IMPACTS DE L'EROSION ET LES STRATEGIES DE LUTTE

Les localités situées le long de la vallée du Saloum deviennent de plus en plus menacées par les phénomènes d'érosion des sols. Cette dégradation des sols affecte tous les secteurs d'activités. Ainsi, dans ce chapitre, seront abordés les impacts environnementaux et socio-économiques de l'érosion des sols

Chapitre I. Les impacts environnementaux

Le secteur environnemental est le premier à subir les effets de l'érosion dont les conséquences sur l'agriculture se manifestent par la disparition des surfaces cultivables, la diminution de la capacité de rétention, le lessivage

I.1.La réduction des surfaces cultivables

La diminution des surfaces cultivables est généralement liée au déblaiement du sol, à l'ensablement des bas fonds et à un ravinement de plus en plus prononcé.

I.1.1.Le ravinement

L'attaque du sol par l'érosion n'est pas uniforme sur toute la surface, certaines parties d'un champ sont décapées soit avec des rigoles ou pas et d'autres sont préservées. Les parties à faible stabilité structurale et meubles sont les premières à être mobilisée au détriment des autres. Ainsi les travaux d'aménagements et de mises en valeur du sol deviennent plus difficiles. C'est pourquoi 27% des chefs de ménage interrogés dans le village de Khounakh affirment avoir perdu entre zéro et 1 ha de terre au niveau du plateau soit prés de 5 ha. Contrairement à NDodj ou seulement 8% considèrent que leurs champs ont été affecté par le ravinement sur des surfaces variant entre 1 à 2 ha.

La généralisation du ravinement conduit inexorablement au remodelage du relief et du paysage pédologique. Les différentes formes issues de ce remodelage se présentent sous forme de ravins juxtaposés notamment dans les champs ou le labour peu profond favorise le transport des sols à texture grossière.

Ces formes sont très fréquentes dans les secteurs de Mbabanéme, sur les versants de la vallée ou l'importance de la pente topographique et le substratum latéritique empêchent l'eau de s'infiltrer. Au niveau du versant de Darou Mbané sur une longueur de plus de 2 km l'érosion se développe par de petites rigoles distantes entre eux de 2 à 3 m rendant pratiquement incultivable le glacis. Il en est de même à Wandé et l'Est et le Sud de Sorokogne.

Le même phénomène se produit dans les secteurs de Kahi ou l'exploitation de la carrière de sable est à l'origine d'une érosion régressive qui gagne de plus en plus du terrain au dépend des terres agricoles.

Photo n° 4 : Généralisation du ravinement entre Dianké Souf et Mbabanéme

Cliché Gning M. Novembre 2013

I.1.2.L'ensablement des bas-fonds

Les fines particules et les sables mobilisés par le vent sont déposés dans les parties basses de la vallée ou aux pieds des obstacles sous forme d'accumulation relative ou absolu. Ces matériaux accumulés par le vent ensevelissent la couche superficielle du sol et forment de micro-buttes au niveau des obstacles. Ce phénomène est très visible au niveau des champs d'arachide du glacis sableux de Diaglé, l'Est de Kahi, au Nord-Est de Dianké souf et Selly etc.

Ainsi pendant l'hivernage, ces éléments déposés par le vent vont être remobilisés, ajoutés à ceux arrachés par les eaux de ruissellements sur les plateaux et les glacis, avant d'être accumulés au niveau des bas-fonds ou la faiblesse des pentes ne permet plus le transport des ces particules. Ce phénomène est très répandu le long de la vallée et se manifeste particulièrement par comblement des mares comme *Aniagne , Sanou et Bantang* dans le secteur de Paffa. Selon Ablaye Diop, notable à Paffa et vice president de la CR de Ndiobene « les superficies occupées par les eaux des mares ont augmenté de 5 à 10m au dépend des profondeurs qui ont diminué de 1 à 2m ces 20 dernières années » (photo5)

De par leurs positions topographiques basses les bas-fonds, constituent les aires de convergence des eaux de ruissellement, qui arrivent avec une charge solide relativement importante. En effet, avec le développement de l'érosion éolienne, ils reçoivent de plus en plus des quantités importantes de sable qui remblaient la surface de ces bas fonds

Ainsi les sables, les éléments minéraux et organiques qui viennent des bas plateaux et du glacis du nord est de Paffa s'accumulent au niveau des « céanes » entre Paffa et Gadiaga. Ce phénomène se développe de plus en plus dans les secteurs de Darou Mbané, Ndioté seane , l'Ouest de Dianké Souf ; le Nord de Wandé le Sud de khendé et à l'Est de Sorokogne

Photo n° 5 : mare « djenwi » au sud du village de Khendé.

Cliché Gning M. Novembre 2013

I.1.3.Le lessivage des sols

Les ressources pédologiques sont les premières à être affectées directement par l'érosion ; de différentes manières : par lessivage horizontal et vertical.

Quand l'eau ruisselle à la surface du sol, sous forme de nappe, elle emporte avec elle les particules fines de l'horizon superficiel du sol dont la taille varie entre 20 et 50 microns (Roose 1981). Il s'agit principalement des argiles et des limons de la matière organique (C et N, surtout les acides fulviques), les bases échangeables ainsi que le phosphore total assimilable, le fer, la silice et l'alumine.

En plus de ce lessivage horizontal, s'ajoute le transfert des éléments nutritifs de la surface vers les horizons profonds par les eaux d'infiltration notamment dans les sols « *dior* » du secteur allant de Khendé en passant par le Nord de Wandé, de Ndodj , Gueoul Saloum et l'Est de Selly jusqu'à Ndiobene Samba Lama.

