

Résumé

Titre : Dégradation du paysage des versants sahéliens, impact sur les mares des vallées : Cas du kori Goubé (Niger).

Auteurs : MOUSSA Mahamadou Sani

Doctorant (département de Géographie ; Faculté des Lettres et Sciences Humaines ; Université Abdou Moumouni Niamey BP : 418 Niamey/Niger Tel : 22796406729

Émail : mahamadousanimoussa@yahoo.fr

Résumé

Parmi les ressources en eau directement accessibles aux populations rurales nigériennes, il faut signaler les mares. Ces dernières subissent aujourd'hui une forte dégradation liée d'une part à la péjoration climatique qui affecte le Sahel, ou les manifestations physiques naturelles se produisent continuellement, d'autre part liée à l'action humaine.

La vallée du kori Goubé relève d'un milieu fragile et particulièrement sensible à l'érosion. La forte production de sédiments des versants affecte dangereusement les plans d'eau qui jalonnent en série le kori ainsi que sa dynamique actuelle.

Les mares se trouvent sous l'emprise des cônes de déjection latéraux qui se développent à leurs bordures et étalent leur envasement vers les fonds menaçant du coup leur survie. Quant à la fonctionnalité saisonnière du lit du Kori, elle se trouve perturbée par la même occasion lui impliquant une nouvelle morphodynamique actuelle.

À l'origine de toute cette situation :

Le caractère péri urbain de la vallée du kori Goubé qui l'expose à une forte pression humaine pour l'exploitation des ressources.

La diminution des précipitations constatées ces dernières décennies au sahel.

Un changement dans l'état du couvert végétal sur les versants qui va de l'amenuisement au niveau des toposéquences basses à la disparition effective de celle-ci vers les unités hautes.

Un changement des états des surfaces à l'origine du développement à un rythme accéléré des érosions notamment hydrique au titre de laquelle il faut distinguer; celle aréolaire qui est marquée par le développement généralisé des plages d'encroûtement sur les versants et donc favorable au ruissellement, celle linéaire marquée par la multiplication des grandes ravines latérales à écoulements torrentiels à l'occasion d'événements pluviométriques exceptionnels. Elles constituent la principale source pourvoyeuse des sédiments alimentant les cônes qui tapissent les mares du kori et déterminent aussi son fonctionnement hydrodynamique et morphosédimentaire.

Il en découle de tous ceci l'ensablement de la vallée, une perte en eau de consommation pour les populations et pour les bétails dont les mares servent de principale source d'approvisionnement.

Mots clés : Kori, Mares, Érosions, Changement climatique

Texte

I Introduction

En milieu semi aride sahélien, le phénomène de dégradation du paysage marqué par la rareté des ressources (eau, sol, végétation) prennent une ampleur sans cesse croissante. Ce phénomène se traduit par la dégradation continue du couvert végétal sur le versant puis s'en suit la croissance à un rythme exponentiel de l'érosion et le transport des alluvions vers les zones de concentration des eaux. Ces situations auxquelles s'ajoute la diminution des précipitations 25 à 30% Descroix (2005) au sahel sont à l'origine de la disparition de plus en plus des rares plans d'eau de surface.

Au Niger, outre l'action des projets de développement rural, l'Etat s'oriente vers une politique d'aménagement travers un programme dit « Programme spécial » visant à restaurer ces ressources. Il faut entendre par programme spécial la politique de stratégie nationale pour la réduction de la pauvreté au Niger dont un des volets s'occupe de la restauration de l'écosystème et la mise en valeur des milieux humides pour résorber le déficit vivrier. On estime que 250000ha sont perdus chaque année au Niger à cause de la désertification, ceci équivaut 2500km², une surface aussi grande que le Luxembourg (DNE, 1992).

