

1. PRÉSENTATION D'UN ASPECT DE L'ÉROSION DANS LES MARNES DU SAÏS

Arrêt sur la route secondaire Sidi-Harazem—Douar El Gada, 1 km à l'Est d'El Gada

par

J.-M. AVENARD

Géomorphologue à l'I.N.R.A., Rabat

Cet arrêt, destiné à présenter un mode d'érosion dans un secteur marneux, offre un double intérêt : montrer l'évolution générale d'un paysage en fonction de l'érosion actuelle, et, en annexe, aborder un problème de protection de route.

1° L'évolution générale

Le cadre géologique du secteur considéré est constitué par des marnes bleues tortoniennes, sur lesquelles un conglomérat pliocène (en relation avec le cours pliocène du Sebou ?) est venu se déposer, et qui ont été ensuite vigoureusement entaillées par l'érosion. Le conglomérat, complètement démantelé, ne se retrouve plus qu'en paquets foirés et imbriqués dans les marnes. Il ne joue pas de rôle important dans l'érosion actuelle, en dehors de quelques zones où ces paquets foirés arment légèrement le versant.

L'érosion actuelle semble localisée : à cette époque de l'année, devant ce paysage assez verdoyant, l'œil est attiré par les ravins et leurs griffures bordières, qui rompent la monotonie des croupes assez bien dessinées et très régulières. On ne rencontre aucune griffure en dehors de ces entailles linéaires. Les cultures masquent-elles une érosion des croupes, ou bien les ravins sont-ils les seuls endroits où s'exerce une action érosive ?

Pour avoir une meilleure vue des phénomènes, il aurait fallu venir à l'automne ; ce sont en effet des observations faites en novembre qui nous ont permis de comprendre l'évolution et de déterminer la genèse des processus de façonnement.

A la fin de l'été, lors des premières pluies, l'eau arrive sur un sol à nu, desséché. L'infiltration est très faible et le ruissellement en nappe très important. Il est à noter que les craquelures qui s'étaient formées dans ces sols secs, se referment rapidement en surface, ou du

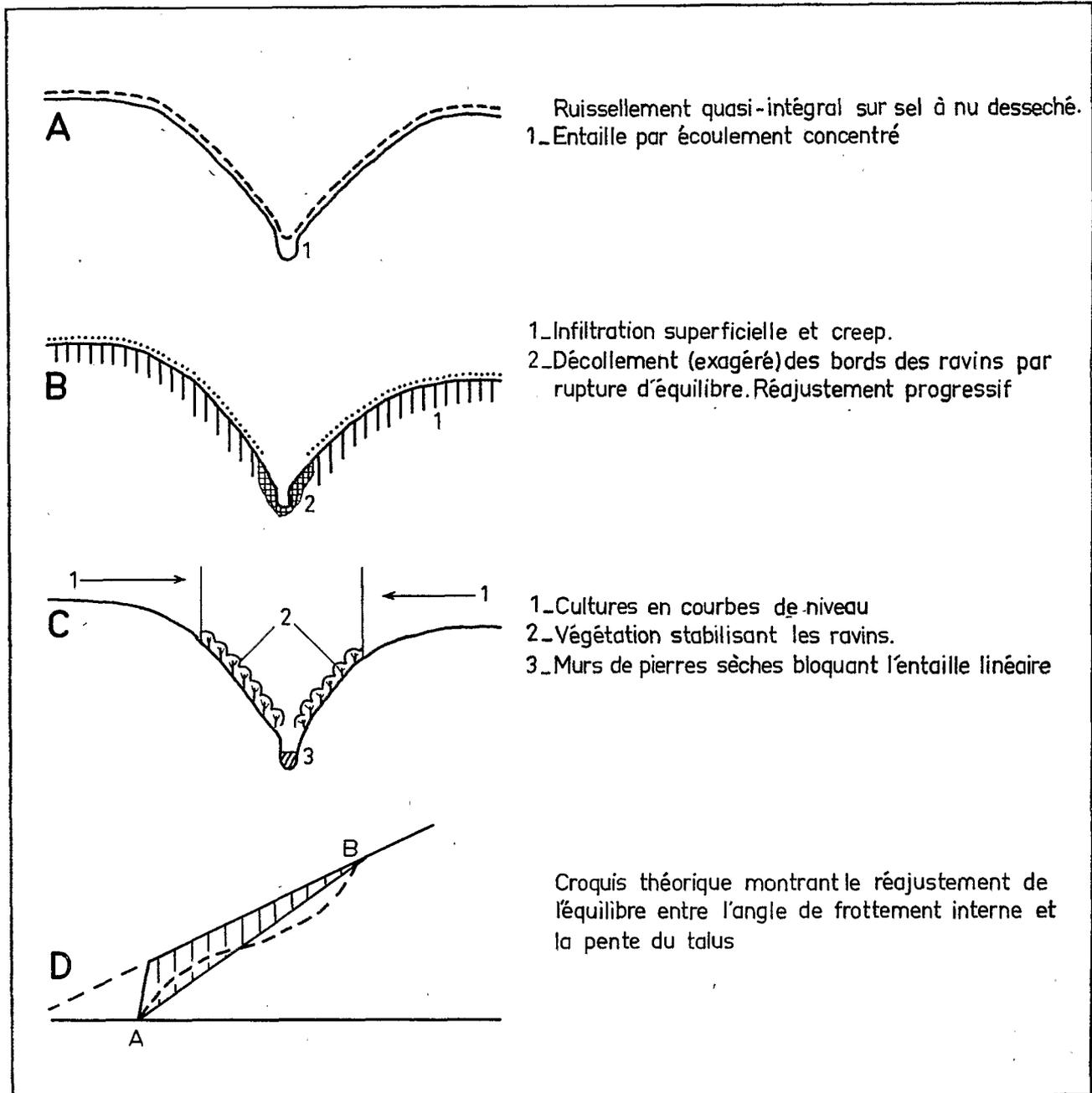
moins, n'entravent pas le ruissellement au début de l'averse. Il y a ainsi concentration de l'eau en fonction des ravins, et incision parfois assez profonde (croquis A).