Le lessivage de la matière organique et des nutriments réduit la cohésion entre les particules de sols, ce qui augmente la vulnérabilité du sol à l'érosion

I.1.4.La diminution de la capacité de rétention du sol

L'érosion entraine la déstructuration de la texture et structure du sol, ce qui réduit considérablement l'infiltration et la capacité de rétention du sol, par conséquent diminue la disponibilité en eau pour les plantes. Les plantes sont ainsi frappées par un déficit hydrique parfois très sévère et leur cycle végétatif est profondément affecté.

De ce fait la durée de croissance des plantes est ainsi raccourcie. Les cultures qui ont un cycle végétatif relativement long comme le mil « *sanio* » peuvent souffrir de ce déficit. Dans ces conditions, les cultivateurs sont obligés de cultiver des plantes résistantes à la sécheresse, ayant un cycle végétatif court comme le « *souna* »

Les enquêtes effectuées auprès des populations confirment cet état de fait. Ainsi, 94% de l'effectif interrogé ne cultivent plus du « *sanio »* et 86% d'entre eux ne cultivent plus du sorgho sur les sols « *dior »* de plateau et de glacis mais sur des « *deck-dior »* à cause de ses exigences élevées en eau. Cela est à l'origine de la réduction importante de la variété des cultures.

I.1.5.Le développement des herbes sauvages

Le départ des éléments nutritifs entraine développement des mauvaises herbes qui sont des indicateurs de la baisse de la fertilité des sols, se manifeste par l'apparition des herbes sauvages comme *striga hermontica et Cenchrus biflorus.*

Ces espèces végétales connaissent une expansion très rapide dans le milieu notamment dans les sols sableux ou les paysans affirment qu'ils constituent des entraves à la croissance et à la productivité des plantes.

III.2. Les impacts sur les ressources en eaux

Le ruissellement des eaux pluviales constitue une menace sérieuse pour la population. L'eau qui circule à la surface du sol est parfois polluée par certaines substances chimiques.

III.2.1.La pollution des eaux de surface

Les eaux qui se déplacent à la surface du sol sont parfois contaminées par les pesticides et les engrais chimiques. L'intensification de l'agriculture dans le milieu est à l'origine de l'utilisation de plus en plus d'engrais chimique dans les surfaces agricoles. Afin d'augmenter leurs rendements agricoles, 77% de la population interrogée utilisent des engrais chimiques. Mais ces quantités importantes de produits chimiques, qui n'ont pas été assimilé par les plantes se retrouvent dans les eaux courantes après leurs lessivages. Cette pollution des eaux de surface peut être à l'origine de leur eutrophisation à cause des résidus d'engrais phosphatés et azotés.

L'infiltration de ces eaux provoque la pollution des eaux souterraines par une concentration importante de nitrates et de nitrites.

En effet, l'utilisation de ces différentes eaux peut être responsable de certaines maladies chez le bétail ou même humaines par la consommation des légumes. Cela confirme les résultats de nos enquêtes réalisées auprès de 15 éleveurs ou 64% de cet échantillon affirment qu'à partir du mois de décembre, l'abreuvage dans certaines mares est parfois à l'origine des maux de ventre qui affectent le bétail. Cette eau qui ruisselle en direction des bas-fonds, au détriment de l'infiltration est complètement perdue par les plateaux et les glacis

III.2.2.La baisse de la nappe

L'accroissement de plus en plus importante du ruissellement et de l'irrégularité de la pluviométrie dans la région sont à l'origine du déficit du bilan hydrique des aquifères. Au lieu de s'infiltrer les eaux pluviales s'écoulent à la surface du sol, des plateaux aux bas-fonds. De ce fait, les localités situées au niveau des parties hautes voient leurs sources d'alimentation eau s'abaissées de plus en plus.

Ainsi, les enquêtes effectuées auprès des populations confirment cette baisse de la nappe où 77% des personnes interrogées, affirment avoir fait le constat. Ainsi, d'après ces populations la profondeur des puits a augmenté de 3 à 5m, dans les secteurs de Paffa, Khounakh, Wandé, Dianké Souf et de 1 à 3m, au niveau de Khendé, Darou Kahi, Darou Mbané. Cette baisse des ressources hydriques souterraines affecte profondément la végétation du milieu.

III.3. Les impacts sur la végétation

L'érosion des sols a un impact sur le développement de la flore surtout dans les milieux fortement touchés. En effet, les affleurements de la latérite empêchent le bon développement du système racinaire des plantes. Ce qui fait que, les milieux cuirassés surtout entre Paffa et

Gadiaga ne renferment généralement qu'une végétation de type graminée et celle de la famille des Combrétacées. A cause de la proximité de la roche, ces végétaux ont un système racinaire peu développé. Ce qui justifie, la vulnérabilité des grands arbres face aux vents et à la violence du ruissellement. En effet, pour compenser la défaillance de leur appareil racinaire, les végétaux de ces milieux développent à la fois un système racinaire aérien et souterrain. Cette stratégie d'adaptation leur permet de capter l'eau de la rosée et du brouillard avant qu'elle ne soit évaporée.

L'action de l'érosion sur la végétation est aussi mécanique. Les particules de sables transportées par le vent ont un effet abrasif sur les semis. Elles causent des blessures profondes aux plantes notamment au niveau des tiges et des feuilles. Ce phénomène est très connu par les populations qui cultivent sur le glacis sableux de Darou Kahi en passant par Khendé, Diaglé et Selly. En début d'hivernage, certaines pluies sont accompagnées par des vents très forts qui ensevelissent les semis. Quant aux arbres et arbustes ils sont déchaussés et déracinés par les eaux des ravins, comme c'est le cas de la ravine qui passe prés de la piste entre Wandé et Ndodj. Mais au niveau des zones d'accumulation des matériaux transportés par les ravins et ravines les plantes sont ensevelies. En plus de ces actions mécaniques, le vent augmente l'évapotranspiration des plantes et participe à l'épuisement des resserves d'eau utiles aux sols.

