Revue de géographie du Laboratoire Leïd

Dynamiques des territoires et développement

N° 10

Déc. 2012

ISS808512515

Université Gaston Berger – Sénégal

2000 FCFA

www.univi.net/rgll
www.laboleidi.com

La dégradation des sols dans la communauté rurale de Diass (Mbour/Sénégal)

FAYE Guilgane, Maître-assistant, Université Cheikh Anta Diop de Dakar,

Faculté des lettres et sciences humaines, Département de géographie (guilganefaye@yahoo.fr)

Résumé

La communauté rurale de Diass est une juxtaposition d'espaces cuirassés, forestiers et agricoles où se rencontrent des sols ferrugineux tropicaux, argileux, et sablo-argileux aux faibles aptitudes culturales. Les précipitations y sont faibles, les vents violents, le couvert végétal clairsemé. Ces conditions drastiques favorisent la dégradation du capital pédologique, donc de tout l'écosystème.

Les principaux facteurs sont écologiques par la nature du relief et des sols, la quantité des précipitations; mais aussi anthropiques par le système agricole, la surexploitation forestière et les fortes densités de populations. Cette dégradation se manifeste par l'érosion éolienne et hydrique tant sur le continent que sur le littoral : ruissellement, ravinement, démantèlement de cuirasse.

Ces phénomènes se traduisent par la baisse de fertilité des terres résultant de la dégradation généralisée des sols. Ils se remarquent aussi par la faiblesse de l'activité pastorale et la rupture des communications entre certains villages ; d'où la nécessité d'alerter les populations et les autorités pour entreprendre des programmes de lutte anti - érosive dans la communauté rurale de Diass.

Mots clés : Diass, sols, écologiques, dégradation, ruissellement, ravinement, érosion hydrique, éolienne, lutte antiérosive

Summary

The rural community of Diass is a juxtaposition of cuirassed, forest and agricultural areas with ferruginous tropical soils, or clayey and sandy soils almost unfavorable to agriculture. Rainfalls are scarce, the winds are violent and the vegetation is scattered. Those drastic conditions are conducive to the degradation of the pedological capital and consequently of the degradation of the whole ecosystem;

The mains factors are ecological because of the nature of the relief and soils, the quantity of rainfalls; but they are also anthropic due to the agricultural system, the overuse of forest resources and the high density of the population.

This degradation is shown by the wind and water erosion on the continent as well as on the coast: water flowing gullies, destructions of cuirass.

Those phenomena result in decline in the fertility of lands due to the general degradation of soils. They are also due to the inadequate cable-breeding activity and to the interruption of the communication among certain villagers, hence the necessity to sensitize populations and government authorities about the need to implement programs for the fight against erosion in the rural community of Diass

1. Présentation du milieu

Comprise entre 14°32 et 14°43 de latitude Nord, entre 17°00' et 17°08' de longitude Ouest, la communauté de Diass est une juxtaposition d'espaces cuirassées, forestiers et agricoles dans l'extrémité Nord-ouest de l'arrondissement de Sindia, département de Mbour. Au nord, elle s'arrête à la C.R de Nguékhokh, à l'est, elle limite le royaume du Joobass et se termine à l'ouest par l'océan Atlantique et la région de Dakar, soit au total 106 km². Cette C.R regroupe 28 483 habitants répartis dans 20 villages dont Diass, Kirène, Bandia, Ndayane, Popenguine et Toglou.

Au point de vue géologique, la zone se situe dans la bordure occidentale du bassin sédimentaire crétacé-tertiaire sénégalo-mauritanien. Et selon D. DÉMOULIN (1970) « cette zone a été à la fin de l'éocène inférieur le siège d'une tectonique cassante importante liée à un volcanisme fissural que l'on retrouve à l'extrémité Ouest de la presqu'île du Cap Vert »

Le horst de Diass, sera dès la fin de la transgression lutétienne, de nouveau surélevé par les mouvements tectoniques, puis soumis à l'érosion au lutétien ; ce qui aboutit à la formation de l'escarpement de faille de Thiès. Les principaux faciès comprennent de bas en haut :

- un flysch crétacé-inférieur de 250 m d'épaisseur ;

- un faciès argileux crétacé-supérieur de 930 m ;

- des sables argileux maestrichtiens ;

- un danien argileux ;

- une sédimentation organo-détritique paléocène ;

- les marnes de l'éocène inférieur ;

- les calcaires lutétiens

- les basaltes miocènes ;

- les formations sablo-argileuses cuirassées pliocènes surmontées par endroits par des sables quaternaires.