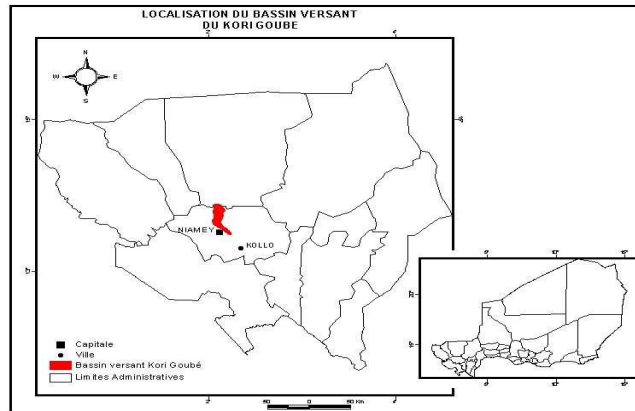
A titre d'exemple, le présent article expose la synthèse d'une étude sur l'évolution du paysage d'un versant sahélien et son impact sur la vallée du kori Goubé. Elle fait ressortir les résultats sur l'évolution du couvert végétal, l'érosion autour du bassin et les conséquences sur les mares du Kori. Elle s'est faite à partir de la comparaison des photographies aériennes et images satellites ainsi que des enquêtes menées auprès de populations et des observations sur le terrain.

II Méthodologie

2.1 Présentation de la zone d'étude

Le bassin versant du kori Goubé est situé à l'ouest du territoire nigérien, à cheval entre le département de kollo et la communauté urbain de Niamey. Il s'étend entre 13°30 et 14° de latitude Nord ; 2° et 2°50 de longitude Est (figure n° 1).

Figure n°1 : Localisation du Bassin versant du Kori Goubé



Le kori Goubé (Goubé : village situé au nord, en amont du bassin versant où le kori prend sa source) qu'alimente ce bassin versant fait partie des vieux réseaux hydrographiques qui jalonnent l'ouest du Pays à l'image du kori Ouallam dont il est un des affluents. Il prend naissance en amont du bassin aux environs du village Goubé à une altitude 280m et s'écoule du Nord Ouest vers le sud Est. Son lit d'une longueur de 57km est jalonné par un chapelet de mares de dimension variées.

Le bassin versant occupe une superficie de 408km². IL présente le caractère de plateau d'altitudes comprises entre 250 à 290m avec des surfaces sommitales généralement planes auxquelles se juxtapose le talus d'éboulis. Ces surfaces issues de la couronne du Continental Terminal sont recouvertes de la cuirasse ferrugineuse et du placage du sable éolien. Elles dominant de 70 à 80m la vallée fossile qu'est le kori Goubé dont le fond se raccorde aux talus d'éboulis des plateaux par des larges et étendus glacis sableux.

Le bassin versant du kori Goubé baigne sous un climat de type sahélien, avec des précipitations annuelles comprises entre 816mm à 314mm (figure n°2 station Niamey aéroport, la plus proche du bassin) et une capacité de drainage de 0.14km/km². La caractéristique essentielle de ce régime pluviométrique est l'extrême variabilité spatiale et temporelle. Les températures sont l'une des plus extrêmes au monde. Les maxima atteignent 45° en avril et mai pendant qu'au mois de décembre et janvier périodes du froid, elles varient entre 20° et 24°.

La couverture végétale est très peu variée. Elle est à dominance une composition de steppe (arborée et arbustive avec des espèces variées).

Le bassin versant du kori Goubé est peu peuplé. Sur l'ensemble de sa superficie (villages et hameaux) vivent 6878 habitants (RGP/H 2001 : Recensement Général de la Population et de l'Habitat réalisé en 2001) soit une densité de 16,85hab/km². Les activités principales de ces populations demeurent l'agriculture et l'élevage pratiquées selon un mode extensif et la culture maraîchère en contre saison pratiquée autour des mares du Kori.

2.2 Matériel et méthode

L'étude réalisée a consisté en :

- La spatialisation des composantes du paysage notamment le couvert végétal, les plans d'eau (mares) et le phénomène de l'érosion hydrique dans un environnement du système d'information géographique avec l'aide de la télédétection.
- La digitalisation et l'interprétation des photographies aériennes (1975 échelle 1/60000), de l'image landsat ETM (2000) à permis de suivre l'évolution globale du paysage de cet espace et donc de ressortir grâce aux supports cartographiques, les différentes transformations qu'il a subi.
- L'analyse temporelle de données pluviométriques (la moyenne ponctuelle de « n » totaux pluviométriques annuels, la moyenne mobile avec pas de cinq ans et les cumuls pluviométriques annuels) ces 35 dernières années a permis de mettre les effets de la sécheresse qui frappe durement ce milieu.
- Les observations de terrain effectuées en 2005 et 2006 et les informations orales recueillies auprès de quelques personnes âgées ont permis de compléter le travail de la télédétection.