En effet, le patrimoine génétique végétal le long de la vallée n'est pas épargné des effets de l'érosion des sols. Beaucoup d'espèces végétales tels que *Anogeissus leiccarpus* (Guédiane), *Bombax costatum* (garabu lawbé), , *Sclerocarya birroea* (Beer), *Pterocarpus erinaceus* (Ven), *Piliostigma Reticulatum* (Ngiguis), sont en voies de disparition.

III.4.Les impacts sur la faune

Les impacts de l'érosion des sols n'épargnent point la faune. Car, dans certains milieux fortement érodés, les faibles profondeurs de la latérite empêchent les rongeurs (les rats ou *Rattus Norvegicus*, les écureuils ou *Siurus vulgarius*, les lièvres ou *Lepus europeus*) de creuser profondément leurs terriers. Et cette situation les rend vulnérable face aux attaques des prédateurs. En plus, la régression du couvert végétal suite à la pression sur les ressources naturelles, aux péjorations climatiques et à l'action de l'érosion, privent les animaux de la nourriture. En revanche, pour se protéger des prédateurs, mettre à l'abri leurs progénitures et trouver de quoi se nourrir, ces bêtes sont obligées de se déplacer dans les milieux plus aptes à leur survie. De l'avis de Abdoulaye Diop notable à Paffa et vice president de la commune de Ndiobene, les animaux (lièvres ou *Lepus europeus*, perdrix ou *Perdrix perdrix*, les écureuils ou *Siurus vulgarius*, les rats sauvages ou *Rattus Norvegicus*) qui jadis vivaient aux alentours des

concessions (Paffa, Ndiaw) ne sont maintenant rencontrés que dans des endroits très éloignés des concessions.

Il s'y ajoute que cette recrudescence des sols nus et des espaces dégradés a conduit à une importante réduction de la zoomasse édaphique (vers de terre, microbes protozoaires,..) conséquences de la baisse de la phytomasse nourricière de la terre (humus, matières organiques et minérales), elle-même résultant du déficit du bilan hydrique des sols.

Chapitre II. Les impacts socio-économiques

L'une des conséquences économiques de l'érosion des sols, est la baisse des rendements agricoles qui affecte considérablement les revenus des populations. Cette baisse des revenus qui a pour conséquence directe l'insécurité alimentaire affecte profondément le monde rural

II.1. Les impacts économiques

La productivité agricole de la région est sensiblement liée à la qualité des sols et au total pluviométrique. Mais la dégradation des ressources pédologiques est à l'origine de la baisse des rendements agricoles et à la diminution des revenus.

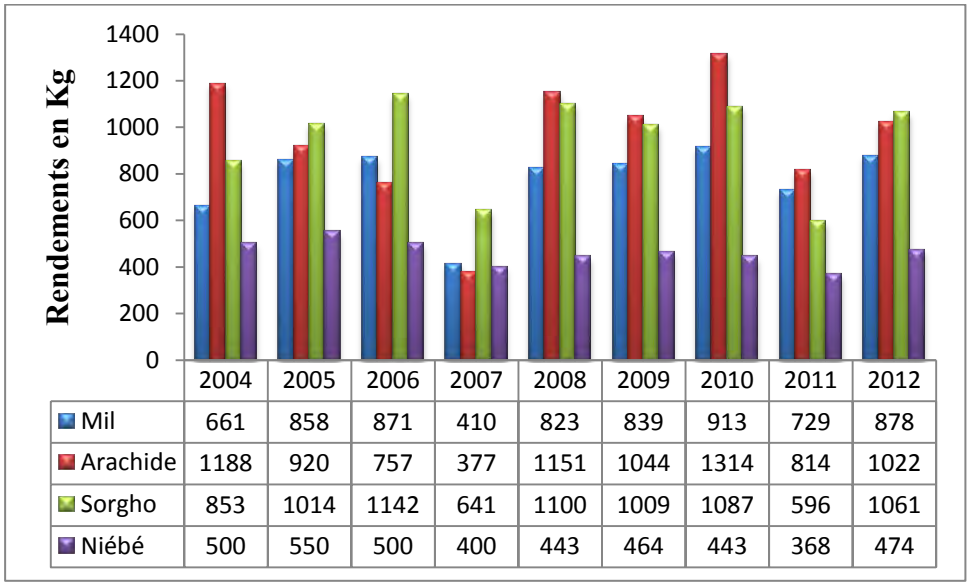
II.1.1. La baisse des rendements agricoles

L'analyse des rendements agricoles pour la période 2004-2012 montre une évolution en dents de scie. Ainsi, les rendements du mil semblent être les plus stables durant cette période, ou à l'exception de l'année 2004 avec 661 kg/ha et 2007avec 410 kg/ha toutes les autres années ont des rendements agricoles supérieurs à 700 kg/ha ou l'année 2010 a enregistré une productivité record de 913 kg/ha.

Pour l'arachide les rendements varient entre 1314 kg/ha en 2010 et 377 kg/ha en 2007. Ainsi, de 1188kg/ha en 2004, la productivité de l'arachide a chuté jusqu'à 377 kg/ha en 2007 soit une baisse de 31,7% en 3ans. A partir de 2007, elle amorce une nouvelle augmentation qui franchit la barre des 1000 kg/ha de 2008, 2009 jusqu'en 2010 ou se situe le pic des 1314 kg/ha pour en fin baisser jusqu'à 596 kg/ha en 2011.

Quant au sorgho la production annuelle à l'hectare est plus faible en 2011 avec 596 kg/ha tandis que 2005, 2006,2008, 2009, 2010 et 2012 ont successivement les rendements suivants 1014 kg/ha, 1142 kg/ha, 1100 kg/ha, 1009 kg/ha, 1087 kg/ha et 1061 kg/ha.