Le passé géologique confère à la région un modelé massif qui associe plateaux et collines cuirassés à des secteurs déprimés. Le massif de Diass culminant à 108 m et se terminant par des plateaux au nord de Gandoul (95 m), au Cap de Naze (74 m), au nord de Tchiky et à

l'ouest de Dagga. Les zones basses sont drainées par des vallées saisonnières : le Marwam au sud, le Noungoumou au sud-ouest, le Nghayam et le Niayetir à l'ouest.

Au niveau pédologique, se rencontrent les sols ferrugineux tropicaux (sols Dior) dans les zones déprimées, les sols argileux ou deck, les sols sablo-argileux et les humifères dans les bas-fonds.

Au point de vue climatique, les vents dominants sont de secteur nord ; alizés continentaux chauds et secs d'une célérité voisine de 6 m/s ; ils sont morphologiquement efficaces. Les températures moyennes tournent autour de 33,5 °C avec une amplitude thermique oscillant entre 18°2 et 8°3 C ; les précipitations sont faibles dans l'ensemble et atteignent rarement 500 mm/ an en moyenne, justifiant la présence d'un couvert végétal.

Le couvert végétal est plus dense dans les périmètres forestiers de Bandia et dans la réserve naturelle de Popenguine. Le reste du terroir est constitué d'espaces agricoles peu couverts d'une steppe arbustive centrée au niveau des plateaux.

Enfin, sur le plan socio-économique, se remarquent l'extension des terres de culture dans la partie Ouest de la communauté rurale : Noungoumou, Ndayane, Kandam et au niveau du triangle de Diass, Kirène, Bandia, Sessène, d'une part, le développement du charbonnage et la commercialisation du bois de chauffe, d'autre part.

À cela s'ajoutent la dégradation des ressources forestières et une urbanisation croissante le long de la route nationale N°1, de Kandam à Bandia, et de Popenguine à Ndayane.

De telles pratiques ont abouti en un temps court à une réduction drastique du couvert végétal et à une exacerbation des phénomènes érosifs surtout dans les villages adossés aux collines et aux plateaux tels Tchiky, Diass, Kholpa, Mbayard, Popenguine, Sérère, Packy et Gandoul. Les figures qui suivent localisent l'aire d'étude dans le Sénégal, dans la région de Thiès et dans le département de Mbour.