III Résultats

1. Effets de la sécheresse, des conditions physiques et d'exploitation du milieu difficiles

L'une des caractéristiques essentielles du régime pluviométrique au niveau de la zone est son extrême variabilité dans le temps et dans l'espace. L'analyse de données statistiques pluviométriques ces 35 dernières années montre un grand écart entre la valeur minimale (293.8mm en 1984) et la valeur maximale (816mm en 1998). C'est dire que l'évolution de la pluviométrie est marquée par la succession de périodes excédentaires et déficitaires d'inégale durée (figure n°2 ci-dessous).

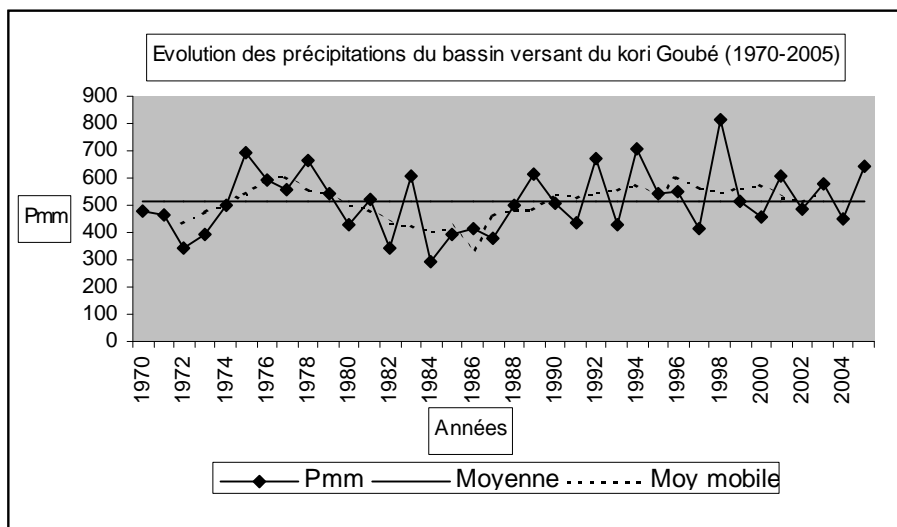


Fig. n° 2 Source de données : (Direction Nationale de la Météorologie)

La figure n°2 permet d'observer une forte fluctuation de la pluie d'une année à l'autre. On constate que sur 35 ans, 19 années sont déficitaires (pluie inférieure à la moyenne interannuelle qui est de 514mm) avec plus de sévérité notamment en 1983, 1985, 1987 et 1997. Cette alternance des périodes sèches et humides se confirme par l'observation de la courbe moyenne mobile qui fait ressortir de séries de périodes sèches comme 1970-1974, 1980-1984.

Il est clair que la situation climatique marquée par la récurrence de sécheresse contribue

certainement à la transformation du paysage de ce bassin. Mais outre cet aspect, le phénomène de modification du paysage s'explique tout aussi par les conditions physiques propres à ce milieu notamment celles pédologiques. En effet ce bassin est colonisé par des formations meubles à dominance sableuse (plus de 50%) à savoir du sable fin (50-200 μ), du sable grossier (0.2-2mm), de l'argile et de limon à faibles proportions (voir tableau ci-dessous le prélèvement effectué sur le terrain).

Tableau : analyse granulométrique des échantillons du sol au niveau de berge du kori Goubé à Koné-Béri (13°43'52'' N et 02°05'59'' E).

	% Argile	% limon fin	% Limon grossier	% Sable fin	% Sable grossier
Taille	0-2 μ	2-20 μ	20-50 μ	50-200 μ	0,2-2 mm
Echant 1	4,384	0,380	3,131	54,242	35,316
Echant 2	2,735	0,734	0,701	17,813	78,484

Sources : Analyse laboratoire IRI (institut de radio isotope). L'analyse a été faite sur des parties inférieures à 2mm.

