologique (exposition des versants, risques de sapements...).

= manque de suivi.

Un traitement en banquettes n'a de chance de réussir que s'il bénéficie d'un minimum d'entretien: il faut qu'il soit l'objet d'une surveillance constante, afin d'éviter les dégradations et de permettre une rapide réparation d'éventuelles brèches. Or ce suivi fait très généralement défaut. Il ne faut pas oublier non plus que le nouvel équilibre réalisé est un équilibre dynamique qui va engendrer un nouveau type d'évolution qu'il est nécessaire de suivre.

= "oubli" du paysan.

La non prise en compte des avis du fellah aboutit à proposer et réaliser des interventions incompatibles avec les besoins de la population, ce qui entraîne des réactions négatives des paysans vis à vis des méthodes adoptées par l'administration.

- Mauvaise utilisation des techniques.

= Les banquettes.

Le Maroc, comme les autres pays d'Afrique du Nord, a connu la "fièvre" de la banquette, à tel point qu'elle est devenue "la solution" pour lutter contre les manifestations de l'érosion.

Rappelons que cette technique consiste à construire des fossés, suivant les courbes de niveaux (banquettes de rétention) ou avec une certaine pente en long (banquettes de diversion). Ils ont pour but de capter les eaux avant qu'elles ne se concentrent pour les obliger soit à s'infiltrer, soit à ruisseler à une vitesse non érosive. L'espacement est calculé en fonction de la pente (formule de Saccardy) et le profil en travers est déterminé en fonction de la plus forte intensité pluviométrique connue, souvent de façon empirique. Ainsi, tous les autres facteurs à part celui de la pente sont négligés, et c'est là que nous constatons la défaillance de cette technique. Deux exemples sont démonstratifs. Sur les versants d'exposition nord, naturellement déjà humides, la concentration locale de l'eau fait franchir les limites de liquidité là où les mouvements superficiels étaient dus au simple franchissement de la limite de plasticité. Des glissements ou des coulées boueuses apparaissent à partir d'un élément du réseau des banquettes. Sur les versants d'exposition sud, où l'infiltration est entravée par suite de la sécheresse du sol au moment où arrivent les premières pluies, les banquettes ne font que concentrer le ruissellement et par débordement le bourrelet de la banquette est rapidement attaqué, et des rigoles puis ravins apparaissent.

Dans l'un est l'autre cas, la tendance naturelle est ainsi renforcée par les banquettes, qui, sur ces versants marneux, ne fait qu'exacerber les effets de l'érosion au lieu de les diminuer...

Il est à noter aussi que dans certains cas particuliers, par

exemple sur pente relativement douce d'exposition sud, les banquettes de rétention (ayant souvent la faveur des techniciens) transforment radicalement les processus: l'engorgement des argiles et des marnes, conditionné par le réseau des banquettes, a pour effet de provoquer des glissements en planche. Les conditions d'infiltration ont été complètement modifiées, et l'érosion par ruissellement a été transformée en érosion par solifluxion.

= La stabilisation des ravins.

Paysans et services gouvernementaux ont parfaitement réalisés que le traitement des ravins était prioritaire dans cette région menacée par le ravinement et l'incision linéaire: des seuils en pierres sèches, des barrages en gabions ou en maçonnerie ont été édifiés, parfois associés à une stabilisation biologique. Mais là encore certaines précautions n'ont pas été respectées:

- Dans ces régions marno-argileuses, des ouvrages trop lourds ne conviennent pas car ils subissent des glissements qui les rendent inopérants.

- Si les gabions gardent une certaine souplesse qui permet à l'ensemble d'adhérer au fond du lit et de s'adapter aux mouvements du fond, ils sont par contre inadaptés lorsque l'écoulement est trop violent, car il se produit des ruptures et cisaillement du grillage en fil de fer.

- L'emploi d'espèces végétales apâtées par les animaux part d'une idée intéressante, mais ces derniers les ont parfois trop dégradé par surpâturage: le trop faible recouvrement limite alors la protection.

### 3 - Les concepts de l'aménagement.

Si on veut agir sur la nature, il faut connaître ses lois. Cette règle générale doit d'autant plus être appliquée au Prérif que cette région est particulièrement sensible, en équilibre précaire. Les facteurs de la morphogénèse font alterner dans le temps, en un même endroit, ou dans l'espace sur des secteurs parfois très proches, des phénomènes de mouvements de masse ou d'incision linéaire qui doivent être traités différemment. Telle ou telle technique qui a rendu de grands services dans un secteur pourra se révéler inefficace et même dangereuse dans un autre. Il suffit de considérer les succès et les déboires des banquettes...