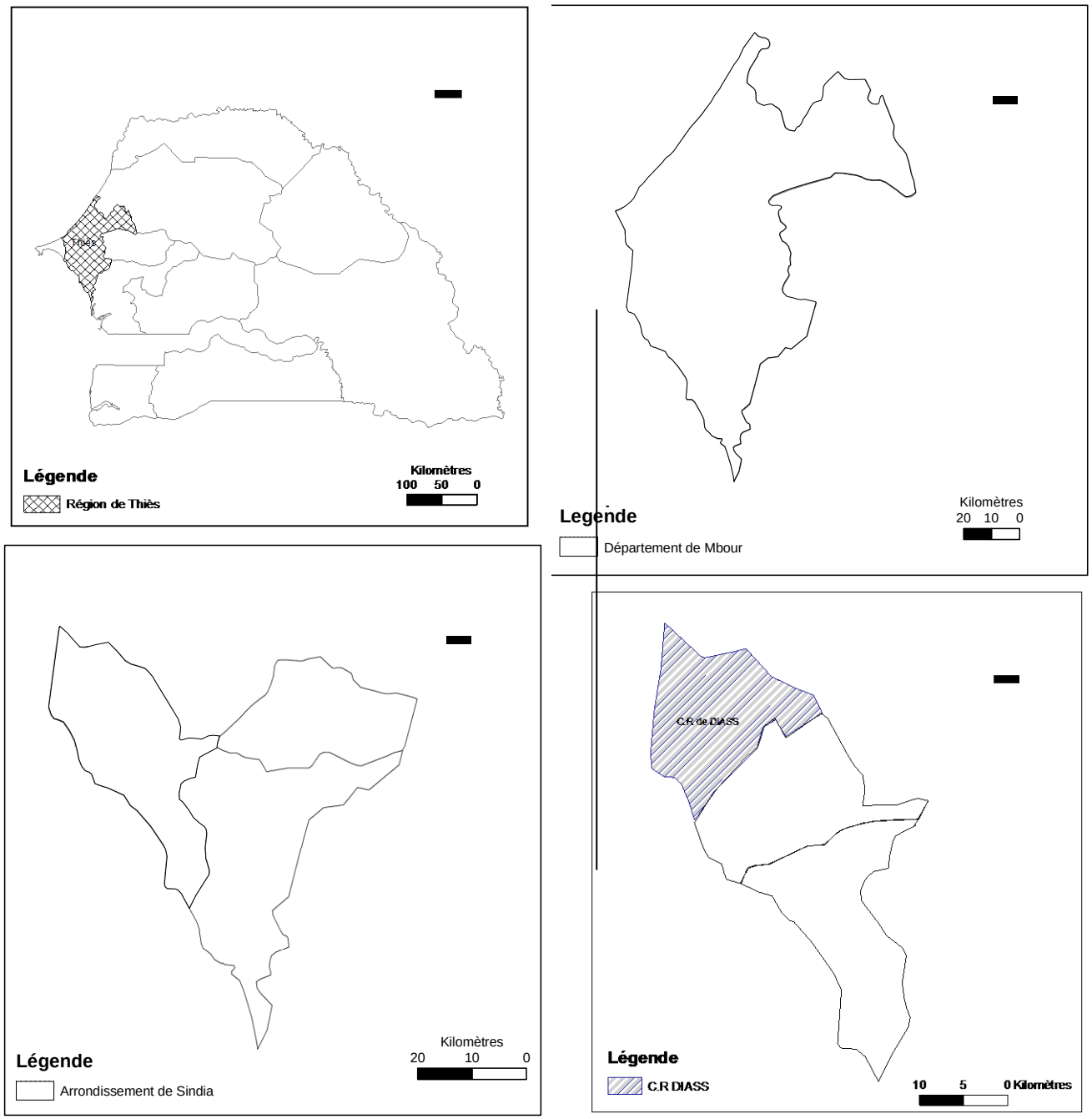

Figure 1. Croquis de localisation de la communauté rurale de Diass (D.A.T., 2001)

La figure 2 présente les différents villages de la localité, le réseau hydrographique temporaire et les voies de communications.

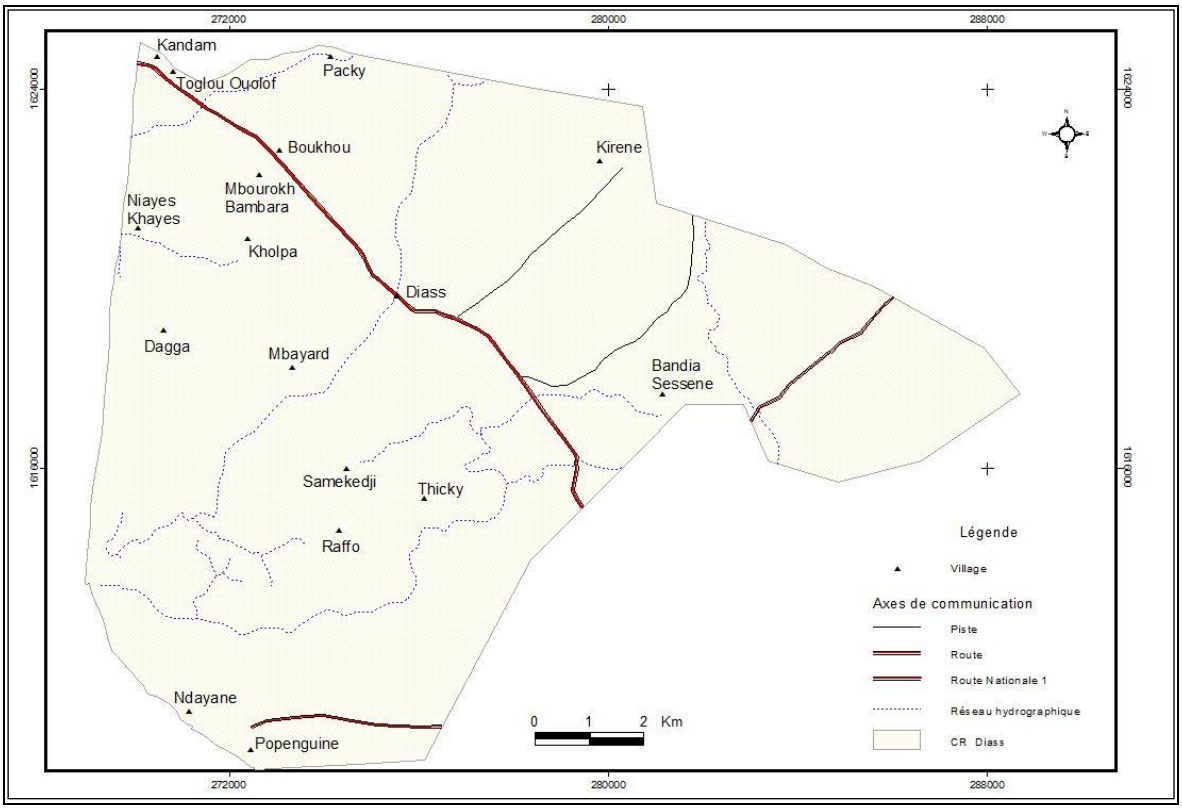

Figure 2. Les villages du massif, son réseau hydrographique saisonnier et voies de communications

Ces communications comprennent un segment de la Nationale I d'où partent des pistes vers les villages de l'intérieur. Le réseau saisonnier semble être plus dense au sud-Ouest puisse que descendant de la partie la plus haute du terroir c'est-à-dire des falaises de Popenguine.