Ce sable remanié mis en place lors de la dernière transgression marine d'une part et d'autre part de la morphogenèse du Quaternaire (OUMROU, 2000).

Tous ces matériaux ont la caractéristique d'être fragiles et expose le bassin à des intempéries qui modifient profondément ce paysage notamment par l'érosion hydrique. Cette dernière est confortée d'autant plus le mode d'exploitation du milieu (pratiques culturales et pastorales) ne sont, non plus favorables au maintien de l'équilibre de l'écosystème. Ici nous sommes en présence d'un mode de culture ou les mesures de conservation des sols n'en constituent pas un souci majeur pour les populations. Par ailleurs, les sols sont dépourvus d'apport en compost et ou engrais pendant que l'exploitation des terres s'intensifie d'année en année.

2. Pression de la ville de Niamey sur les ressources du bassin.

Outre les contraintes d'ordre naturelles précédemment citées, le poids de la ville de Niamey reste tout aussi un facteur explicatif de la dégradation des ressources de ce milieu. Ce bassin situé à proximité de la capitale Niamey est exposé à toute sorte d'emprise et de pression humaine. L'ensemble des villages et hameaux sur le site constitue aujourd'hui la périphérie immédiate de la communauté urbaine de Niamey à laquelle ils se sentent plus rattacher que le département de Kollo, leur tutelle administrative actuelle (OUSSEINI, 2005).

Cette pression est d'abord perçue en terme d'organisation administrative de l'espace. Le décret n° 88 – 393 du 24 novembre 1988 qui va consacrer la création de la communauté urbaine de Niamey et fixant ses limites sur un espace de 239.30 km² ainsi que la loi 015 du 11 janvier 2002, son article 2 qui érige la région de Niamey en cinq commune en sont les signes révélateurs de ce problème d'organisation de l'espace.

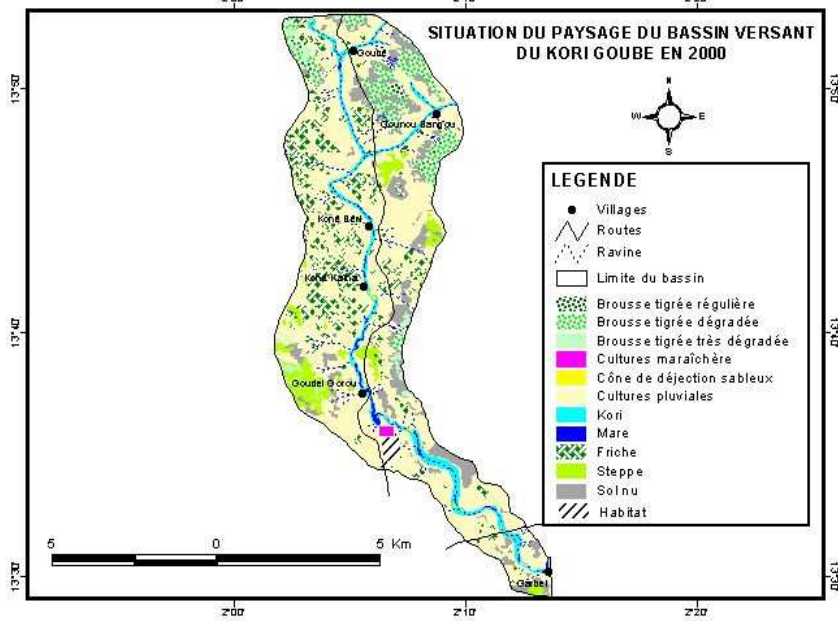
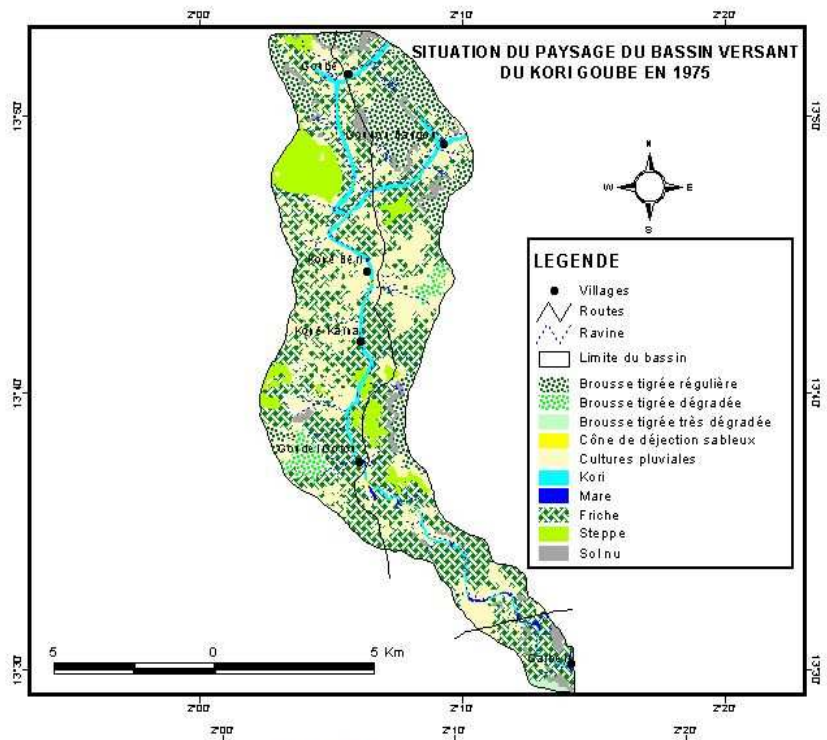
Force est de constater qu'aujourd'hui l'agglomération de Niamey a englouti l'espace qui lui est dévolu et avoisine aujourd'hui les 260km². Il est facile de constater des nouveaux espaces aménagés et lotis ou des terrains en plein chantier de constructions au niveau du bassin versant du kori Goubé. Situation très perceptible aux environs du village de Goudel Gorou, zone frontalière avec la commune II de Niamey. Ce nouveau lotissement est réalisé au détriment des aires de cultures le plus souvent expropriées aux populations.