Bien évidemment, nous n'avons pas, et il n'y a pas de remède "miracle". Le décapage, même dans des zones réputées stables, est inéluctable. Une pluie exceptionnelle pourra remettre en cause une stabilité qui était établie... Ce ne sont là que deux exemples parmi d'autres. L'essentiel est cependant d'éviter qu'un aménagement mal conçu ne vienne aggraver la situation, comme cela a été parfois le cas. Tout aménagement doit donc partir de la dynamique, l'intervention devant se faire sur les facteurs et paramètres qui conditionnent cette dynamique. Il doit ainsi être différencié et réalisé au cas par cas.

Une étude exhaustive nous entrainerait trop loin, et nous nous contenterons ici de reprendre à titre d'exemple l'utilisation des banquettes. Cette technique n'est pas intrinsèquement condamnée, les banquettes ont un rôle à jouer dans la défense des sols, mais ont des limites d'implantation. Ainsi quelque soit leur forme, elles doivent impérativement être exclues des secteurs où agissent la solifluxion ou les glissements, comme par exemple sur les versants marneux d'exposition nord. Elles peuvent par contre se justifier sur des

versants d'exposition sud, pas trop pentus, et doivent faire l'objet d'une exécution très minutieuse en particulier pour les banquettes horizontales. Toute irrégularité entraîne en effet la création d'un déversoir potentiel, amorce d'une entaille linéaire. Dans de nombreux cas cependant, des techniques plus légères et mieux adaptées aux conditions du milieu prérifain pourront avantageusement être utilisées (les banquettes coûtent chers, tant pour leur installation que pour leur entretien !). Selon le site il sera par exemple possible de mettre en place:

- des éléments de banquettes, remplaçant les banquettes continues. Ils n'ont pas besoin de prévisions spéciales d'évacuation du trop-plein, en revanche leur traçage, leur construction et leur entretien sont parfois plus difficiles. En association avec les cultures fruitières, ces éléments ont pourtant montré une haute efficacité.

- des cordons de pierres sèches ou murettes en pierres, constitués par des lignes de pierres suivant les courbes de niveaux ayant une hauteur variant en 15 et 60 cm environ. Ils constituent un véritable filtre, en freinant la vitesse des écoulements, et en retenant les matériaux entraînés.

- des impluviums individuels, petites cuvettes en arc de cercle, placées en quinconce. Ils captent bien les eaux de ruissellement, sans que la concentration soit trop forte puisque le bassin de réception est de petite taille. Ils seront par exemple employés sur pentes fortes, et facilitent le reboisement (l'arbre étant planté dans la cuvette).

**CONCLUSION :** Pour une stratégie du développement.

Même si elle est un élément important, la lutte anti érosive n'est qu'un aspect du plan de développement d'une région. Son rôle qui est de chercher à réduire les risques d'érosion qui pèsent sur l'espace agricole doit aussi tendre à augmenter le rendement agricole. Les actions à entreprendre doivent ainsi être concertées et intégrées.

- Actions concertées:

L'approche que l'on pourrait qualifier de socio-technico-économique doit reposer sur une équipe multidisciplinaire, agissant de façon transdisciplinaire, composée d'ingénieurs, géographes, sociologues et économistes par exemple, mais qui reste à l'écoute des populations. Trois niveaux seront sans cesse entrecroisés dans l'élaboration d'un plan d'aménagement "intégré":

- = le niveau sociologique fera apparaître les rapports entre l'homme et la terre pour cerner au mieux les contraintes de l'occupation humaine, et en tenir compte dans la programmation en l'intégrant dans les prévisions;

- = le niveau technique, partant de la dynamique érosive, recherchera les mesures les plus appropriées pour lutter contre la dégradation des sols, le transport des sédiments...

- = le niveau économique établira le bilan et fera le calcul de la rentabilité des interventions, pour déterminer celles qui vont dans le sens de l'intérêt des paysans tout en offrant le meilleur rapport coût/rentabilité, sans pour autant négliger l'intérêt général (voies de communications...)