L'évolution dans le temps des rendements agricoles dépend de la convergence de plusieurs facteurs, comme le total pluviométrique, sa répartition dans le temps, la qualité des semences et des sols. Mais la qualité des sols a une part prépondérante dans l'irrégularité de la productivité des sols (Figure 16)



	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Mil	661	858	871	410	823	839	913	729	878
Arachide	1188	920	757	377	1151	1044	1314	814	1022
Sorgho	853	1014	1142	641	1100	1009	1087	596	1061
Niébé	500	550	500	400	443	464	443	368	474

Figure 16 : Evolution des rendements agricoles

II.1.2. Les impacts sur l'élevage

Cette partie du Saloum qui longe vallée fossile est par excellence un milieu agropastoral avec un élevage extensif basé sur des parcours naturels.

Cependant, la dégradation des sols risque de compromettre cette pratique dans la région. En effet, la disponibilité et la qualité du fourrage sont intimement liées à la pluviométrie mais aussi et surtout aux conditions pédologiques. Or nous avons vu qu'il se développe particulièrement sur les plateaux et glacis le long de la vallée, une érosion intense qui se manifeste par le déblaiement de la couche superficielle du sol et l'affleurement des blocs de cuirasse latéritiques, de Gadiaga à Paffa. Dans ces conditions le tapis herbacé discontinu de ces parcours, risque d'être très vite piétiné par les 101487 têtes de bétails recensés dans ce milieu et les milliers de transhumant venus des autres régions, du fait de la surcharge pastorale en saison sèche. Il s'y ajoute que la diminution de la productivité des sols est à l'origine de l'augmentation de la superficie emblavée au dépend des parcours. Ainsi le nombre de bétail augmente et la superficie des pâturages régresse de façon croissante. Il en résulte un déséquilibre important, entre la quantité de fourrages disponible et les besoins du cheptel. C'est pourquoi aujourd'hui, au cœur de la saison sèche les éleveurs se dirigent vers le département de Koumpentoum pour trouver des pâturages.

En conséquence c'est l'avenir même de la pratique de l'élevage dans ce secteur qui est menacé dans le long terme. De ce fait cette situation pourrait avoir de très grave répercutions socio-économiques et écologiques dans la région.

II.1.3.La baisse des revenus

Au début des indépendances, l'agriculture était le poumon principal de l'économie de la région par sa contribution dans le produit intérieur brut (PIB). Mais la crise agricole que traverse ce milieu depuis quelques années dont les causes ne sont rien d'autres les sécheresses cycliques et la surexploitation des ressources pédologiques. Par ailleurs ces différents facteurs ont contribué à la diminution des rendements agricoles et du coup à la baisse sensible des revenus des populations vivant de l'agriculture. Cela se traduit par une chute exponentielle de la part du secteur agricole dans le PIB (figure 17)

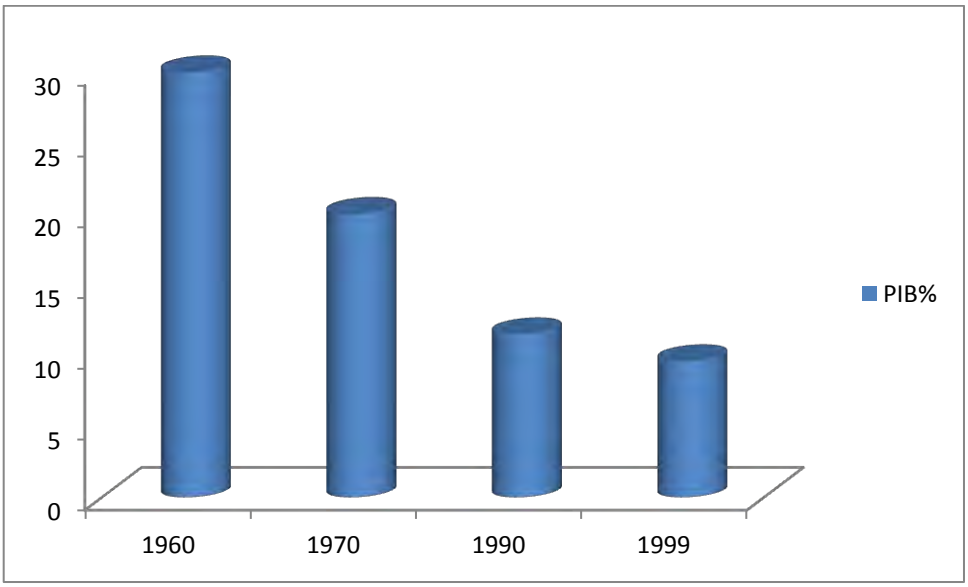


Figure 17; Evolution de la contribution du secteur agricole dans le PIB en (%). Source CSE 2005

La figure 17, montre l'évolution de la contribution du secteur agricole dans le PIB. De 30% au début des années 1960 et de 20% en 1970, il continue sa chute libre jusqu'à 11.5% en 1990 et en fin à seulement 9.6% en 1999.

Les revenus des ruraux connaissent la même situation. En 1992, l'enquête sur les priorités, révélé que le revenu agricole par habitant rural était de 8 992 Francs CFA en moyenne par an. Selon le CSE, en 1997, le revenu moyen des populations du département de Kaffrine était compris entre 75 et 100 000 Francs. Par contre, le revenu agricole moyen est inférieur à 25 000 Francs CFA (CSE, 2005). Ces faibles revenus agricoles sont la conséquence du faible prix au producteurs des céréales qui étaient à : 175 F CFA/kg pour le mil (*Pennisetum glaucum*), 162 F CFA/kg pour le sorgho (*Sorghum bicolor*), 158 F CFA/kg pour le maïs (*Zea may*) en Janvier 2014. De décembre 2013 à janvier 2014, seul le prix du mil a reculé (-6%). Ceux du sorgho et du maïs ont

légèrement augmenté avec des taux respectifs de 3 et 2%. Par rapport à leur niveau de janvier 2013, ils ont faiblement baissé : -1% (mil, sorgho) et – 6% (maïs).