Cette extension de la ville de Niamey vers ses périphéries immédiates et la croissance rapide de sa population soit 242973hab en 1977 ; 397437hab en 1988 et 707951hab en 2001 (RGP/H, 2001) s'accompagne aussi d'autres besoins pour le quotidien des populations. L'on peut citer à cet effet le besoin en énergie de bois de chauffe ; des terres de cultures nouvelles ou du jardinage

autour des mares ou encore l'eau de consommation pour les populations et d'abreuvement des bétails. Pour tous ces besoins, le bassin versant du kori Goubé sert de réserve immédiate au regard de sa proximité avec la ville.

3. Bilan de l'évolution du bassin (1975-2000)

Le bassin versant du kori Goubé a connu des changements profonds ; ils concernent toutes les unités et sont de plusieurs natures (les cartes n°2 et n°3 résument globalement l'état du changement). Pour l'essentiel l'étude comparative de ces deux situations indique que ses mutations ont trait à la dégradation du couvert végétal et les manifestations du processus de l'érosion. Cette dernière a pour conséquence l'ensablement des mares du kori par d'importants transports et accumulations des sédiments dans leur fond.



3.1 Etat du couvert végétal en 1975 et 2000

Globalement la couverture végétale du bassin versant du kori Goubé est constituée d'une steppe sahélienne (arborée à arbustive) et une formation de sous bois à l'allure des friches composé des graminées annuelles.

Loin de constituer une formation fermée, le couvert végétal en 1975 est assez fort fourni et colonise presque l'ensemble de l'espace du bassin.

