

LES PHENOMENES D'EROSION HYDRIQUE REMARQUABLES DANS LE PAYSAGE

Le paysage présente différentes formes d'érosion hydrique, de l'érosion régressive à l'érosion en nappe ou en rigoles ou en ravines, et même la formation de lavaka et des glissements du terrain.

5.1 LA DYNAMIQUE EVOLUTIVE DES VERSANTS DANS LE SOUS BASSIN- VERSANT D'ANDRANOMENA

Les flancs des versants sont fragiles et mal protégés. Par conséquent, tout écoulement en surface laisse des traces visibles sur ces derniers qui ne cessent d'évoluer chaque année lors de la saison pluvieuse.

5.1.1 Une érosion en nappe favorisant la compacité du sol en surface

Elle provient de la dégradation des propriétés physiques de la surface du sol due au détachement des particules fines par la battance des pluies. En conséquence, sur le paysage, le témoin qu'une surface a été déjà attaquée et affectée par l'érosion en nappe est premièrement la surface superficielle compacte. La reconnaissance se fait aussi par sa couleur car les changements dans l'épaisseur des couches donnent une couleur claire du sol sur les versants.

Sur les versants, à la limite septentrionale du bassin où la pente forte avec des valeurs de plus de 30% (Cf. figure 9) et où la végétation est maigre avec parfois des sols dénudés complètement, la battance des pluies favorise le détachement de toutes les éléments meubles en surface et leur départ par le biais du ruissellement diffus. En fait, pour évacuer les matériaux détachés, les eaux pluviales ont créé de nombreux petits filets de 2 à 3 cm de profondeur.

Toutefois, le prolongement de la saison pluvieuse favorise, sur une surface fragile par sa nature même et fragilisé par divers facteurs du milieu naturel, des traces de l'érosion linéaire par le ruissellement concentré.



Photo 7. Les traces de nombreux filets et l'espacement pour chaque formation végétale sur les versants, indices de l'érosion en nappe

Cliché de l'auteur, Octobre 2017

Erosion linéaire tronquant les versants -

Les rigoles

En incisant les versants, l'érosion en nappe évolue en rigoles par le creusement des petits filets et qui peuvent atteindre 15 à 20 cm de profondeur. A part les conditions topographiques, l'apparition d'érosion en rigoles, issue du rassemblement des eaux pluviales, peuvent être aussi dues aux actions anthropiques comme les pistes, les canaux sur les parcelles de culture ou les zones de passage des zébus... Toutefois, dans certains endroits, l'anthropisation donne aussi le comblement des rigoles, comme le travail du sol. (Photo 4).



Photo 8. Forme de l'érosion en rigole suivant les pistes des piétons

Cliché de l'auteur, Octobre 2017

- *Les ravins*

Le ravinement est un stade avancé de l'érosion en rigoles car ces dernières s'approfondissent et donnent naissance aux ravins. L'érosion par ravinement n'est pas vraiment répandue dans la zone de recherche.

En effet, le travail du sol sur la plupart des versants limite l'évolution progressif des rigoles. Comme les versants collinaires d'Ambohibeloma et pareil pour le versant septentrional d'Ambohitromby.

Sur le côté Nord- Est du bassin, les versants près du village de Mahatsinjo connaissent une érosion par ravinement assez remarquables. Pourtant, même si cette forme d'érosion n'est pas vraiment répandue sur le paysage, à chaque saison pluvieuse, le ravinement est responsable de la perte de grandes quantités de sol arable. Non seulement les eaux de ruissellement peuvent creuser jusqu'à 50 cm de profondeur mais les ravins peuvent parfois longer les versants du sommet de la colline jusqu' au bas du versant avec une centaine de mètres de longueur.



Photo 9. Forme d'érosion par ravinement sur le versant

Cliché de l'auteur, Octobre 2017

Une érosion régressive alarmante -

Les lavaka

Le processus de lavakisation est très répandu dans la partie amont du bassin. On rencontre notamment plusieurs formations de lavaka sur les flancs Nord du versant collinaire d'Ambohibeloma avec une pente de plus de 30% et une végétation graminéenne souvent dégradée par des feux répétés.



