



# Les aménagements hydro-agricoles des vallées de la Néma et de Médina Djikoye comme stratégies d'adaptation aux changements climatiques. Espoirs et vulnérabilités du socio-hydrosystème

**By/Par** Anastasié Mendy

Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines,  
Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal  
UMI Résiliences  
[anastasié.mendy@ucad.edu.sn](mailto:anastasié.mendy@ucad.edu.sn) ou [anmendy2000@yahoo.fr](mailto:anmendy2000@yahoo.fr)

## **ABSTRACT**

Severe rainfall deficits in the years 1968-1999 have led to lower agricultural production and farmers' income in Senegal. In fact, agriculture is mainly rain-fed, so sensitive to rainfall fluctuations. It is in this context that unfavorable climate irrigation schemes have been made in the humid valleys of the Nema and Medina Djikoye to develop a diverse and intensive irrigated agriculture. The government of Senegal has benefited from the support of development partners who fully funded and built hydro-agricultural works, irrigation schemes. Each partner had designed facilities, but the lack of consistency between the objectives of stakeholders and farmers logic led to the abandonment of five developed areas. Since 1999, despite a return to normal rainfall, the effect of strong rainfall deficits persisted and justified the construction of anti-salt dikes. The beneficiaries involved in the development effort initiate a collective governance structures. Also, the agro-ecological potential valleys have attracted external more professional actors, strategies of access to land led to the loss of land for peasants.

**Key-words:** Rainfall deficits, valleys, irrigation schemes, strategies, access to land

## **RÉSUMÉ**

Les déficits pluviométriques sévères enregistrés entre 1968 et 1999 ont entraîné la baisse remarquable de la production agricole et des revenus des paysans au Sénégal. En effet, l'agriculture est essentiellement pluviale, donc sensible aux aléas pluviométriques. C'est dans ce contexte climatique défavorable que des aménagements hydro-agricoles ont été réalisés dans les vallées humides de la Néma et de Médina Djikoye en vue de développer une agriculture irriguée intensive et diversifiée. L'Etat du Sénégal avait ainsi bénéficié de l'appui des partenaires du développement qui avaient intégralement financé et aménagé les ouvrages hydro-agricoles, les périmètres irrigués. Chaque intervenant avait conçu un aménagement à l'aune des ambitions du projet. Mais, le manque de cohérence entre les objectifs des intervenants et les logiques paysannes ont abouti à l'abandon de cinq périmètres aménagés. Depuis 1999, les effets durables des déficits pluviométriques persistent encore et justifient la construction de digues anti-sel. Les populations bénéficiaires participent à l'effort d'aménagement et initient une gouvernance collective des ouvrages. Les potentialités agro-écologiques des vallées ont attiré les acteurs exogènes de plusieurs catégories socioprofessionnelles. Leurs stratégies d'accès au foncier ont conduit à la perte des terres de paysans.

**Mots-clés :** déficits pluviométriques, vallées, aménagements hydro-agricoles, stratégies, accès au foncier

**JEL Classification:** Q15

*Éthique et Économie/Ethics and Economics, 11 (1), 2014*  
<http://ethique-economique.net/>

## INTRODUCTION

La Néma et le Médina Djikoye, deux bassins versants ruraux attenants, sont situés dans le centre ouest du Sénégal aussi appelé Niombato ou Bas Saloum (figure1). Ces bassins côtiers sont influencés par la marée dans leurs parties avales. Leurs vallées alluviales collectent les eaux de ruissellement. Elles avaient bénéficié d'aménagements hydro-agricoles au milieu des années 1970 pour la valorisation agricole, l'intensification des cultures et la diversification agricole et des sources de revenus. Actuellement, les intervenants accordent la priorité à la gestion des ressources en eau et des écosystèmes en construisant des micro-barrages anti-sel et des ouvrages de rétention de l'eau en vue de leur exploitation agricole. Toutefois, ces différents programmes de développement agricole ont surtout accru les enjeux fonciers des bas-fonds, la pression sur les ressources en eau, la dégradation des milieux.