Les surfaces des plateaux du CT sont envahies par de buisson dense de la «brousse tigrée» qui représentent à cette années 12.48% de la surface totale du bassin versant soit 5107 hectares. La brousse tigrée est un type de couvert végétal contracté sur les plateaux sous climats arides et semi arides sahélien constituées d'alternance des zones nues et des zones boisées (AMBOUTA 1997) cité par (MOUSSA 2006). Elle est composée d'espèces à dominante *Guiera senegalensis*, *Combretum micranthum* et *Combretum nigrican*. Hormis la surface du plateau situé en aval du bassin, au sud du village de Garbel ou elle est quasiment dégradée, cette formation présente pratiquement en 1975 un caractère très régulier. L'aspect dense et touffu de la brousse tigrée qui se prolonge en couvrant le versant de talus est d'ailleurs confirmé par le témoignage de quelques personnes qui déclarent avoir en souvenir cette époque ou leur plateau étaient difficilement accessible en raison de son état couvert. Cependant en 2000 et aujourd'hui, cette situation a totalement changé. Non seulement la brousse tigrée a perdu sa physionomie, mais en terme de l'occupation de l'espace sur les plateaux, elle est supplantée par les espaces nus. Des faciès réguliers identifiés en 1975, notamment à Goubé koné Beri, il n'existe plus rien. Hormis des résidus d'arbustes sous forme de bosquets qui vont de l'état dégradé à celui très dégradé avec seulement quelques 3257.53 hectares soit 7.96% de la superficie du bassin.

Sur les unités basses à savoir le glacis sableux et le long du kori ou sévissait en 1975 un important amas de steppe arborée arbustive et une formation de strate herbacée composée des sous bois de graminée, la situation est devenue toute autre.

Composée essentiellement des arbrisseaux (*Guiera senegalensis*, *calotropis procera*) sous forme d'amas dominé par des grands arbres (*Acacia albida* et *nilotica*, *Balanites*, *Combretum glutinisum*), la steppe qui faisait 3809.96 hectares en 1975 ne restait que 1802.45 hectares en 2000. Quant à la formation de strate herbacée, elle colonisait pratiquement toute les terres de glacis en 1975 avec 19918.83 hectares soit 47.04% de la surface du bassin.

Le fort taux de recouvrement de cette formation qu'on peut assimilée à des terrains de friches s'explique par la faible mise en culture à l'époque (seulement 26.11% de la surface du bassin versant) de ses terres de glacis. Mais il est à noter qu'en 2000, cette strate de sous bois herbeux à quasiment disparue ; seuls quelques touffes à l'allure de jachère récente subsiste de façon éparse au sein des espaces de cultures.

Globalement, l'état du couvert végétal sur les terres de glacis et sur l'ensemble du bassin versant du kori Goubé donne aujourd'hui un spectacle désolant. Situation encore plus dramatique pendant les 9 mois qui précèdent la saison de pluie. En ce moment certaines parties du bassin montrent des édifices du sable typique du désert. Ce défrichement des vastes espaces consécutive à la demande très forte de terres en cultures (aujourd'hui, 57.24% de la superficie du bassin soit 23392.56 hectares sont mises en cultures) et du bois comestible (en témoin les gros camions chargés du bois, croisés à longueur des journées sur la route vers Niamey) ne sont pas près de s'arrêter.

3.2 Action de l'érosion et conséquences morphodynamiques sur le versant et les Mares du kori

Consécutivement à la dégradation du couvert végétal, une intense activité érosive s'amorce sur le

milieu. Des marques très importantes d'érosion prennent de plus en plus de l'ampleur et jouent un rôle dans la morphodynamique du bassin versant et son kori.

Pourtant, les photographies aériennes de 1975, ne montrent pas par exemples d'étendues carapaces dures ou d'affleurement de cuirasse sur les surfaces des plateaux. Les petites entailles identifiables au niveau du talus, étaient submergées par des touffes de végétation. Seul l'amont du glacis à l'époque présente des marques distinctives de ravinement qui forment des chenaux d'écoulement des eaux. Là aussi ses drains sont jalonnés par des arbustes et de strate de graminées annuelles qui les stabilisent.

Les images satellites du 2000 par contre décèlent sur la plupart des plateaux des surfaces non moins importantes d'exhumation de cuirasse ferrugineuse. Cet état de fait est l'action du vent qui par la déflation et en l'absence de la couverture végétale prive le sol de ses éléments fins. Des visites sur le terrain en 2006 permet de comprendre que ses cuirasses ferrugineuses se détachent en des monticules et des blocs hétérométriques jonchant la même surface en formant un « pavage de reg ».