Au cours du même mois, les producteurs ont offert l'*Arachis hypogaea* ou arachide de coque à 165 F CFA/kg**,** l'arachide décortiquée à 378 F CFA/kg et le niébé à 351 F CFA/kg**.** L'analyse de l'évolution des prix de ces produits indique une hausse mensuelle du prix du niébé (+4%), une significative baisse du prix de l'arachide coque (-12%) et une baisse modérée de celui de l'arachide décortiquée (-3%). La comparaison annuelle révèle des baisses importantes pour tous les produits avec des taux respectifs de -20% *Vigna sinensis* ou niébé, -26% (arachide coque) et 13% (arachide décortiquée) (CSA, 2014).

Cette situation est aggravée par la détérioration des termes de l'échange qui entraîne une chute des prix des produits agricoles et affecte considérablement les revenus des ménages. Mieux en Février 2012, le producteur devait débourser 1,5 kg d'arachide pour 1 kg de riz brisé. Il s'y ajoute que la qualité des semences, le manque de fertilité des sols et les coûts élevés des intrants agricoles expliquent aussi la chute des revenus des ménages agricoles.

II.1.4.Les impacts sur les voix de communication

En milieu rural sénégalais, la mobilité inter et/ou intra-villageois est parfois confrontée aux récurrents problèmes de la rupture des voix de communication et des pistes de production. La faiblesse des investissements dans le secteur de la mobilité dans la région de Kaffrine a fait que, les villages situés de part et d'autre de la vallée ne sont reliés entre eux, en majorité que par des pistes. De ce fait, juste après une forte pluie, la communication inter-villageoise est parfois interrompue par des ravines et des rigoles. Par exemple, le village de Wandé est complètement coupé de son hameau Peulga qui se situe à 500m au Nord par une très grande ravine. Mieux, quand l'eau ruisselle ce petit hameau est divisé en deux par un courant d'eau difficilement franchissable. Ces eaux courantes exploitent aussi les pistes en suivant les traces des charrettes et des voitures et finissent par les creusées profondément, comme c'est le cas de la piste Khendé-Sorokogne (voir photo 6).

L'autre impact de l'érosion sur les voies de communication est sans nul doute l'entaillement de la piste de production qui relie Kaffrine à Ndioum Ngainth. Afin de relier le plus possible de villages sur cet axe, la route devient en effet très sinueuse et traverse des parties très basses, chemins d'écoulements des eaux de ruissellement sans aménagement adéquat. C'est ce qui est à l'origine des entailles fréquentes de la route, entre Kaffrine et Sorokogne, de même qu'entre Ndodj à Dianké Souf.

Photo n° 6 : Piste qui relie Sorokogne à Khendé fortement entaillée par le ruissellement

Cliché Gning M. Novembre 2013

II.2. Les impacts sociaux

La baisse des revenus consécutive à la diminution de la production agricole affecte considérablement les populations sur le plan alimentaire. Pour faire face à cette situation ils développent des stratégies alternatives comme l'émigration afin de subvenir à leurs besoins.

II.2.1.L'insécurité alimentaire

« L'insécurité alimentaire existe lorsque tous les êtres humains n'ont pas à tout moment, un accès physique et économique à une nourriture suffisante, saine et nutritive leur permettant de satisfaire leurs besoins énergétiques et leurs préférences alimentaires pour mener une vie saine et active. » (FAO, Rome 2000). Les enquêtes effectuées, auprès des populations vivant le long de la vallée montrent que la disponibilité, l'accessibilité et la stabilité des aliments dépendent de la bonne ou mauvaise production des campagnes agricoles. Cette dépendance aux conditions climatiques a fait que le taux de prévalence de l'insécurité alimentaire dans la région de Kaffrine s'élève à 16,9% (CSA, 2011). Ainsi, en année de bonnes récoltes nous assistons à une offre qui est supérieure à la demande de la région et par conséquent à une exportation vers les autres régions du pays, ce qui augmente les revenus des paysans. De ce fait 87% des ménages interrogés affirment assurer leur besoin alimentaire en mil durant toute l'année. L'insécurité alimentaire est mesurée en fonction de 3 paramètres que sont : la disponibilité des aliments de base, stabilité des approvisionnements et l'accès de tous à ces approvisionnements. Par contre d'autres ajoutent la notion d'alimentation adaptée ou « l'utilisation biologique » des aliments.

- ✓ **La disponibilité de l'alimentation**

L'offre alimentaire de la région est assurée par la production régionale, les aides alimentaires et les importations commerciales. La production agricole le long de la vallée, se caractérise par son incapacité à satisfaire les besoins alimentaires de la population. Ceci s'explique par sa trop grande dépendance à une pluviométrie erratique, et à la dégradation des sols, malgré la disponibilité d'importantes ressources hydriques et pédologiques. Les céréales occupent une place importante dans les besoins alimentaires de la région. En effet, elles contribuent à elles seules pour 65% en moyenne des disponibilités énergétiques, avec une part prépondérante du riz. Cependant, le riz cultivé dans la vallée et dans les plateaux ne parvient pas à couvrir les besoins de consommations estimés à plus de 50 000 tonnes par an. Le niveau record atteint par la production régionale du riz de 2009 à 2012 est de 618 tonnes. Cette insuffisance de la production de riz est comblée par des importations. Contrairement à la production céréalière, la culture maraichère est très faible dans ce milieu.