Photo 10. Image Google earth montrant les formations du lavaka sur les versants septentrionales d'Ambohibeloma

Source : Google earth, Image 2016/ CNES et arrangement de l'auteur

Dans cette partie, les lavaka sont assez nombreux, des vingtaines ont été détectés sur les versants (Cf. figure 10). Même la présence des blocs rocheux sur les flancs du versant n'a pas pu freiner l'érosion régressive qui a favorisé la formation des lavaka. A part leur nombre, la dimension de chaque lavaka est exceptionnelle. Suivant les pentes, les lavaka tendent à donner une évolution plus longitudinale de l'excavation qui peut atteindre une cinquantaine de mètres de longueur, une vingtaine de mètres de largeur et une dizaine de mètres de profondeur, en général.

Par conséquent, les lavaka y sont très actifs et leurs parties constitutives sont très visibles, mais les matériaux arrachés ne sont pas vraiment accumulés au bas du versant car ils sont emportés par le réseau hydrographique.

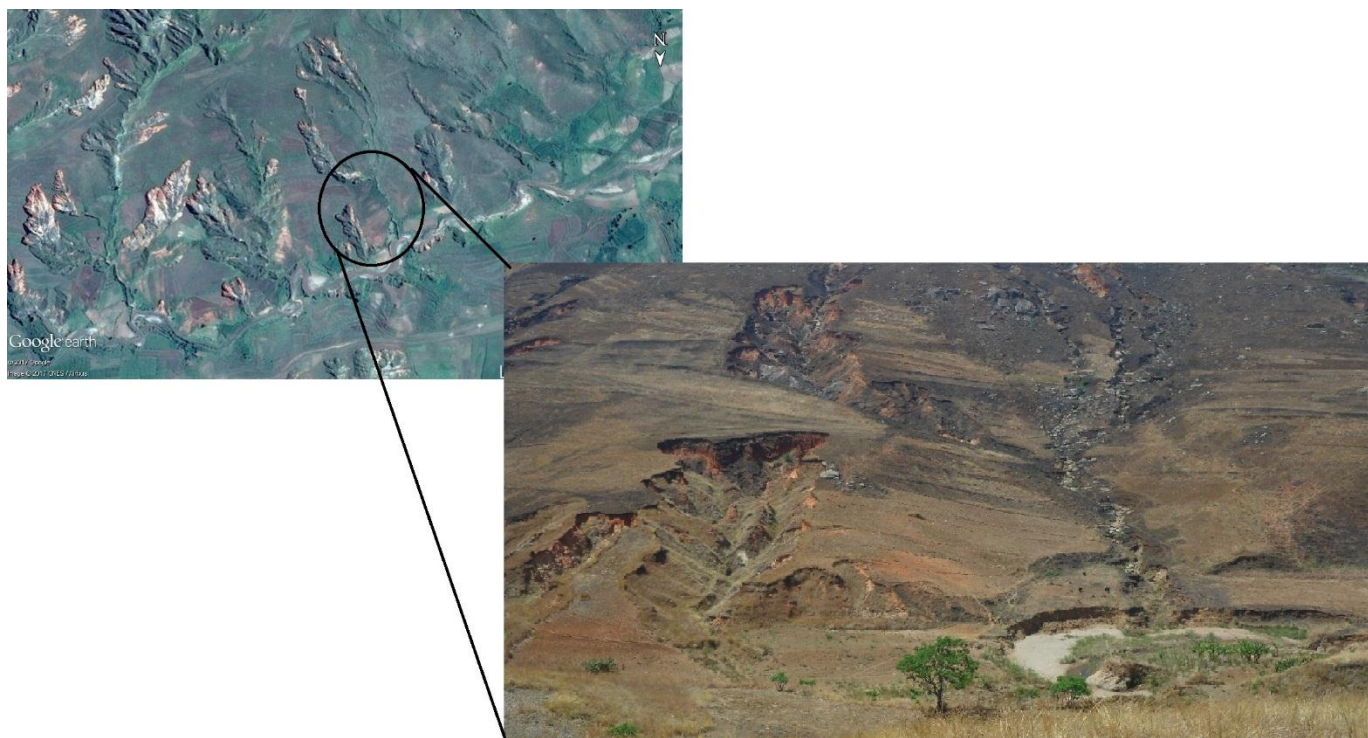


Photo 11. Formation de lavaka sur les flancs Nord du versant collinaire d'Ambohibeloma