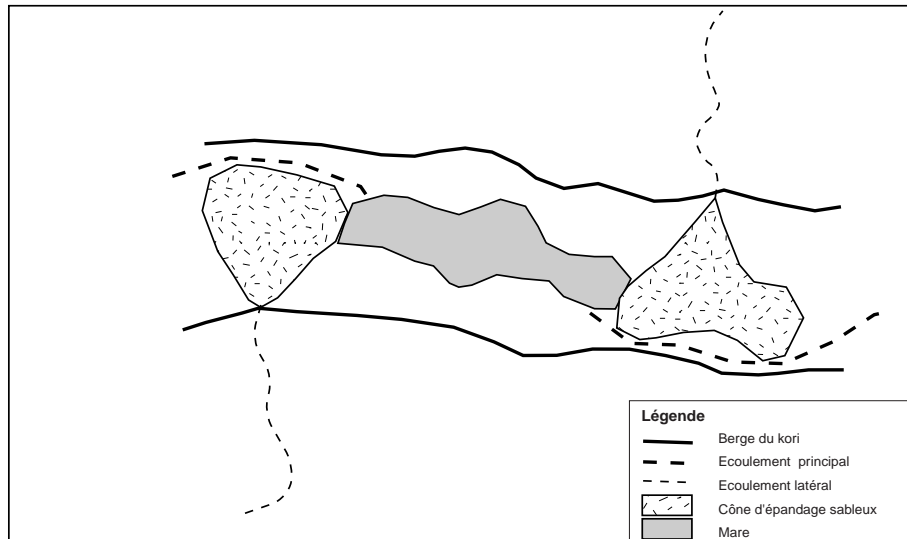
Des entailles de ravins se multiplient sur le talus d'éboulis et atteignent parfois la corniche qui dresse la bordure du plateau. Celle-ci se débite en la faveur du ruissellement intense aidé par la pente très forte du talus.

Mais la morphogenèse ayant court actuellement frappe avec plus d'acuité l'unité du glacis qui est la toposéquence par excellence mise en valeur pour les cultures sous pluies (mil sorghos etc.). L'exploitation intense et continue des champs, l'absence des mesures conservatoires des sols offre aujourd'hui libre cours aux processus d'érosion, et la transformation du paysage est nette.

Pendant la saison sèche les champs dégarnis sont soumis à l'action éolienne ; par déflation, des particules fines du sol sont constamment mobilisées. Elles sont à l'origine de diverses formes d'accumulation éolienne (nebka, est la forme la plus visible généralement de 1 à 2m de longueur et quelques 30cm de hauteur) et des loupes d'érosion très visibles surtout vers le secteur nord de koné Beri et Goubé. En certains endroits ou l'unité du glacis se raccorde à la mare du kori par le prolongement d'une dune, le vent mobilise et déverse du sable dans le fond de celle-ci.

Par contre en saison de pluie, l'érosion est l'œuvre de l'eau par le mécanisme du ruissellement. Les écoulements linéaires en provenance des plateaux creusent les rigoles et ravines et y accumulent des matériels grossiers. Les écoulements aréolaires sont pour leur part responsables du décapage du matériel fin du sol sur le glacis et l'apparition de surfaces nues encroûtées très vulnérables aux ravinements. L'érosion linéaire comme aréolaire sont responsables d'apport important de sédiments du versant en direction de la vallée du kori. Les plus spectaculaires des ravines latérales, ont créé dans les mares de larges cônes de déjection sableux. (La figure n°3 ci-dessous indique une mare de verrous due aux cônes de déjection sableux dans le lit du kori).

Figure n°3 : schémas des cônes d'ensablement de mare dans le lit du kori.



Sources : investigation sur le terrain

Ces derniers revêtent un double impact sur le fonctionnement du kori Goubé :

D'un point de vue morphologique, le lit fluvial perd sa physionomie de même sa fonctionnalité saisonnière est perturbée.

D'un point de vue hydrologique, ces formes d'accumulation fluviales (cônes) sont généralement à l'origine du comblement et d'ensablement des mares qui jalonnent en série le kori Goubé d'ou leur vidange rapide.