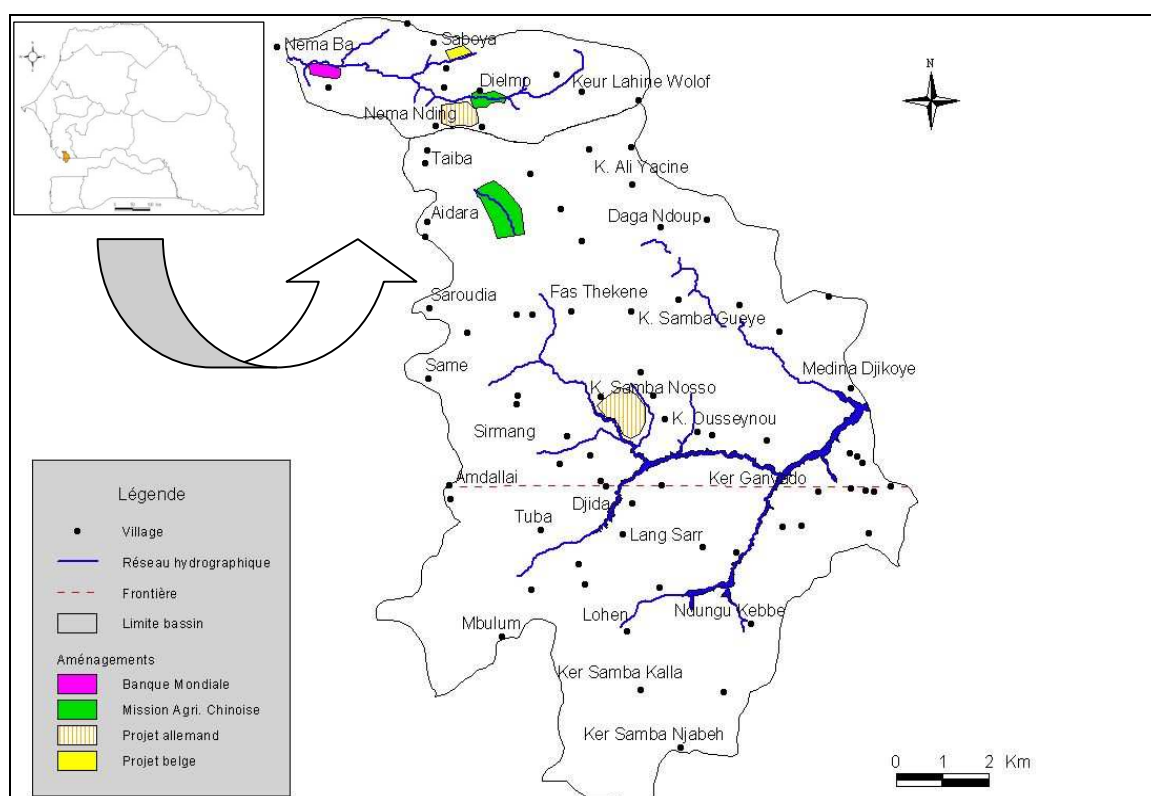


Figure 1. Sites des projets hydro-agricoles dans les vallées de la Néma et de Médina Djikoye

Avant de développer, il convient de discuter des concepts d'hydrosystème, de vulnérabilité, de résilience.

L'hydrosystème est un système complexe dont le fonctionnement intègre l'ensemble des compartiments du bassin, des unités spatiales (lits mineur et majeur, bas-fond, terrasse, versant ou encore plateau) interconnectées par un réseau hydrographique ou par l'écoulement souterrain et dont la structure et l'évolution sont intimement liées à la dynamique fluviale passée et actuelle. C'est le système récepteur du bassin. Il connaît une évolution historique et une dynamique socio-économique.

La vallée ou le bas-fond correspond à la partie basse de la toposéquence. C'est la zone de convergence des eaux de ruissellement et des sédiments issus des hautes terres. Le cours d'eau draine des vallées qui ont des nappes à faible profondeur ou affleurantes et dont la largeur est variable. De quelques mètres, la largeur peut dépasser par endroits 2km. La submersion quasi permanente en eau et la structure hydromorphe des sols à inondation temporaire ou permanente rendent ces formations propices au développement des cultures assez exigeantes en eau (riziculture, maraîchage et arboriculture) grâce aux possibilités d'arrosage. Ainsi, les paysans peuvent conduire deux types d'agriculture : une agriculture pluviale itinérante pratiquée au niveau des interfluves et les cultures irriguées ou inondables déployées dans les bas-fonds.

Quant à la vulnérabilité, statistiquement, elle est atteinte lorsque les disponibilités en eau sont inférieures ou égales à 2500m<sup>3</sup>/personne/an (Diop et Rekecwicz, 2003). Cette approche quantitative n'intègre pas les caractéristiques physiques des écosystèmes qui supportent les ressources en eau, la qualité de l'eau, les facteurs socioculturels et organisationnels, les projets de développement, les stratégies spontanées qui peuvent renforcer la capacité d'adaptation du socio-écosystème à faire face au changement. La vulnérabilité évoque l'existence de risque et d'aléas naturels. La vulnérabilité renvoie alors à la notion de sensibilité à un facteur limitant du fait de nombreuses variables interdépendantes. Elle montre la fragilité et l'exposition du socio-écosystème à subir des dysfonctionnements engendrés par les contraintes naturelles et aggravées par les actions anthropiques. Sa prise en compte permet d'appréhender la résilience du milieu et des populations affectés par des chocs qu'ils soient naturels et accentués par les pratiques spatiales peu élaborées. L'insuffisance chronique de l'eau a mis l'économie rurale dans un état d'insécurité alimentaire.