A l'exception de la production du mil et du sorgho, on peut constater que la production alimentaire dans ce milieu est déficitaire, car elle ne couvre pas les besoins alimentaires surtout céréalières d'où l'importance des importations de riz.

La sécurité alimentaire, analysée à l'échelle des disponibilités alimentaires le long de la vallée est loin d'être assurée. Le recours aux importations commerciales et aux aides alimentaires ne peut donc être évité.

Outre l'aspect disponibilité, la sécurité alimentaire est aussi fonction de l'accessibilité des aliments.

- ✓ **L'accessibilité de l'alimentation**

L'accès aux approvisionnements qui est profondément lié à la disponibilité financière, aux prix des produits alimentaires de base comme le mil et le riz est sous la menace de la baisse des revenus des populations consécutive à la crise qui secoue le secteur de l'arachide.

Ainsi, au delà de la disponibilité, l'accessibilité est une dimension importante de la sécurité alimentaire. En effet la disponibilité peut être satisfaisante alors que l'accès pose problème.

L'alimentation demeure un poste essentiel du budget des ménages: 53% de la dépense totale (ESAM II). La base alimentaire est dominée par les céréales et le pain (37% du budget alimentaire) ainsi que les légumes (12% du budget alimentaire) d'où un fort déséquilibre sur le plan nutritionnel par rapport aux besoins. La consommation de protéines animales demeure faible: 8,6% pour le poisson et 9% pour la viande. Les besoins nutritionnels des populations ne sont globalement pas satisfaits spécialement à cause du faible pouvoir d'achat

L'accessibilité de l'alimentation dépend, d'une part des capacités monétaires à acquérir des denrées ainsi que des autres produits essentiels pour mener une vie saine. D'autre part il faut l'existence dans le lieu de résidence des aliments essentiels.

Globalement, cette accessibilité dépend des conditions de vie, de l'état de pauvreté et de la stabilité des approvisionnements.

- ✓ **La stabilité des approvisionnements.**

La production alimentaire de la région est irrégulière quelles que soient les périodes considérées. Cette instabilité de la production et de l'approvisionnement alimentaire est due à une dépendance de l'agriculture à des conditions climatiques se caractérisant par une faiblesse de la pluviométrie et de la maitrise de l'eau. De même, l'insuffisance d'infrastructure de stockage et de transport est une entrave à la stabilité de l'alimentation. Ce dernier cas de figure se rencontre dans certains villages éloignés de Kaffrine, qui sont difficilement accessible en saison des pluies cause de l'impraticabilité des pistes de production.

Par contre, l'importance de la production agricole de la région fait que les marchés céréaliers tels que Boulel et Paffa sont bien approvisionnés en céréales locales tels que le mil et le sorgho durant presque toute l'année. Mais l'importance des transferts interrégionaux font que les stocks s'épuisent au fur et à mesure que l'hivernage s'approche ce qui est parfois à l'origine de rupture de stock.

C'est pourquoi dans cette partie du Saloum, la stabilité de l'alimentation pose problème tout autant que la disponibilité et l'accessibilité. Aussi quel que soit l'aspect sous lequel est examinée la sécurité alimentaire, elle pose problème dans ce milieu. Et cela malgré les moyens et les mesures pris pour contrecarrer ce phénomène de précarité alimentaire à travers des programmes et politiques agricoles d'envergure.

II.2.2. L'émigration rurale

Au niveau social, il existe un lien étroit entre la dégradation des terres et l'incidence de la pauvreté en milieu rural. A mesure que la terre se dégrade, elle produit moins et réduit d'autant la capacité des ménages à satisfaire leurs besoins fondamentaux. La baisse des revenus agricoles conjugués aux faibles opportunités d'obtenir un emploi, a fini par transformer ces localités, en une région d'émigration massive vers d'autres centres urbains du pays principalement Dakar, Kaolack, Touba et la zone des « *Niayes* ». L'exode rural touche particulièrement les jeunes filles et les jeunes garçons qui se lancent à la recherche du travail en ville. Cette recherche effrénée du travail est due à la baisse des activités socio-économiques en campagne à la fin de la saison des pluies. Il est également aggravé par l'extrême pauvreté des villages et aux mauvaises politiques gouvernementales. A cause de la dégradation rapide des sols liés au défrichement de vastes superficies de forêts, les activités agricoles ont connu un déclin qui affecte considérablement le développement socio-économique du milieu. Cette faiblesse de la production agricole a poussé les populations à se désintéresser de l'agriculture. Considérant que celle-ci ne peut plus couvrir les besoins, les populations, surtout les jeunes, ont opté pour l'émigration rurale.

C'est pourquoi, 91% des populations interrogées dans les différents villages affirment qu'ils enregistrent au sein de leur famille des départs, mais seulement quelques uns d'entre eux retournent pendant l'hivernage. Ils laissent derrière eux de vastes superficies de terres et vont s'entasser dans des espaces non aménagées et marginales qui se trouvent souvent dans les banlieues. Cet exode massif des bras valides du terroir participe d'une part à la déstructuration du tissu social et d'autre part au manque de main d'œuvre agricole. Cela est à l'origine du nombre important de travailleurs saisonniers appelés « sourgas ».

Conclusion partielle

Les conséquences de l'érosion des sols ont des répercutions sur l'agriculture, l'élevage et les ressources en eaux de la région tant en amont qu'en aval des bassins versants de vallée. En amont, sur les plateaux, et les glacis les pertes en terres ainsi que les pertes en matières organiques et en éléments nutritifs notamment l'azote et le phosphore rendent la levée et la croissance des plantes difficiles. Or les changements de texture du sol affectent la capacité de rétention en eau, en les rendant alors plus susceptible aux conditions extrêmes telle que la sécheresse d'ou l'utilisation des cultures à cycle végétatif cours comme le « souna ». Ce qui affecte directement les rendements agricoles et la productivité des pâturages, mais aussi la diminution des surfaces cultivables et les variétés de cultures.