Dans l'étude des sols de ce massif forestier, la méthodologie suivante a été suivie.

2. Matériel et méthode

La méthodologie adoptée comporte une recherche documentaire, une phase de collecte de données et le traitement de l'information.

2.1. La recherche documentaire

La documentation écrite, cartographique et photographique se rapportant au thème et à la zone a été exploitée dans les centres de recherche de l'UCAD, l'IRD, du CSE, de l'UICN, de la DPS, de la DMN, de la DAT, de l'ISRA, et le centre forestier de recyclage de Thiès

Les données climatiques ont été relevées au niveau des stations de Thiès et de Mbour pour une période de 30 ans (1971-2000).

Le diagnostic des ressources naturelles fait par les populations et l'analyse de la carte de Bargny au 1/50 000 (1999) ont permis de mieux appréhender le scénario tendanciel d'évolution régressive de l'environnement.

2.2. Le travail de terrain

Il a consisté à une enquête au niveau des personnes-ressources dans un échantillon de 15 villages. La méthodologie adoptée a été le focus-groupe, complété par des entretiens individuels avec les responsables administratifs, politiques et associatifs (voir annexe).

Le choix de cette double approche s'explique par l'hétérogénéité des secteurs dégradés et la nature de la dégradation

Au point de vue physique, les longueurs, les profondeurs, et les largeurs des ravins ont été mesurées.

Enfin, l'ensemble des informations recueillies sur le terrain et à travers la documentation, a fait l'objet d'un traitement informatique et a donné les résultats suivants :

3. Les résultats

Les résultats sont perceptibles à travers les facteurs de la dégradation, ses manifestations et ses conséquences écologiques et socio-économiques.

3.1. Les facteurs de la dégradation

D'après presque la totalité des paysans interrogés dans les focus groupes, ces facteurs sont appréciables du point de vue morpho-pédologique, climatique, phytologique, et anthropique mais ils diffèrent selon les sites dégradés : continent et littoral.

3.1.1. Les facteurs écologiques

Au point de vue pédologique, la résistance des sols à la dégradation varie en fonction de la texture et de la structure.

Les sols ferrugineux tropicaux (Dior) sont propices à la mobilisation par le vent et par les eaux de ruissellement. En plus, ces sols dans la C R sont localisés dans les zones déprimées et cette position basale les rend vulnérables à l'érosion entraînant le lessivage des sels minéraux. Les sols argileux (Deck) sont sensibles au Splash et leur colmatage sous l'action des eaux de pluie, les prédispose au ruissellement ; les sols sablo-argileux (Dior-Deck) faiblement argileux (18 %) sont favorables à l'infiltration. Finalement le matériel mobilisable ne manque pas, d'autant plus que le démantèlement de la cuirasse renforce la capacité du ruissellement.

Au niveau climatique, l'intensité des précipitations, détermine l'érosivité des gouttes et l'alternance saisonnière dessiccation/humectation des sols, augmente l'efficacité des agents érosifs, d'une part, la célérité des vents voisinant 6 m/s accélère la déflation sur les sols Dior des zones déprimées, d'autre part.

Au niveau phytologique, le couvert végétal réduit « la déflation éolienne par son action de brise-vent et contribue à la fragmentation des roches par l'intermédiaire des racines ». (P. MICHEL 1969). Mais dans le terroir, ce couvert végétal est maigre et se résume à des espaces agricoles peu couverts et à une steppe arbustive centrée au niveau des plateaux. Cette disposition intensifie la dynamique érosive.

Sur le plan morphologique, la falaise de Popenguine est constituée d'une alternance de bancs calcaires et de bancs marneux ». L'humectation des lits marneux contenant une proportion notable de montmorillonite provoque la dilatation des bancs. L'érosion attaque la couche de marne, plus tendre, et le pendage vers la mer provoque le glissement des dalles de calcaire » (D. DÉMOULIN, 1970). Le déséquilibre de cet écosystème relève de facteurs physiques et anthropiques

3.1.2. Les facteurs anthropiques

Les facteurs anthropiques concernent surtout le déboisement, les systèmes agricole et pastoral, les feux de brousse et les fortes densités de populations.