Les programmes de développement agricole élaborés pendant les décennies 1970 et 1980 répondaient à un objectif de renforcement de résilience des socio-écosystèmes, c'est-à-dire la capacité des populations à faire face au choc (Laissus et Lallau, 2013), à rebondir aux aléas pluviométriques sévères. Cependant, ces modèles d'expérimentations agricoles exogènes, introduits en milieu rural, sont-ils capables d'impulser un développement local durable sans fragiliser une partie de la paysannerie ? Les populations, principales cibles, ont-elles participé au processus d'identification des besoins et d'élaboration des projets ? Les enjeux fonciers et les règles d'accès aux terres rurales encouragent-ils les investissements nécessaires à la productivité agricole et l'atteinte de l'autosuffisance alimentaire ? Pourquoi dans ces territoires de l'eau, la « résilience suscitée et la résilience spontanée » (Laissus et Lallau, 2013) semblent incompatibles ou difficilement conciliables ? Pour étudier cette problématique des interventions extérieures et de gouvernance des ressources communautaires en milieu rural, nous avons adopté la méthodologie ci-après.

## **OUTILS ET MÉTHODES**

Plusieurs types de données sont utilisés : pluviométriques, hydrométriques, piézométriques et socioéconomiques. Les données hydroclimatiques sont recueillies auprès des structures en charge de leur collecte et diffusion : Agence Nationale de l'Aviation civile et de la Météorologie (ANACIM) du Sénégal, Service de Météorologie de la République de Gambie, Direction de Gestion et de planification des Ressources en eau (DGPRE) du Sénégal, Institut de Recherche pour le Développement (IRD) – Sénégal et « Aménagement et Mise en Valeur des Bas-fonds » (AMIBAF), équipe de recherche pluridisciplinaire de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar. Les données pluviométriques, assez hétérogènes, ont été homogénéisées par la méthode du vecteur régional des indices pluviométriques (Hiez, al., 1987, Brunet-Moret, 1963, 1979). La série homogénéisée (1949-2004) est utilisée pour le calcul des pluies moyennes annuelles et mensuelles de chaque bassin par la méthode du *krigeage* plus adaptée au regard de la distribution hétérogène des stations. La forte corrélation pluies-débits (supérieure ou égale à 0,9) a permis de corriger les séries hydrométriques avec les pluies moyennes de chaque bassin.

L'étude socio-économique s'appuie sur des enquêtes quantitatives faites à l'aide de questionnaires écrits destinés aux exploitants des vallées. Tous les villages du bassin de la Néma, de taille plus modeste (50km<sup>2</sup>) ont été investigués de même que ceux situés hors du bassin et dont les populations mettent en valeur les bas-fonds. Quant au bassin de Médina Djikoye, nous avons procédé à un ciblage à cause de son enclavement et de sa taille plus importante, 300km<sup>2</sup>. Huit villages sont ainsi investigués sur des critères définis tels que l'usage agricole actuel ou passé des bas-fonds, la pratique de l'élevage et d'autres aspects qui ne sont pas traités dans cette présente étude. Plus de 400 questionnaires écrits ont été administrés dans les deux bassins.

Les enquêtes quantitatives sont complétées dans les deux bassins par une approche qualitative sur la base de focus groupes, de méthode accélérée de recherche participative (MARP). Les entretiens semi-structurés (individuels ou de groupes) sont organisés avec des personnes ressources : autorités locales, groupements féminins villageois et association, responsables d'ONG. Des rapports de projets et d'activités sont aussi consultés. Cette approche méthodologique nous a permis de présenter d'abord les différents aménagements hydroagricoles réalisés par les coopérants bilatéraux, ensuite d'aborder les causes de leur abandon par les populations tributaires. Puis nous avons traité des enjeux fonciers des vallées pendant la sécheresse des années 1970-1998, des stratégies d'intervention actuelles et enfin de la mise en valeur actuelle des bas-fonds qu'on serait tenter de qualifier de résilience spontanée.

## **AMÉNAGEMENTS HYDRO-AGRICILES DES COOPÉRANTS ÉTRANGERS**

Au milieu des années 1970, avec la persistance de la sécheresse et les risques d'insécurité alimentaire, l'Etat du Sénégal a fait appel à l'aide technique et financière internationale pour développer son agriculture, créer des emplois pour les jeunes souvent candidats à l'exode rural. La coopération économique allemande avait la charge d'aménager les périmètres irrigués destinés aux cultures maraîchères et fruitières, la culture de l'arachide ainsi que

l'élevage (Mendy, 2000). La Mission Agricole Chinoise (MAC) s'est occupé du volet riziculture. La coopération Belge devait encadrer les paysans dans le maraîchage et les former aux techniques de transformation des fruits et légumes récoltés.

### *La coopération allemande*

En 1976, la coopération économique allemande a initié un projet de diversification et d'intensification agricole basé sur l'exploitation des ressources en eau. Quatre (04) zones agricoles furent aménagées :

- 550ha dans la vallée de la Néma destinés aux cultures maraichères et l'arboriculture ;
- 860ha dans le Médina Djikoye pour le maraîchage ;
- Un verger de 310ha de manguiers (*Mangifera indica*) à Samba Nosso (bassin de Médina Djikoye). L'anacardier (*Anacardium occidentale*) planté autour du verger de manguiers sert de brise-vent ;
- 530ha dans la mare de Nioro Alassane (site exclu de cette étude).