Cliché de l'auteur, Octobre 2017

Ainsi, à la limite septentrionale du bassin, sur les coordonnées géographiques : X : 676500 et Y : 7909000, un lavaka assez remarquable surplomb le versant. (Cf. Photo 12) En fait, les conditions topographiques avec une pente de plus de 60% et une végétation maigre et clairsemée de pseudo-steppe ont favorisé l'érosion et cette évolution a atteint le stade ultime de l'érosion régressive avec le processus de lavakisation. (RATSIVALAKA S et al., 2007).

A cet endroit, le lavaka a une longueur 43 m de la tête au sommet de la colline jusqu' au cône de déjection et une profondeur de 12 m au niveau de sa tête.

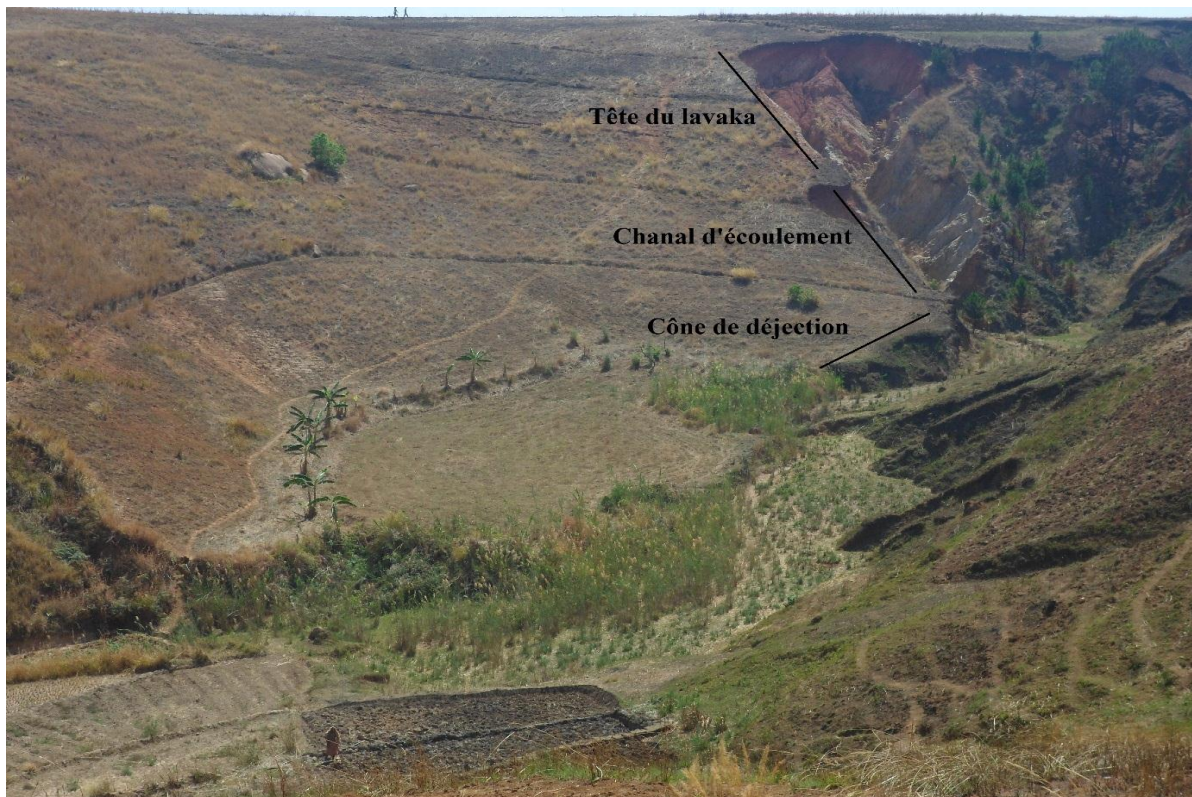


Photo 12. Un lavaka en évolution sur le versant septentrionale du bassin

Cliché de l'auteur, Octobre 2017

Les lavaka sont la forme la plus alarmante dans le sens de la perte en sol dans le paysage. Leur genèse tien un rôle prépondérant de l'action de l'eau interne dans les sols, poche d'eau ou nappe phréatique, qui provoque un sapement au lieu l'émergence ; mais surtout aussi pour la zone de recherche, une grande importance au ruissellement qui décape l'horizon superficiel compact des sols et permet à l'eau d'atteindre l'horizon meuble sous- jacent.