La dégradation des ressources forestières s'est accentuée. Par exemple entre mai 1998 et octobre 2001, quelque 2 939 ha ont été affectés par le conseil rural de Diass à des fins agricoles et au long du littoral, 1 031 parcelles ont été attribuées.

De plus, l'exploitation des sablières sur les estrans de Ndayane s'est accentuée avec le développement des infrastructures hôtelières tout au long de la Petite Côte : Toubab Dialaw, Yenne, Popenguine, Somone/Ngaparou, Saly et Mbour.

Par ailleurs, l'effet du système agricole est visible sur les versants et les piedmonts où les labours suivant la pente, favorisent le ruissellement. Ces cas se rencontrent dans les villages de Popenguine Sérère, de Kandam et de Tchiky.

Au niveau pastoral, le piétinement répété des mêmes terrains de parcours et la disparition du tapis végétal qui en résulte, placent le sol sous l'emprise des agents érosifs. De même les pistes de passage des animaux constituent des points de départ pour le ravinement : ce phénomène s'observe dans les secteurs de Noungoumou et sur les plateaux oriental et nord de Diass.

D'autre part, la mise en défens et l'ouverture prématurée des pare-feux autour de la RNP et la forêt classée de Bandia et la discontinuité du tapis herbacé, font que les feux de brousse n'ont de réelle ampleur que dans l'extrémité Sud de la forêt classée de Bandia et dans l'extrémité Sud de la forêt classée de Thiès. Ils suppriment la fonction d'écran du couvert végétal et livrent les sols à la déflation et au ruissellement. Le poids démographique joue avec 28 483 habitants en 2001 sur une superficie emblavée de 4 484 ha, ce qui explique l'intensification des cultures, la suppression de la jachère ; cette surexploitation dégrade des sols.

Enfin, les effets conjugués du Splash, de la déflation, du ruissellement et des activités économiques, déséquilibrent l'écosystème de la CR de Diass.

3.2. Les manifestations de la dégradation

Cette dégradation se manifeste par l'érosion hydrique et éolienne aussi bien sur le continent que sur le littoral.

En effet, selon G. ROUGERIE (1954) cité par M. SALL (1970) « le mécanisme de désintégration des particules du sols sous l'effet des gouttes de pluies repose essentiellement sur la compression de l'air et du sol sur l'éclatement auquel aboutit sa réaction élastique...». L'efficacité de la battance est fortement liée à la nature du sol et à la topographe : la pellicule de battance sera d'autant plus compacte et imperméable que le sol contiendra de l'argile et du limon. Par conséquent, les sols argileux et sablo-argileux sont plus favorables au ruissellement qu'à l'infiltration. Les localités de Popenguine-sérère, de Mbayard, de Kandam, de Diass, de Tchiky, et de Boukhou se prêtent mieux au Splash.

M. SALL (1970) résume le rôle de la topographie comme suit : « si le sol est horizontal, le jaillissement s'effectue tout autour du point d'impact. Le résultat sera un battage du sol, se conjuguant avec une saltation sur place des particules détachées » : cas dans les villages de Bandia Sessène, Bandia Bambara, de Kirène et Dagga. « Si au contraire le terrain présente une certaine pente - Tchiky, Diass, Gandoul, Kandam, Popenguine - l'essentiel des jaillissements s'effectue dans le sens de la pente ». Par ailleurs, les effets cumulés de la pente, de la brutalité des averses, et l'importance de la charge en matériaux solides activent le ruissellement et se traduisent par des creusements de rigoles le long des versants et sur le revers des plateaux à l'ouest de l'axe Bandia Sessène- Kirène, à l'est de Boukhou et au nord de Toglou Wolof.

Le ravinement est aussi observable dans les secteurs du haut Marwam (Tchiky) et du haut Niayetir (Packy- Gandoul) au Noungoumou et Popenguine.

Au point de vue éolien, les éléments arrachés au niveau des plateaux et collines septentrionaux de Diass, Kandam, Tchiky et Boukhou sont mobilisés par le vent, puis déposés dans les zones déprimées de Mbayard et de l'est de Popenguine.

Enfin, le démantèlement de la cuirasse ferrugineuse et la fissuration des blocs de pierres sur les plateaux et collines du massif ainsi que les nombreuses fentes de retraits observées dans le secteur Ouest de Popenguine, témoignent des processus thermiques de dégradation.

Les pressions mécaniques exercées par les eaux de ruissellement sur les arbres, finissent par mettre à nu, le système racinaire. Ainsi beaucoup d'arbres sont déchaussés dans les vergers comme à Packy où un ravin d'une profondeur de 1,9 m à 2,2 m a déraciné 15 pieds de manguier en août 2001.