- Actions intégrées:

Poncet écrivait dès 1962 : "Il est vain de reboiser les pentes, d'équiper les terrasses, de retracer des canaux, de construire des barrages, de prévoir des irrigations, des rotations de cultures, de

calculer des budgets, de répartir des investissements... sans faire intervenir l'élément décisif, qui est la collectivité humaine". Cette formule s'applique parfaitement à la lutte anti-érosive: la bienveillance, voire l'adhésion de la population, doivent être acquises d'avance. Or ces deux conditions n'ont que rarement été prises au sérieux, et elles expliquent l'obstacle majeur à la poursuite des travaux et en définitive l'échec des différentes expériences entreprises. Au contraire, il faut replacer à sa juste valeur le savoir-faire paysan, fruit d'une longue expérience, alors qu'il a été trop souvent sous-estimé, voire méprisé par les techniciens. Cette intégration doit donc se faire dans les deux sens:

- = sensibilisation du paysan face à l'aggravation de l'érosion.
- = nécessité de renforcer le dialogue entre techniciens et paysans en informant ces derniers sur l'efficacité des différentes techniques physiques, biologiques et culturales en matière de lutte anti-érosive. A cet effet, il serait urgent de mettre à disposition des paysans des techniciens qualifiés qui les assisteraient dans leurs travaux. Des subventions pourraient être accordées par exemple aux agriculteurs désireux d'entreprendre des travaux de lutte contre l'érosion. La valeur d'exemple pourrait d'ailleurs faire bouler de neige. C'est à ce prix qu'il sera possible:
  - = de résoudre le problème de l'opposition plus ou moins latente des paysans aux aménagements, ou plus précisément aux techniques nouvelles;
  - = d'améliorer les méthodes de cultures;
  - = d'introduire éventuellement des espèces ou des variétés nouvelles intéressantes du point de vue du rendement économique et de la conservation des sols.

#### BIBLIOGRAPHIE.

- AVENARD J-M. -1964- Présentation d'un aspect de l'érosion dans les marnes du Saïs-Douar El Gâda- R.G.M. n 6 p. 118-124.
- AVENARD J-M. -1965- L'érosion actuelle dans le bassin du Sébou. Inst.Nat.Rech.Agron., Rabat, Ronéo, 114 p., 14 cartes.
- AVENARD J-M. -1990- Dynamique érosive actuelle en Afrique du Nord. Rev. de la Fac des Lettres Tétouan, Vol 14, p.37-43.
- AVENARD J-M. -1990- Sensibilité aux mouvements de masse. Cah. O.R.S.T.O.M. série Pédol. Vol XXV n 1, p.119-129.
- ECK C.-MATHIEU L. -1963- Quelques observations sur les effets des pluies violentes de janvier 1963 dans le Moyen Atlas et le Prérif.Maroc. Bull.Soc.Belge d'études géographiques. Tome XXXI, n 2 p.281-299.
- Heusch B. -1970- L'érosion du Prérif: une étude quantitative de l'érosion hydraulique dans les collines marneuses du Prérif occidental. Ann. Rech.Forest.du Maroc, Tome 12, Rabat, p.9-176.
- LEPOUTRE B.-SAUVAGEOT A. -1969- Pédogénèse et vocation forestière des sols sur marnes miocènes de la région de Fès. Ann.Rech.Forest. du Maroc, Tome II 1968-69.
- MATHIEU L. -1977- Réflexions à propos de quelques observations sur l'érosion dans le Prérif et le couloir sud-rifain. R.G.M. n 6, p.73-88.
- MAURER G. -1988- Héritage et dynamique actuelle dans les bassins versants: exemple du Rif et du Prérif: géomorphologie et dynamique des bassins versants élémentaires. Etud.Méditer. Fac. 12, C.I.E.M. Poitiers, p.179-198.
- MOUDDI-HADI S. -1993- La dynamique actuelle dans le Moyen Sébou -Région de Fès- Thèse ULP Strasbourg, CEREG, 272 p., 4 cartes H.T.
- RAHOU M. -1985- Réflexions sur la dynamique des milieux naturels dans le Prérif de Ouezzane. Rev.Fac Met. Fès, numéro spécial, p.9-22.
- ROBERT P. -1970- Le comportement des banquettes dans le Prérif. Bull.Liaison Ing.Forest. Maroc, n 2 p.33-45
- TRIBAK A. -1990- Dynamique et typologie des versants: essai sur l'intensité, la fréquence et la localisation des processus d'érosion actuelle dans quelques bassins Prérifains au nord de Taza. Rev. Géogr. Alpine, T. LXXVIII, n 1-2-3, p. 227-240.

**RESEAU  
EROSION**



**Référence bibliographique Bulletin du RESEAU EROSION**

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

Avenard, J. M. - Dynamique érosive actuelle et actions humaines dans le Prérif (Maroc), pp. 394-407, Bulletin du RESEAU EROSION n° 15, 1995.

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