La matière organique du sol, les résidus, le fumier ainsi que les engrais répandus sont facilement transportés à l'extérieur du champ par ruissellement. Les pesticides et engrais fréquemment transportés avec les particules de sol peuvent contaminer ou polluer les mares, comme celle de Ndiobene Samba Lama.

L'impact de l'érosion des sols sur les sites plus éloignés se manifeste par des dépôts au niveau des bas-fonds et des obstacles, qui peuvent empêcher ou retarder l'émergence des jeunes pousses. C'est pourquoi, la fertilité baisse affectant considérablement la productivité des sols qui se traduit par diminution des rendements agricoles et du pouvoir d'achat des populations. Face à leur incapacité à faire face au phénomène d'érosion, les paysans développent des stratégies alternatives comme l'émigration surtout chez les jeunes afin de satisfaire leurs besoins. Par contre d'autres essaient de mettre en place des techniques de gestion et d'amélioration de la fertilité des sols et à mettre en place des stratégies de lutte.

Chapitre III : Les stratégies de lutte contre l'érosion et leurs impacts

La problématique de la conservation des sols a toujours été une préoccupation pour la survie de toute civilisation agricole. Ainsi, dans ce chapitre nous allons étudier dans un premier temps les méthodes traditionnelles pour enfin terminer par les méthodes modernes.

III.1. Les méthodes traditionnelles

Soucieux de la rentabilité des sols, les paysans ont toujours adopté des stratégies de préservations et de restitutions de la fertilité des sols. Ainsi, différentes techniques ont été mises en œuvre, afin d'augmenter la productivité et de lutter contre les feux de brousse.

III.1.1. Les techniques biologiques

La plupart des méthodes biologiques utilisées participent au renforcement de la cohésion structurale et de la perméabilité. Alors qui dit stabilité structurale dit résistance du sol à l'érosion et la perméabilité accroit l'infiltration d'où diminution du ruissellement. Il s'agit de la rotation, de l'association des cultures, de l'agroforesterie, du paillage etc.

III.1.1.1. La rotation des cultures

C'est une méthode très ancienne qui consiste à alterner des cultures dans un champ d'une année à l'autre. Cette méthode est très répandue dans ce milieu et est pratiquée par 51% des populations interrogées. Il s'agit par exemple de cultiver dans un champ de l'arachide et l'année suivante du mil. Cela permet au sol de pouvoir bénéficier des résidus de cultures surtout s'il s'agit d'un champ de mil.

III.1.1.2. L'association des cultures

Il s'agit d'une pratique qui consiste en une combinaison de différentes cultures dans un champ. C'est une association de cultures dans une parcelle dont les dates des semis sont différentes. Elle permet d'avoir une couverture complète de surface du sol, et ralentit la vitesse du vent, démunit l'énergie cinétique des gouttes d'eau. Cette technique est largement répandue dans ce milieu ou 17% de l'effectif interrogé affirment pratiquer l'association des cultures. Ils associent de l'arachide au niébé ou niébé plus mil ou bien sésame-manioc (photo7).

Mais cette pratique ne protège pas totalement les sols des effets de l'érosion hydrique du début d'hivernage et de l'érosion éolienne, car la majorité de ces types de cultures ne subsistent pas après l'hivernage.

Photo n° 7 : Association de Manioc et de sésame à Dianké souf

Sésame Manioc Cliché Gning M. 2013

III.1.1.3. Les fertilisants organiques

La fertilisation organique, consiste à laisser dans les champs les troupeaux qui y déposent leur déjection pendant toute la saison non pluvieuse et parfois même pluvieuse. C'est une technique pratiquée par les paysans qui possèdent des bovins. Par contre, d'autres font appel aux transhumants venus des régions du Nord et du centre. Les terres moins fertiles sont parfois amendées par des excréments d'animaux. Ainsi, la fumure permet de reconstituer le sol et d'augmenter leur productivité. Cependant, la contrainte majeure de ce type de pratique est l'insuffisance de déjections animales par rapport à l'étendue des espaces à restaurer. A cause de son utilisation comme combustible les quantités sont de plus en plus insuffisantes. En effet, la dégradation du couvert végétal provoque non seulement la baisse de la fertilité des sols, mais elle entraîne aussi la rareté du bois de chauffe.

III.1.1.4. Le paillage

Le paillage est une technique traditionnelle pratiquée par les paysans consistant à étaler sur le sol les de l'herbe ou de laisser tout ou une partie des résidus des cultures (photo 8). Il permet d'amortir l'impact des gouttes de pluie et créé une rugosité de surface, divise et ralentit la lame d'eau ruisselante et accroit l'infiltration. Il protège le sol des effets de l'érosion éolienne, réduit l'évaporation du sol et augmente l'activité de la micro-faune organique. Cette technique

protège la terre contre la radiation solaire en diminuant les amplitudes thermiques à la surface du sol et contribue à une évolution position positive de la matière organique. Le but recherché dans cette pratique est la protection et l'enrichissement du sol en matières organiques. Il a aussi comme avantage par rapport à la couverture vivante de ne pas créer une concurrence radiculaire vis de l'eau. Par contre selon Fauck.R (1964), il n'a pas l'action de fixation de l'azote des légumineuses, ni l'action de reconstitution de la structure qu'ont les gramminés en plus il y'a les dangers liés au feux.