Au bout d'un certain temps cependant, une pellicule superficielle de sol est imbibée, et il se produit sur les croupes un réajustement des particules les unes par rapport aux autres, c'est-à-dire un creep pouvant d'ailleurs aller jusqu'à la solifluxion pelliculaire. Sur les bords des ravins, par contre, l'entaille a produit une rupture d'équilibre et des décollements s'amorcent (croquis B). Ces décollements, dus à un angle des talus supérieur à l'angle de frottement interne du matériau, remontent le long du versant jusqu'à ce qu'un nouvel équilibre se rétablisse (croquis D) ; ils sont très actifs en fin de pluies, lorsque le sol est imbibé en surface, ce qui en réduit la cohésion.

Le paysage que nous avons devant nous est la résultante de cette évolution. Le creep façonne des croupes amples où il est possible de cultiver sans déclencher une érosion très forte ; ce mode de façonnement est actuellement très peu visible, les cultures masquant ses effets. Par contre, les ravins s'incisent un peu plus chaque année. Il serait dangereux de laisser cette évolution se continuer sans aménagements : l'incision des ravins augmente les pentes, et les décollements deviennent de plus en plus dangereux.

A l'état naturel, la végétation de doum protégeait le sol à la fin de l'été et le ruissellement était moins important, ce qui avait pour effet de réduire les entailles linéaires, et permettait un certain équilibre.

Connaissant les processus de façonnement de cette zone, l'aménagement ne doit pas poser de gros problèmes. Il suffirait de cultiver les croupes selon les courbes de niveau et de stabiliser les pentes des ravins par une végétation permanente (doum par exemple), tout en bloquant les entailles par des murs de pierres sèches en



Evolution et correction d'un vallon incisé dans les marnes

travers des ravins, (croquis C). L'essentiel est en fait d'éviter la concentration du ruissellement lors des premières pluies de la fin de l'été.

2° Le problème de la protection de la route

La route qui traverse ce secteur subit un certain nombre de dégradations. Elle s'affaisse lorsqu'elle est en remblai au passage des ravins, tandis que les talus ne tiennent pas lorsqu'elle est entaillée dans les croupes.

Bien que la nature du terrain soit en grande partie responsable de ces dégradations, et qu'une bonne stabilité soit difficilement réalisable, il semble que l'on puisse faire deux remarques d'ordre général :

a) Les talus

L'angle des talus est certainement trop fort, et il n'y a pas équilibre entre ces talus et l'angle de frottement interne du matériau. Il en résulte des décollements.

b) *Le franchissement des ravins*

Le remblai glisse à sa base sur le matériel marneux. La route s'affaisse et est coupée régulièrement. Le mauvais état des caniveaux et l'insuffisance des buses sous le remblai sont grandement responsables de cet état de fait. Les caniveaux de la route arrivent perpendiculairement aux ravins et l'eau se déverse dans ces derniers. Dévalant les bords du ravin, ces eaux incisent et un ravin affluent

se forme par érosion régressive. Mais, d'autre part, cette eau reste très souvent bloquée, car la route joue le rôle d'une véritable digue pour la partie amont du ravin, par suite de l'insuffisance des buses. En s'infiltrant petit à petit, elle met en valeur un magnifique plan de glissement au contact du remblai et de la marne sous-jacente. Il serait donc indispensable de prévoir une meilleure évacuation de l'eau ; la stabilité de la route serait grandement améliorée.