L'exploitation a démarré en 1977 et elle s'est poursuivie jusqu'en 1984 qui marque le départ des coopérants allemands. Le modèle agricole allemand avait privilégié les exploitations agricoles individuelles en raison de sa flexibilité. Chaque exploitant travaillait pour son propre compte. Les populations avaient bénéficié d'un encadrement et des facilités d'emprunt d'intrants agricoles remboursables après la commercialisation de la production.

Pour disposer de quantité d'eau suffisante, nécessaire au développement sans risque des cultures, un système d'irrigation a été installé. Le bief hydraulique Dielmo-Néma Nding a été rectifié sur 7km (fig.2). La durée de séjour de l'eau dans le périmètre aménagé est ainsi accrue. Le périmètre agricole est aussi doté d'un forage, de groupes électrogènes. 150 puits cimentés sont construits le long de la rivière la Néma ; ils servaient à l'irrigation à la raie des cultures situées sur le plateau, à l'approvisionnement en eau des populations et à l'abreuvement du bétail pour les contenir loin des exploitations agricoles. Un réseau de pistes intérieures de 170km et de routes d'accès de 23km fut réalisé pour faciliter la circulation des biens et des personnes.

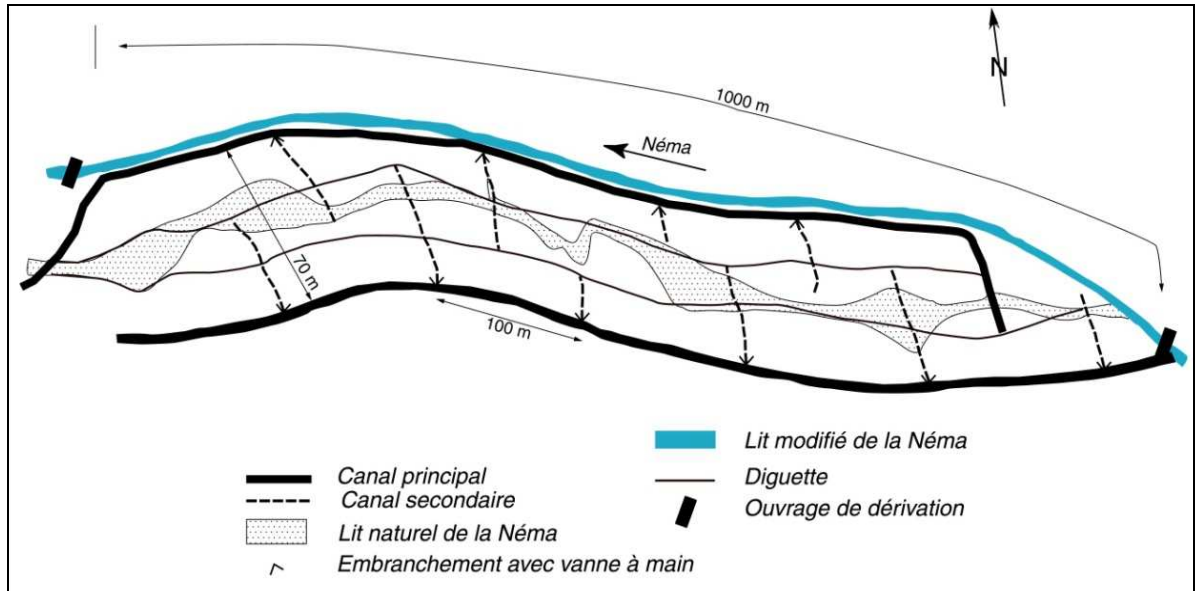


Figure 2. Schéma d'aménagement hydraulique du bief Dielmo-Néma Nding (INSTRUPA Consulting GMBH, 1973)

Deux récoltes de riz, jusqu'à trois récoltes de légumes et de fourrages étaient attendues. Les rendements pouvaient atteindre 18t/ha surtout pour la filière oignon. Les responsables du projet avaient noué des partenariats avec les hôteliers locaux qui avaient accepté de s'approvisionner en fruits et légumes auprès des paysans. L'installation d'une unité de transformation des fruits et des légumes (produits très périssables) était aussi prévue, mais elle ne verra jamais le jour pour des raisons non spécifiées. L'objectif principal de sa création était d'aider les producteurs à vendre rapidement les récoltes, et en particulier, de maîtriser les fluctuations des prix des légumes et fruits pendant les périodes d'abondance de la production et de saturation de marché.