Par conséquent, les deux formations de lavaka les plus remarquables sur le bassin : le groupement de lavaka sur les versants collinaires d'Ambohibeloma et celui sur la bordure septentrionale du bassin présentent quelques points communs. La végétation graminéenne n'arrive pas à assurer la stabilité du paysage d'où le départ de certaines couches d'altérites. Les produits arrachés ne sont pas vraiment accumulés d'une manière stagnante car ils sont pris en charge par le système hydrographique. (Photo 11 et 12).

- *Les glissements de terrain*

Ce sont de mouvements plus rapides et discontinus dans le temps. Ces mouvements sont dus à la gravité, assistés par des dynamiques liées notamment à la topographie.

Le phénomène est assez remarquable sur la rive droite de la rivière Andranomena Nord, au bas du versant du côté du village de Mahatsinjo ainsi que sur la bordure occidentale du lac Andranomena. Ainsi, pour le premier cas, pendant la période de crue, la force et l'énergie apportés par la rivière peut être capable d'arracher le bas du versant.

Pour le deuxième cas, la raideur de la pente, proche de la verticalité et la raréfaction de la végétation accentuent la vulnérabilité des sols ferrallitiques qui sont déjà des formations meubles par leur nature. Les deux phénomènes de glissements de terrain observés sur la rive droite de la rivière Andranomena Nord et sur la bordure occidentale du lac ont eu lieu pendant le passage de la dernière saison pluvieuse de l'année 2017.

La rupture de pente a favorisé le phénomène d'éboulement et de glissement de terrain sous la force de gravité, aggravés par des dynamiques liées aux conditions naturelles telles une pente raide, une couverture végétale maigre et une pluviométrie intense.



Photo 13 Un exemple de glissement de terrain sur la rive droite de la rivière Andranomena Nord

Cliché de l'auteur, Octobre 2017

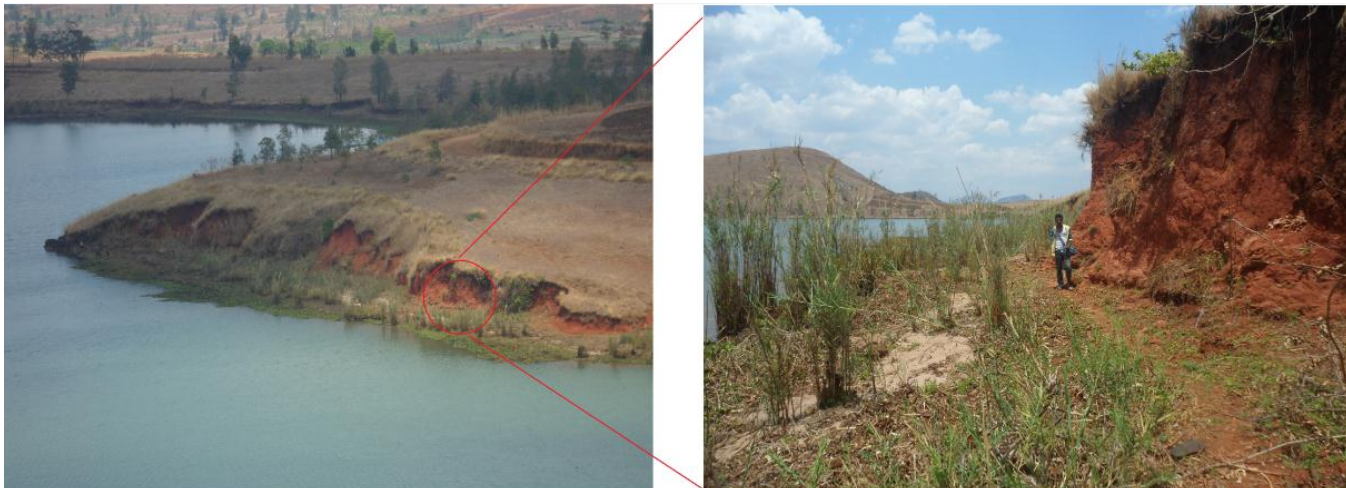


Photo 14. Un autre glissement de terrain sur la bordure Occidentale du lac Andranomena