Photo n° 8 : Paillage avec des tiges de mil dans un champ à Wandé

Cliché Gning, M. Novembre 2013

III.1.1.5. L'agroforesterie

L'agroforesterie est une technique d'introduction d'arbres et d'arbustes dans les systèmes de culture et qui permet la production d'arbres et de cultures de vente ou de bétail sur la même parcelle. Cette technique culturale traditionnelle est largement pratiquée dans les villages qui longent la vallée. Elle connaît un double intérêt chez les agriculteurs. Ainsi, les espèces arborées associées aux cultures sont *Cordyla pinnata, Ziziphus mauritiana*, *Acacia Faidherbia*, *Adansonia Digitata*, etc. (photo 9). Parmi ces essences *Cordyla pinnata et Acacia albida* semblent avoir un rôle beaucoup plus important aussi bien dans l'agriculture que dans l'alimentation et l'artisanat.

Pour *l'acacia albida* la perte de ses feuilles pendant la saison des pluies permet aux rayons de soleil d'atteindre les cultures plantées au-dessous et autour de l'arbre ; pendant les mois de forte chaleur de la saison sèche, le feuillage dense de l'arbre procure une ombre fraîche, du fourrage pour le bétail et protège le sol contre l'érosion éolienne ; les feuilles jonchant le sol au début de la saison des pluies et le fumier déposé par le bétail qui se met à l'ombre des arbres, enrichissent le sol.

Photo n° 9 : *Cordyla pinnata, Adansonia digitata* et autres arbres à Darou Mbane

Cliché Gning M. 2013

III.1.2. Lutte contre les feux de brousse

Pour se prémunir des feux de brousses et protéger certains champs, des animaux en divagation, les populations ont mis en place des techniques connues sous le nom de pare-feux.

III.1.2.1. Les haies vives

Les haies vives sont des plantations d'arbres ou d'arbustes sous forme de rangées, de façon à réduire la vitesse de vent (photo10). Cette technique est très répandue dans le milieu ou l'augmentation de la culture du manioc et sésame, font qu'elle est de plus en plus utilisée pour protéger ces cultures des animaux en divagation durant la saison sèche. Elles ont pour but de protéger le sol des effets de l'érosion éolienne, et jouent aussi un rôle dans l'augmentation des

rendements des cultures en limitant les pertes d'eau par évaporation et conservent l'humidité du sol. Si elles sont bien entretenues, elles créent un sous-climat susceptible d'améliorer les conditions de croissance des plantes.

Photo n° 10 : une haie vive à l'ouest du village de Dianké Souf

Cliché Gning, M. Novembre 2013

III.2. Les méthodes modernes

Les méthodes modernes sont des stratégies développées dans la région par les ONG et adoptées par les populations. Il s'agit des cordons pierreux, des diguettes, le reboisement etc.

III.2.1. Les cordons pierreux

C'est une technique très efficace qui a été vulgarisée par les Organisations Non Gouvernementales (ONG), qui consiste à l'utilisation de pierres empilées sans aucun liant selon les courbes de niveau (photo11). C'est une barrière mécanique de freinage des eaux de ruissellement. Ces pierres sont disposées perpendiculairement à la direction d'écoulement des eaux. Cette technique présente deux avantages à savoir : elle accroît la quantité d'eau qui s'infiltre et empêche le transport des particules de sols vers parties plus basses. Cependant, les cordons pierreux sont faiblement utilisés par (0,5%) de la population, malgré l'importance des pentes dans certains champs comme le Sud de Kahi et l'Est de Darou Mbané. En effet, cette stratégie de lutte est très efficace en matière de conservation des eaux et des sols.

C’est pourquoi, Ousmane Ndiaye chef du village de Dianké Souf affirme qu’avant la mise en place de son cordon pierreux, il avait constaté dans son champ un ruissellement en nappe très intense qui commençait même à prendre l’aspect de griffes, mais, depuis l’implantation de ce cordon le sol se stabilise de plus en plus.

Photo n° 11 : Cordon pierreux à Dianké Souf

Cliché Gning. M ; 2013

III.2.2. La construction de diguettes

Ce sont des constructions artisanales faites par les populations dans le but de préserver les champs ou leurs habitations de l’érosion hydrique. Il s’agit généralement de rangés de sacs de sables empilés pour freiner le ruissellement ou le dévier de sa trajectoire (photo12). Leur efficacité dépend de la force du ruissellement et du temps car il faut les renouvelés chaque année. Cette technique est très pratiquée dans la région à cause de son accessibilité et de la facilité de sa mise en place. Les populations l’utilisent pour protéger leurs habitations ou leurs champs des eaux de ruissellements. Mais il se pose un sérieux problème au niveau des milieux de mobilisation de ces quantités de sables mises en sacs, car il ne fait que déplacer le phénomène.

Photo n° 12 : diguette en sacs de sables

Sacs à moitié enfouis

Cliché Gning Modou, 2013

III.2.3. La construction de dalles

Les dalles antiérosives sont des ouvrages construites à l'aide du ciment, du béton et du fer qui tapissent la surface des ravins ou les parties basses susceptibles d'être des chemins d'écoulement. Elles sont implantées le long de la piste de production qui relie Kaffrine à Ndioum Ngainth. Les eaux de ruissellements arrivées au niveau de ces ouvrages s'écoulent au dessus au lieu de creuser et de couper la route. Elles sont très efficaces, car selon l'ancien président de la CR de Ndioum Ngainth avant la construction de ces ouvrages, en hivernage la piste était impraticable, ce qui rendait difficile la mobilité de la population. Mais leurs efficacité est parfois relative car au lieu de ruisseler sur les dalles les eaux ruisselantes les contournent pour creuser (photo 13), comme ce fut le cas de celle qui se trouve en aval de Darou Mbané, qui en 2012 était profondément coupé de la route.