Enfin la baisse de fertilité des terres s'accompagne d'un développement de mauvaises herbes du type *Cenchrus biflorus* et de plantes parasites comme *Striga hermontica*.

4. Les conséquences de la dégradation

Les conséquences de la dégradation sont écologiques et socio-économiques.

4.1. Les conséquences écologiques

Les conséquences écologiques se résument à l'ensablement des bas-fonds et des vallées à écoulement saisonnier, à la mise à nu de vastes superficies cuirassées, au recouvrement des terres par les gravillons, au ravinement observé sur tous les versants. La généralisation de ce ravinement conduit au remodelage du relief se présentant sous la forme de ravins juxtaposés.

Le long du littoral, se remarquent l'érosion des falaises, la disparition progressive des plages et des quais de débarquement. On sent aussi la salinisation des eaux du Marwam jusqu'à hauteur de Popenguine, engendrant une diminution de la surface arable. Les tableaux suivants estiment les quantités de sols perdues annuellement par érosion hydrique et éolienne :

Tableau 1 : Taux de dégradation des sols

Pentes en sols Tonnes/ha/an	Intensité des processus			
Érosion hydrique	< 10	10-50	50- 200	> 200
Érosion éolienne	< 10	10-50	50-200	➢ 200

FAO, Unesco (1980)

Comparée à celle indiquée au tableau – repère de laFAO, UNESCO (1980), la situation dans les terroirs du département de Mbour a atteint le seuil critique sur certains secteurs aux sols gravillonnaires peu profonds. Par contre dans d'autres cas, la restauration de la zone arachidière est possible vu les faibles taux d'érosion.

Tableau 2 : Taux et risques de dégradation des sols

Département	taux actuel de dégradation	Risques de dégradation
Mbour	Érosion éolienne forte 20-50%	Restauration de la zone arachidière est possible, soit entre 20 et 80 % du département
Mbour	Érosion hydrique 20-50%	Risque de dégradation irréversible sur les sols gravillonnaires peu profonds, soit sur 20 % des terres du département

D.A.T (1994)

Les études menées par la D.A.T (1994), classent le département de Mbour parmi les zones de forte érosion hydrique et éolienne. Les pertes de sols sont estimées entre 50 et 200 tonnes/ha/an. À ce rythme, quelle sera l'avenir de l'agriculture dans ce département ?

4.2. Les dégradations socio-économiques

Les dégradations socio-économiquesse lisent à travers les dommages causés à l'agriculture, à l'élevage et aux voies de communications.

- les dommages causés à l'agriculture

L'ensablement se traduit par l'ensevelissement des cultures de bas-fonds, ce qui modifie la composition granulométrique des sols, dégradant progressivement leur potentiel de fertilité. Ce phénomène est observable dans les terroirs de Boukhou, Toglou, Wolof, de Dagga-Kholpa et de Mbayard. Et selon R. FAUCH (1964) « lorsque le recouvrement est faible - du type argileux principalement -, il en résulte une véritable asphyxie de la végétation, qui se traduit par une non efficacité des engrais et par une diminution notable des rendements ». Cette situation prévaut à l'est de Ndayane, de Kirène et au centre de Toglou sérère.

Ensuite, les cultures à cycle végétatif long, souffrent de la sécheresse. Ainsi dans les champs situés sur les plateaux du nord de Kholpa et à l'est de Diass, jadis cultivés, sont délaissés, depuis près d'une décennie en raison de l'assèchement précoce des terres. De plus le mil tardif (Sanio), qui constituait la principale spéculation céréalière dans les années 1960 a été remplacé par le mil précoce (Souna) et par le sorgho. Enfin dans certains terroirs comme ceux de Raffo, Popenguine sérère, Toglou wolof, Dagga et de la partie est de Kholpa, l'agriculture est impossible du fait des lessivages horizontal et vertical.

- les dommages causés à l'élevage

La dégradation des sols risque de compromettre l'élevage car la disponibilité et la qualité du fourrage sont intimement liées à la pluviométrie et aux conditions pédologiques. Or, ces conditions ne sont pas favorables du fait de l'érosion et du cuirassement. Le tapis herbacé des parcours se détruit par une surcharge pastorale, le fourrage n'existe plus et les points d'eau sont distants. Ces contraintes menacent l'avenir de l'élevage dans cette région.

- les dommages causés aux communications

Juste après d'importantes précipitations, les communications intra et inter-villages sont interrompues par des rigoles et ravins : axe Diass- Mbayard. Le Marwam empêche toute liaison entre l'est et l'ouest de l'axe Tchiky-Raffo-Popenguine. Beaucoup de pistes et routes sont entaillées par les eaux de ruissellement.