#### *L'action de la Mission Agricole Chinoise (MAC)*

En 1977, la MAC a conçu des aménagements hydroagricoles assez simples, moins onéreux et adaptés aux conditions hydrologiques des bassins. Plus de 300ha furent aménagés et destinés à la riziculture dans la vallée de Dielmo - Néma Nding, de Passy Ndinderling, et de Médina Djikoye. Deux digues de retenue (amont et aval de l'aire de projet) et des ouvrages hydrauliques furent construits. Ils assuraient une meilleure gestion de l'eau dans la parcelle aménagée : drains collecteurs, distributeurs et évacuateurs de crue. Cet ensemble d'ouvrages hydrauliques venait compléter le dispositif hydraulique du projet des coopérants allemands en le rendant plus efficient. Pendant la saison des pluies, les micro-barrages stockaient les eaux de ruissellement, lesquelles sont ensuite utilisées au profit des cultures (Armand, 2002) en saison sèche. Ils favorisent aussi la recharge des nappes. Grâce aux quantités d'eau

stockées et sa gestion rigoureuse, deux récoltes de riz à haut rendement étaient réalisées chaque année.

#### *Les aménagements de la coopération belge*

La coopération belge, entre 1985 et 1989, avait aménagé un périmètre agricole de plusieurs hectares dans la vallée de Saboya drainée par un affluent de la Néma. Ce périmètre est doté d'équipements hydrauliques, de système de canalisation et de drainage. Les partenaires belges avaient encadré les populations aux pratiques maraîchères, arboricoles ; ils avaient formé les femmes à la transformation des fruits en confiture et de tomates en concentrés. Les femmes avaient aussi appris la teinture des étoffes et les hommes étaient formés à la maçonnerie. Grâce à ce savoir-faire, les bénéficiaires pouvaient exercer une autre activité génératrice de revenu complémentaire.

Les produits frais ou transformés sont écoulés dans les hôtels locaux, les marchés hebdomadaires ruraux. A la fin du projet en 1989 et le départ des belges, les populations ont cessé l'exploitation. Le périmètre agricole est considéré comme un patrimoine foncier du village. Le matériel est vétuste, les puits ne sont plus fonctionnels.

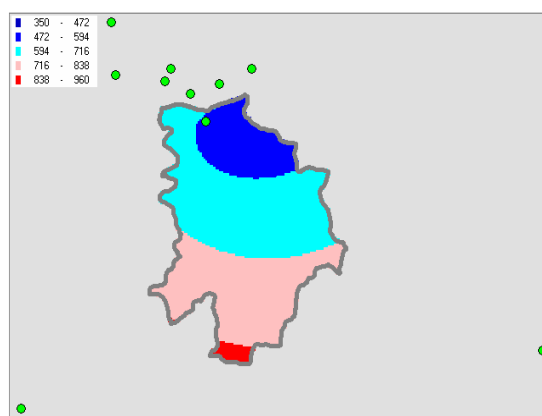
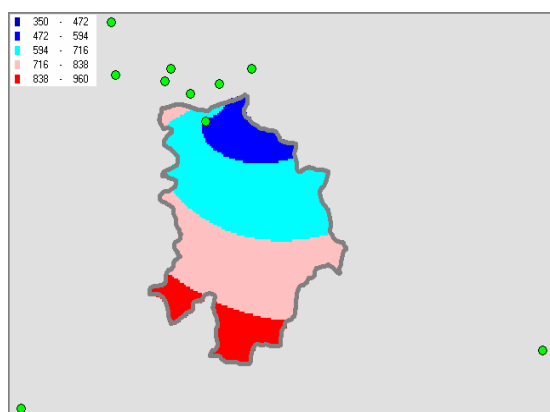
### **CAUSES DE L'ABANDON DES PROJETS**

Tous les périmètres aménagés sont simplement délaissés par les paysans après le départ des coopérants. Cet abandon résulte surtout de leur non appropriation par les bénéficiaires. En réalité, l'Etat n'a pas travaillé à la structuration d'organisation interne paysanne forte autour de ces aménagements. L'absence de transfert de compétences, de savoir-faire et techniques culturelles aux populations n'a pas favorisé la poursuite des activités. Les populations n'ont pas participé à l'identification et l'élaboration du projet adapté à leurs besoins. En outre, les unités d'exploitations, de 1,25ha alloués à chaque actif agricole et réparties en trois secteurs (0,125ha pour la riziculture, 0,75ha en légumes et 0,375ha en verger) sont trop petites pour impulser un développement socioéconomique fort. Ces modèles exogènes de valorisation des ressources en eau n'ont pas su intégrer les logiques paysannes, les modes opératoires et les réalités locales en matière de pratiques agraires. En outre, le coût onéreux des aménagements, les frais de fonctionnement et de maintenance étaient intégralement à la charge de l'Etat.

En effet, les partenaires se sont occupés de tout : construction et maintenance des équipements, fourniture en intrants agricoles, encadrement et organisation de la commercialisation de la production, paiement des salaires du personnel encadrant, carburants. Les frais de transports, de tri, de conditionnement et d'emballage des produits étaient à la charge du projet même si les investissements destinés à l'exploitation des potentialités hydriques et agro-écologiques des vallées ne pouvaient se faire par les cultivateurs seuls.