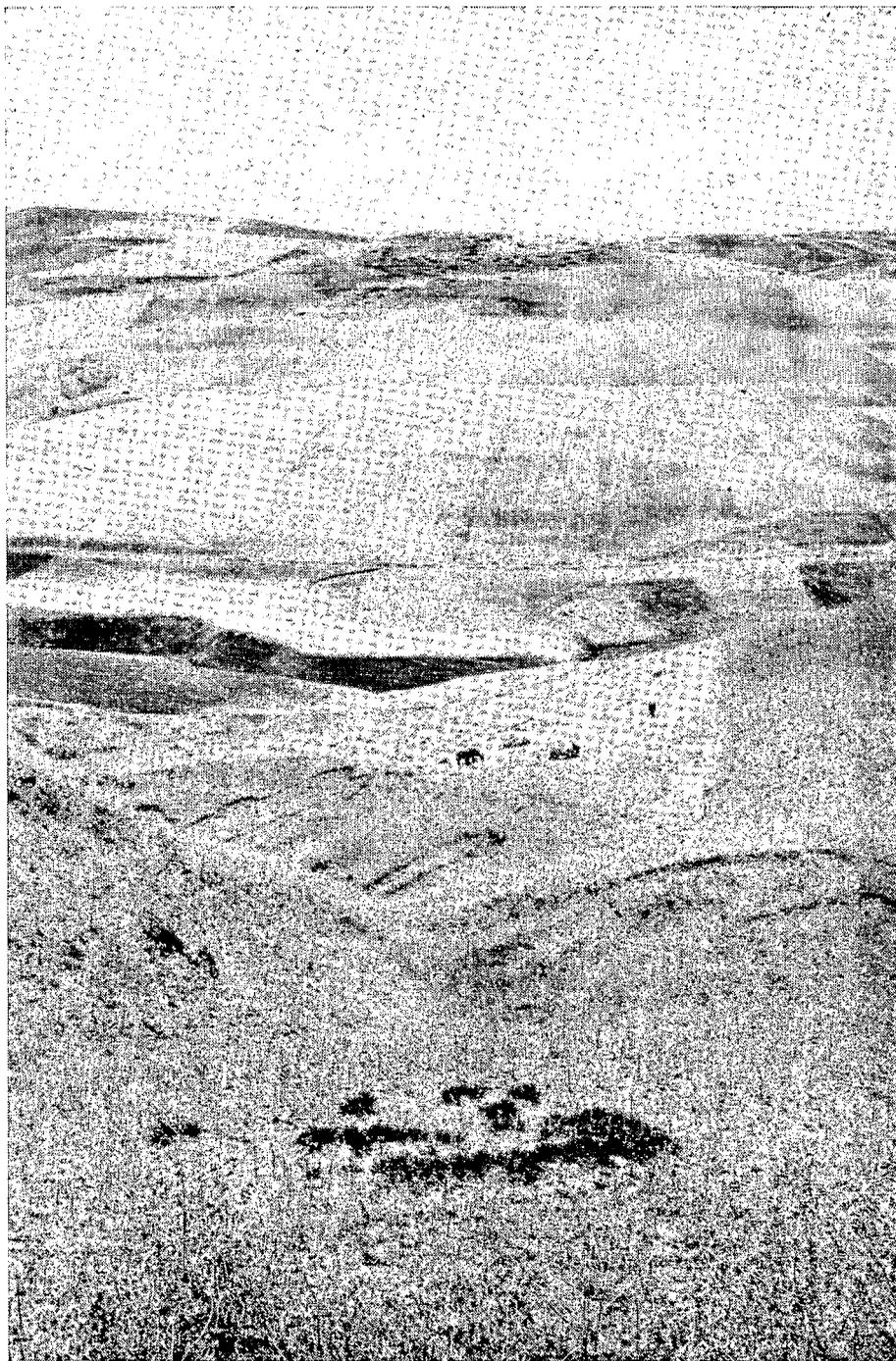


PHOTO 1. — Au premier plan arrachement le long d'un ravin ; au centre, la vallée principale ; à l'horizon, une butte décapée couverte de doum.



PHOTO 2. — Cisaillement et glissement de la chaussée au niveau d'un vallon mal drainé.