Dans l'ensemble, presque tous les secteurs et moyens de production ont été affectés par la dégradation de l'écosystème. Ce qui explique la volonté des populations et des autorités à entreprendre de vastes programmes de lutte antiérosive dans la communauté rurale de Diass.

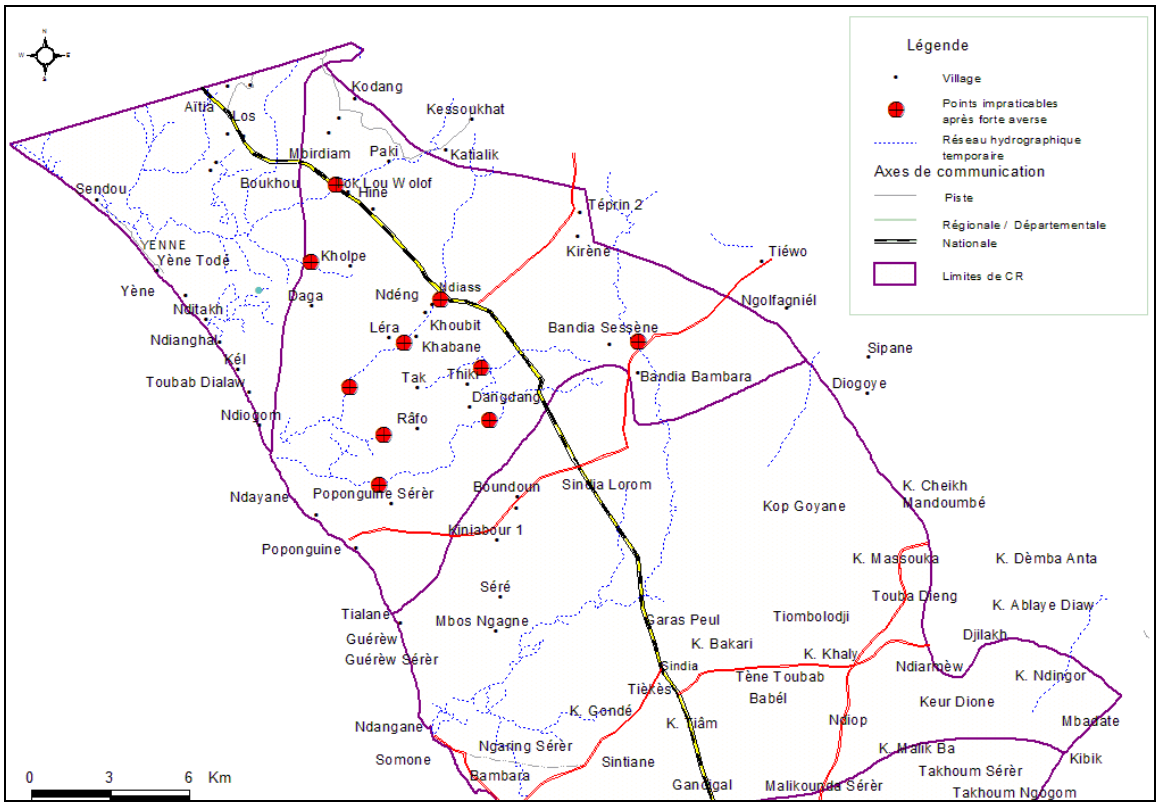

Figure 3. Principaux points de rupture des voies de communications durant l'hivernage

De l'observation de cette figure, nous retenons que presque toutes les liaisons inter-villageoises sont coupées durant l'hivernage surtout dans la partie centrale et de là vers le nord. Même la ligne principale est concernée en certains endroits. Les déplacements sont surtout possibles dans la partie sud-Ouest du terroir où les lignes d'écoulements torrentiels sont espacées.

Enfin, que nous révèle cette désorganisation de l'espace territorial du massif de Diass ?

5. Conclusion

Dans cette juxtaposition d'espaces, la dégradation progressive des sols, constitue un défi majeur pour un développement agricole durable. Les conditions écologiques drastiques, l'expansion démographique, ont entraîné la régression des périmètres forestiers au profit des surfaces cultivées. Cette situation accélère l'érosion à travers un ruissellement généralisé et une déflation soutenue.

Les conséquences de ces fléaux s'apprécient au niveau écologique par l'ensablement des bas-fonds et des vallées, le déchaussement des arbres fruitiers, la déforestation et la salinisation de centaines nappes d'eau.Au plan socio-économique, les impacts se résument à travers les pertes de terres de cultures, la réduction de la durée de maturation des céréales, la faiblesse de l'élevage bovin et une rupture des liaisons entre villages pendant la saison humide. En un mot, l'écosystème de Diass risque d'être perturbé par la dégradation des sols.