Par ailleurs, la stature des aménagements des partenaires allemands (forages, puits, bassins de rétention, systèmes d'irrigation) s'opposait à la simplicité des micro-ouvrages construits par la MAC qui avait privilégié les options techniques peu coûteuses et facilement

maîtrisables par les bénéficiaires. Le nombre considérable d'employés (supérieur à 400) avait fini par donner une image assez négative du projet. Aussi bien la politique financière que celle organisationnelle et fonctionnelle n'étaient pas favorables à l'autogestion après le départ des coopérants. Ces facteurs techniques, culturels et organisationnels, l'absence d'initiative locale et le désintéressement des populations ont fortement limité leur capacité d'adaptation au changement climatique. Aussi, la décennie 1981-1990 a été très affectée par le déficit pluviométrique (figure3).





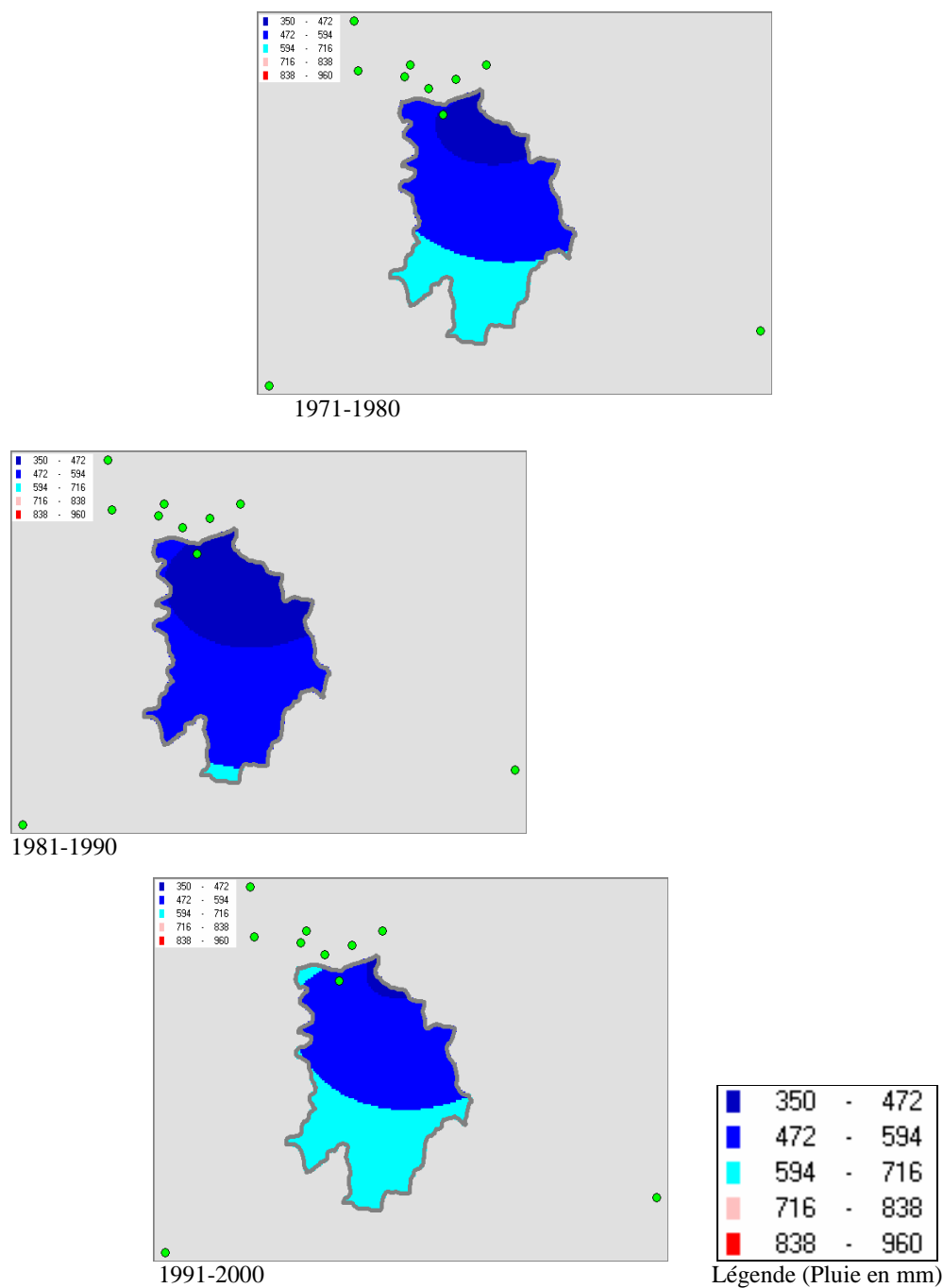


Figure 3. Evolution spatiale des pluies moyennes décennales du bassin de Médina Djikoye de 1951 à 1990 (Mendy, 2010)