Pour G. COUVREUR, les processus d'érosion doivent être étudiés sur une longue période, car leur intensité varie non seulement d'une saison à l'autre mais encore d'une année à l'autre. Ainsi, des observations faites dans le bassin de l'oued Beht montrent que des orages estivaux précoces et intenses — dès le mois de juin — intervenant après que les moissons aient dénudé le sol, permettent le développement de rills. Par ailleurs, la pluviosité particulièrement abondante de l'année agricole 1962-1963 a fait apparaître des arrachements dans toute la région de Fès-Meknès.

B. HEUSCH demande qu'elle est l'évolution des cicatrices d'arrachement. Sont-elles recouvertes par la terre amenée par le creep d'amont, ou bien une altération rapide de la marne *in situ* permet-elle la recolonisation végétale ?

Selon J. M. AVENARD, il est probable que les deux phénomènes — recouvrement par creep amont et altération *in situ* — agissent. Mais l'entaille linéaire du ravin se poursuivant, de nouveaux décollements apparaissent au même endroit, si bien qu'au total, l'ablation est plus importante que le couple accumulation — altération. Ceci explique que la végétation ne se réinstalle pas.

G. BEAUDET insiste sur l'aspect inéluctable de l'érosion, même quand elle n'est pas spectaculaire. Ainsi la partie supérieure des croupes apparaît blanchâtre : elle constitue une zone de départ du sol que les cultures ont abandonnée et que le doum envahit. Par contre, la partie inférieure des croupes et les vallons sont de teinte foncée et sont complètement mis en culture. Aussi sournoise soit-elle, l'action conjuguée du creep et du ruissellement diffus est à la longue efficace. Le sens du labour — parallèle ou orthogonal aux courbes de niveau — ne fait que ralentir ou accélérer cette évolution naturelle.

G. MAURER fait remarquer la fréquence des processus discontinus de solifluxion — loupes, en particulier — sur la partie haute de certains versants. Ils sont probablement liés à l'abondance des suintements à la base des conglomérats pliocènes.

F. QUIQUEREZ, questionné sur l'intérêt de l'éventuelle implantation d'un réseau de banquettes sur ces versants, précise que sur de faibles pentes marneuses les banquettes ont ailleurs donné des résultats satisfaisants : l'activité des ravins s'y est amortie naturellement. Par contre, sur les pentes aval, plus raides et sapées à la base, qui risquent de glisser, l'implantation de banquettes aggrave dangereusement les risques de solifluxion.

Y. MONNIER, se référant à son expérience alpine, montre que la lutte contre le ravinement est souvent fort difficile :

— il faut que le service de D.R.S. maîtrise tout le bassin versant du ravin à corriger, ce qui dépend en fin de compte du bon-vouloir des propriétaires du sol ;

— tous les barrages ou seuils rigides sont ou bien renversés à cause du sapement et du glissement des deux berges, ou bien cisailés par le mouvement d'une seule des berges ;

— enfin, l'implantation d'un réseau de banquettes dominant les zones de glissements risque d'être plus nuisible qu'utile, car elles renforcent l'infiltration, ce qui multiplie les risques de solifluxion.

Dans ces conditions, il vaut mieux procéder de manière progressive :

a) si besoin est, drainer l'eau excédentaire provenant du haut des versants au moyen de canaux ou fossés à pente ni trop faible (stagnation) ni trop forte (ravinement) ; cette eau ainsi drainée devra être déversée dans des exutoires voisins qui ne risquent pas d'être ravines ;

b) essayer de trouver sur le ravin, à l'aval de la zone de glissement, un appui solide permettant d'asseoir un ouvrage stable qui, étant l'élément principal du système de correction, sera forcément de grande taille (3,5 ou même 8 m de hauteur, selon l'importance du ravin).

c) attendre que cet ouvrage soit atterri (ce qui peut nécessiter plusieurs années) et qu'ainsi s'établisse un nouveau profil en long d'une pente plus faible que le profil original ; cet atterrissement a en outre l'avantage d'enoyer et de stabiliser la base des glissements situés les plus à l'aval, où alors se réinstallent l'herbe puis les broussailles et parfois même les arbres ;

d) Lorsque ce nouveau profil est acquis, asseoir en un point stable un deuxième ouvrage à l'amont, qui jouera le même rôle que le premier et l'on peut progresser ainsi de proche en proche vers l'amont ; au total, la correction complète du cours d'un torrent et de ses berges peut durer 10 ans ;

e) c'est alors seulement qu'on pourra installer un réseau de banquettes (de préférence avec pente longitudinale) et mettre le bassin-versant en valeur (culture, vignoble ou reboisement, selon les aptitudes du sol et les risques d'érosion).