Cliché de l'auteur, octobre 2017

Au terme de l'analyse, sur les versants, l'érosion linéaire succède à l'érosion en nappe par concentration du ruissellement. Cette concentration forme d'abord les rigoles caractérisées par une faible largeur et profondeur. Mais elles peuvent aussi converger et augmenter leur capacité érosive et former des ravins ou des lavaka. Mais quelle que soit la forme d'érosion et son intensité, elle se traduit toujours par le départ de la couche du sol ainsi que la perte de la fertilité du sol.

5.2 L'EVOLUTION ACTUELLE DU LIT D'ANDRANOMENA NORD

Comme sur les versants, l'espace fluvial est aussi constitué par des formations meubles en surface, formé par des sols hydromorphes. Alors, sur ces formations fragiles, le cours d'eau constitue un agent actif de l'érosion sur son lit actuel.

5.2.1 Erosion des berges et formation des méandres

Dans la zone de recherche, l'érosion des berges se trouve essentiellement au niveau de la plaine alluviale. En fait, la formation végétale riveraine avec des phragmites n'a pas pu vraiment limiter les effets érosifs des crues. D'ailleurs, à ce niveau-là, l'incision de la rivière montre que les berges sont constituées essentiellement par des argiles, des limons et des sables fins.

L'érosion des berges se traduit par la formation des méandres. Dans le bassin, les méandres caractérisent toute la vallée, notamment dans la plaine alluviale en amont du delta (Cf. Photo 15). Comme le nom plaine alluviale l'indique, la pente y est faible et les dépôts sont constitués essentiellement par des argiles et des limons.

Toutefois, avec le tracé sinueux de la rivière, le phénomène d'érosion latérale ne touche pas les berges de la même façon. Les berges les plus touchés sont les fractions de la rive concave, où le déstockage de matériaux est remarquable sous l'effet de la force centrifuge dont la fréquence dépend

du débit de la rivière en période de crue. Ainsi, cette rive libère d'énormes quantités de terre qui se déversent dans la rivière ; tandis que la rive convexe est une zone préférentielle de dépôts de matériaux, avec des bancs de sable, ayant une épaisseur de 20 à 30 cm et qui sont souvent recolonisés par la végétation, issus du prolongement de la saison sèche. (Photo 16)

En somme, l'érosion latérale des berges qui se traduit par la sinuosité du tracé du cours d'eau est le phénomène d'érosion le plus remarquable dans la vallée.



Photo 15. Formation des méandres au niveau de la plaine alluviale

Source : Google earth, Image 2016/ CNES et arrangement de l'auteur



Photo 16. Des lits à méandres sur la rivière Andranomena Nord

Cliché de l'auteur, octobre 2017

Conclusion de la deuxième partie

Les formations superficielles épaisses, la raideur des pentes d'amont en aval, l'intensité et la forte irrégularité interannuelle des précipitations et la difficulté de régénération de la végétation originelle confèrent au sous bassin- versant d'Andranomena une importante sensibilité face aux processus érosifs.

Par ailleurs, les impacts des activités anthropiques augmentent les risques érosifs et la vulnérabilité du paysage. Du fait que les feux répétés chaque année et les fossés d'évacuation des eaux le long des axes routiers et sur les parcelles de cultures constituent des zones de ruissellement privilégiées qui peuvent être à l'origine de l'érosion du paysage.

Après leur genèse, les formations superficielles meubles sur les versants évoluent de façon spatio- temporelle et qui pourront donner de nouvelles formations ailleurs. L'érosion, le type de transport et le temps vont ainsi influencer celles- ci.