Les basses eaux sont affectées par les déficits pluviométriques. Les années hydrologiques 1984/1985 et 1985/1986 ont les plus fortes valeurs de coefficient de tarissement (k) qui traduisent un manque de soutien des étiages dû à la mauvaise recharge des nappes. Les effets durables des déficits pluviométriques se manifestent par les étiages plus accentués et par des pénuries saisonnières et interannuelles prononcées ce qui n'est pas sans risques sur les disponibilités en eau pour l'irrigation. En effet, le régime hydrologique des rivières est directement influencé par celui des pluies mais subit, avec un effet retard, l'incidence des déficits pluviométriques répétés (Olivry, 1996). En parallèle, la sécurisation des cultures a nécessité des prélèvements continus d'importantes quantités d'eau. La baisse considérable du niveau de la nappe qui restitue près de 40% de l'eau aux rivières et assure ainsi le soutien des écoulements de base (Mendy, 2010) a entraîné l'assèchement de certaines vallées (les biefs Passy Ndinderling – Makhmoudia ; Daga Ndoup-Keur Aïp Ka et Keur Lahin Wolof – Dielmo) et les tarissements fréquents et précoces de la Néma pendant la décennie 1980-1990.

### **LES ENJEUX FONCIERS DES VALLÉES**

Les projets ont attiré des acteurs exogènes de plusieurs catégories socioprofessionnelles séduits par les potentialités agro-écologiques des vallées. L'arrivée de nouveaux exploitants a provoqué une perte de terres des paysans qui regrettent les méthodes utilisées par leurs hôtes pour faire main basse de leur terre. Elles auraient prêté les parcelles à aux personnes qui voulaient les mettre en valeur. Une fois l'exploitation entamée, certains se sont procuré des attestations de droits et des titres fonciers auprès des autorités administratives locales. Le bassin de la Néma est plus touché par les pertes de terres que celui de Médina, plus de 150ha pour le premier contre 110ha pour le second. Ces entrepreneurs agricoles font l'agrobusiness et accaparent de vastes terres dont la superficie peut dépasser 30ha. Les propriétaires de ces vergers font spécifiquement l'arboriculture fruitière qui procure des revenus intéressants, jusqu'à 16 millions FCFA par an (Mendy, 2000).

Depuis 1994, un homme d'affaire Sénégalais a repris l'exploitation de l'ancien périmètre aménagé par les partenaires allemands situé sur la rive gauche du sous-bassin Dielmon-Néma Nding. Il a reçu l'autorisation de l'Etat qui lui a concédé un bail et des populations des villages riverains du verger (Dielmo, Néma Nding, Néma Ba, Ndoumbouth, Touba Nding, Saboya, etc.). Mais l'accord verbal conclu avec les populations locales prévoyait l'emploi des jeunes des villages riverains, la restriction, voire l'arrêt temporaire des pompes d'eau pendant la saison sèche quand la baisse du niveau des nappes est remarquable et risque de compromettre l'approvisionnement en eau des populations et l'arrosage des micro-jardins en saison sèche. Il a hérité d'une exploitation aménagée et dotée de système d'irrigation et d'équipements hydroagricoles modernes. D'une surface de 22ha au moment de la reprise du verger en 1994, il a agrandi l'exploitation par l'achat des terres voisines auprès des paysans qui, pour des raisons de précarité et de survie, se laissent convaincre. Le périmètre est entièrement clôturé avec un mur en béton et du fil de fer.

Cet entrepreneur agricole pratique une agriculture intensive et diversifiée et utilise des techniques culturales et des techniques modernes d'irrigation bien élaborées. Le goutte-à-goutte et l'aspersion constituent le principal mode d'irrigation des cultures. Les activités

productives s'organisent autour du maraîchage, l'arboriculture fruitière et l'élevage bovin intensif. La production est vendue en Gambie, dans les centres urbains du Sénégal et il envisagerait d'exporter ces produits vers les pays développés. L'entrepreneur a investi au cours des quatre premières années d'activité (1995-1999) près de 15 millions de francs CFA. En 1999, il a récolté 80 tonnes d'oignons qui ont rapporté près de 16 millions de francs CFA.

A partir de 2000, les populations locales ont constaté une baisse significative du niveau de la nappe pendant la saison sèche. Certains puits tarissent de manière précoce et les écoulements de surface ne sont plus pérennes. La baisse de la nappe accroît les difficultés d'accès à l'eau pendant la saison sèche. La segmentation des cours d'eau en saison sèche ajoute encore aux difficultés des écoulements. En 2007, une végétation aquatique, en particulier typha a envahi le lit mineur. Ces espèces aquatiques piègent les sédiments apportés des parties hautes de la toposéquence. Les matériaux arrachés, sables de couverture, grès du Continental terminal désagrégés par dissolution ou par actions biologiques (termites, bétail) ou anthropiques, se déposent dans les vallées qui s'ensablent. De nouvelles formes d'érosion découlant des régimes spasmodiques sévissent alors dans les lits mineurs. Les écoulements en sont d'autant plus perturbés. Un cycle de dégradation des ressources en eau est largement entamé.