Références bibliographiques

AGUIAR LAZAR A. A., (2000). Impacts des systèmes d'aménagement anti-érosifs sur l'environnement: l'expérience du PREVINOBA dans la communauté rurale de Notto, Mémoire de maîtrise, section géographie, université Gaston Berger de Saint Louis, 146 pages.

BA AMADOU (1994). Analyse des techniques de conservation des sols au Sénégal, 37 pages.

BEYE G (1977). Dégradation des sols au Sénégal: Situation actuelle et perspectives.

CSE (2000). Annuaire sur l'environnement et les ressources naturelles du Sénégal, 268 pages.

DÉMOULIN D (1967). Étude de géomorphologie littorale: «Petite cote» de Bargny au marigot de Noungoumou (Sénégal, D.E.S. géographie, université de Dakar, 122 pages.

DEMOULIN D (1970). Étude géomorphologique du massif de Diass et de ses bordures (Sénégal occidental), Thèse de 3e cycle doctorat, département de géographie, université de Dakar, 228 pages.

DIOP MARENA (1996). Conservation et gestion des ressources naturelles dans la réserve de Popenguine, Mémoire de DEA, département de géologie, université Cheikh Anta Diop de Dakar.

DIOP MARENA (1998). L'évolution de la gestion de la conservation dans la réserve naturelle de Popenguine et sa périphérie.

DUPRIEZ (H) & DE LEENER P (1990). Les chemins de l'eau de ruissellement, irrigation, drainage, (manuel tropical), terre et vie, Belgique, 380 pages.

FAYE ABDOULAYE (1979), Contribution à l'étude Hydrologique du crétacé supérieur du horst de Diass, Mémoire de DEA, Département de géologie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 22 pages.

FAO-UNEP-UNESCO (1980). Méthode provisoire pour l'évaluation de la dégradation des sols, 88 pages.

FAUCK ROGER (1956). Conservation des sols et mise en valeur agricole en région tropicale, sixième congrès de la science du sol, Paris.

FAUCK ROGER (1964). Éléments de conservation des sols et lutte contre l'érosion, ENCR, 58 pages.

GUEYE PAPE (1990). Évolution et impacts des périmètres maraîchers Babab- Kirène à nos jours.

ISRA, Défense et restauration des sols

KDET PIERRE DIEGANE (1998). Impacts des stratégies de lutte antiérosive dans le terroir villageois de Baback (département de Thiès), Mémoire de maîtrise, département de géographie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 116 pages.

KUYPERS (H), MOLLEMA (A) & TOPPER E (1985). La défense des sols contre l'érosion sous les tropiques, AGRODOK n° 11, CTA, Pays Bas, 61 pages.

MEFP/DAT (1990). Plan d'aménagement du territoire, 165 pages.

MEFP/ DAT (1994). Rapport d'avant projet du schéma régional d'aménagement du territoire de Thiès, 88 pages.

MEFP/DAT (1999). Plan général d'aménagement du territoire.

NDIAYE MAMADOU Popenguine : Un espace périurbain et central, Mémoire de maîtrise, département e géologie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

NDIAYE SOKHNA AMAR (1982). L'évolution des versants du massif de Ndiass, Mémoire de maîtrise, département de géologie, université Cheikh Anta Diop de Dakar, 143 pages.

NICOU R (1975). Caractéristiques principales des sols sableux et sablo-argileux du Sénégal: problème agronomique et leur mise en valeur.

ROOSE E ; & SARRAILH JM. Érodibilité de quelques sols tropicaux : Vingt années de mesure en parcelles d'érosion sous pluies naturelles.

SADIO SYAKA (1985). Dégradation physique des sols et lutte contre l'érosion, Séminaire national sur la désertification, (Saint Louis22-26 avril 1985), 5 pages.

SALL MAMADOU MOUSTAPHA (1971). Dynamique et morphogénèse actuelles (contribution à l'étude géomorphologique du Sénégal occidental), Thèse 3ème cycle, département de géographie, université de Dakar.

SECK OUSMANE (2001). Les stratégies de lutte contre l'érosion dans la communauté rurale de Diass (département de Mbour), Mémoire de maîtrise, UCAD géographie, 124 pages.

SÈNE MODOU & DIATTA MALAÏNI (1991). La place de l'arbre et le rôle des techniques culturales dans l'aménagement du territoire au sud-est du bassin arachidier du Sénégal, Réseau érosion, bulletin N°11, ORSTOM, p.p. 68-81.