En effet, le phénomène de cône de déjection favorise non seulement la vidange rapide des mares, mais il est à l'origine de leur fragmentation en des petits compartiments de faible capacité de stockage. De ce fait, il limite aussi les chances d'une exploitation pendant une longue période des eaux. De cette situation, (IBRAHIM, 2007) parle de "migration de mares" dans les zones endoréiques du degré carré de Niamey. A titre illustratif, du nombre de douze (12) mares recensées en 1975, elles passent à dix sept (17) en 1996 (MOUSSA, 2005) situation qui est loin de refléter la réalité aujourd'hui en 2008 au regard du déséquilibre notoire qui caractérise le milieu.

Conclusion

De cette étude, l'on peut retenir que la spatialisation des phénomènes de l'évolution du paysage (aspect couvert végétal, marques d'érosion et suivi des plans d'eau) sous l'environnement de système d'information géographique et de la télédétection peut donner des résultats probants.

Des témoignages oraux, des cartes réalisées (identification, inventaire, localisation etc.) ont permis de mettre en exergue la dynamique dégradante du paysage du bassin versant du kori Goubé.

Cette dynamique est fortement marquée par la disparition du couvert végétal et l'action de l'érosion. En 1975, la situation de ce site montrait encore un équilibre écologique et morphologique acceptable. Au fil de temps, consécutivement à la forte pression anthropique et la série de sécheresse qui s'abat sur la région, la situation du bassin s'est détériorée.

L'on assiste aujourd'hui inéluctablement à la disparition effective de la couverture végétale. Quant au sol dénudé et hors de toute protection, il reste à la merci des agents érosifs (l'eau et le vent) qui façonnent à leur guise le paysage actuel (ravinement, édifices éoliens,) du bassin versant du kori Goubé avec bien sûr la contribution des pratiques humaines. La conséquence de tous cela, est sans doute la perte de plus en plus par l'ensablement des plans d'eau du kori indispensable à la vie des populations riveraines.

Bibliographie

Ali, T. et al. (2004) : Impact des cônes latéraux sur le fonctionnement hydrodynamique et morphosédimentaire actuel des fonds de vallées préifaines : cas de l'oued Larbaa au Maroc, In « De part et d'autre du Sahara », RGA, pp (17-28).

DIRECTION NATIONALE DE L'ENVIRONNEMENT (1992) : déclaration faite lors du séminaire du 5-7 Novembre 1992 sur « le reboisement par la technique du semis direct ».

MOHAMMED, A. ; MOHAMMED, M. (2004) : Estimation du transport solide dans le bassin versant de l'oued Haddad (Nord Ouest algérien) In Sciences et Changements planétaires/sécheresse, vol 15 n° 4, pp (367-373).

MAMADOU, I. (2005). Erosion et ensablement dans les Kori du Fakara. Degré carré de Niamey Niger. Mémoire de DEA géographie, Université Abdou Moumouni, 152 p.

MOUSSA, M.S (2006) : SIG et dynamique de l'occupation du sol du bassin versant du kori Goubé dans le degré carré de Niamey. Mémoire de DEA géographie, UAM Niamey, Niger, 74p.

MOUSSA, M.S (2005) : Genèse et morphodynamique actuelle des bas-fonds sahéliens : caractérisation du bas-fond Goubé dans le degré carré de Niamey. Mémoire de maîtrise géographie UAM, Niamey, Niger, 87p.

OUMAROU, F.M (2000) : la dynamique actuelle dans le Zarmaganda. Recherches géomorphologiques dans l'ouest du Niger. Thèse de doctorat de 3^e cycle de géographie physique. Université Cheikh Anta Diop, 366p.

OUSSEINI, M.T (2005) : Caractérisation et territorialité des bas-fonds en milieux sahéliens : cas

du kori Goubé dans le degré carré de Niamey. Mémoire de Maîtrise géographie, UAM, Niamey, Niger, 117p.

THIAM, M.D, THIOBANE, M, LAKE, L.A, TOUSIGNANT, M.J (1997): Evolution des paysages sahéliens depuis les années 50: exemple des environs de Keur Momar Sarre (Sénégal).

Article sècheresse n° 4, vol. 8, décembre 1997 pp (257-263).