Actuellement, un conflit oppose le repreneur du verger aux populations qui lui reprochent d'avoir substitué la main d'œuvre locale par des employés « étrangers », qui ne sont autres que ses « parents sérer » venus du Sine (Mendy, 2010), une région traditionnelle où serait originaire le repreneur. Cependant, cette main d'œuvre « étrangère », plus qualifiée répond plus aux objectifs de haute rentabilité agricole. Les populations exigent son départ et l'arrêt des activités. Saisi du dossier, l'Etat du Sénégal (sous le régime libéral de Maître Abdoulaye WADE) qui encourage l'entrepreneuriat privé à investir dans le secteur de l'agriculture a rejeté les prétentions des populations. De fait, la politique actuelle du Sénégal accorde la priorité à la promotion privée agricole conformément aux objectifs de développement du gouvernement et d'atteinte de l'autosuffisance alimentaire. Cette nouvelle vision agricole du Sénégal se traduit par la mise en place de stratégies et plans de développement agricole : grande offensive agricole pour la nourriture et l'abondance (GOANA), plan de retour vers l'agriculture (REVA), etc.

Quant au verger de Samba Nosso, même si les activités ont cessé, les populations vendent encore les fruits dont les recettes se chiffrent à 85 000 FCFA/an. L'argent est versé dans la caisse de la mosquée du village. Actuellement, les populations continuent à mettre en valeur les bas-fonds qui sont devenus des espaces structurants, aux enjeux énormes dans la situation actuelle marquée par les changements climatiques, la croissance démographique soutenue (Berton, 1988), la recherche de revenus substantiels et diversifiés.

## **LA NOUVELLE APPROCHE DES INTERVENANTS DANS LE DÉVELOPPEMENT**

A partir de la décennie 1990, l'essentiel des interventions dans le Niombato est l'œuvre des Organisations Non Gouvernementales (ONG). Les populations bénéficiaires participent dans le processus de réalisation des équipements collectifs et cofinancent les projets, apportent la matière première artisanale et la main d'œuvre non qualifiée. Les bénéficiaires se regroupent en association d'usagers ou comité de gestion qui définit le mode d'usage et de gestion des

ouvrages. L'implication et le cofinancement favorisent l'appropriation du projet par les usagers et les responsabilisent dans l'autogestion. Cette nouvelle approche du développement local marque une rupture avec l'assistanat qui a longtemps prévalu en milieu rural. C'est par ce biais que plusieurs aménagements sont réalisés dans ces bassins côtiers influencés par la marée dans leurs parties aval.

- La CARITAS-Kaolack (Amour Charité-Partage), et l'Union Mondiale pour la Nature (UICN) aménagent des micro-barrages anti-sel en aval, des digues de retenue, mènent des actions de reboisement de la mangrove, entre autres ;
- L'Association Sénégalaise pour la Promotion des petits projets de Développement à la Base (ASPRODEB) a alloué 16 millions FCFA reçus de la Banque Mondiale au groupement villageois de Néma Bâ pour moderniser le maraîchage. Ce fonds a servi à aménager 4,5ha destinés au maraîchage, à mettre en place un système d'irrigation amélioré, à creuser 9 puits équipés de pompes manuelles « diambar », à acquérir le matériel agricole. La parcelle est répartie en 88 petites unités agricoles allouées à chaque membre du groupement ;
- Depuis 2010, le projet d'appui à la petite irrigation locale (PAPIL), initié par l'Etat du Sénégal et financé par la Banque Africaine de Développement (BAD) et le Fonds africain de Développement (FAD), est entré dans sa phase expérimentale dans le bassin de Médina Djikoye. Le PAPIL compte répondre aux objectifs du plan de gestion environnementale et sociale (PGES) du Sénégal ; il s'inscrit dans la gestion décentralisée des ressources naturelles. Un barrage anti-sel à Touba Baria, bief fortement influencé par la marée et un barrage hydroagricole à Médina Djikoye sont en cours d'aménagement ainsi que les périmètres irrigués villageois (PIV) illustrés par la figure 3. La construction de la piste reliant Sirmang à Médina Djikoye est prévue.

Cet ouvrage va emmagasiner un volume d'eau de  $3,7\text{hm}^3$  (TECSULT, 2002) destiné à l'irrigation. Le barrage est équipé d'un évacuateur de crue, d'une station de pompage qui alimente les canaux d'irrigation qu'opèrent les groupements de producteurs. Une superficie de 240ha est aménagée entre les deux barrages. Elle est répartie en 8 PIV de 30ha chacun dont 4 périmètres sur chaque rive. La taille des unités d'exploitation familiales varie entre 1 et 2ha. La gestion des PIV est collective, elle est du ressort des utilisateurs. La gestion des lâchés d'eau vers les canaux principaux est confiée à une entité inter-villageoise. Ce mécanisme de gouvernance est une approche stratégique d'atteinte de l'éco-efficience de l'eau et de la responsabilisation des populations.

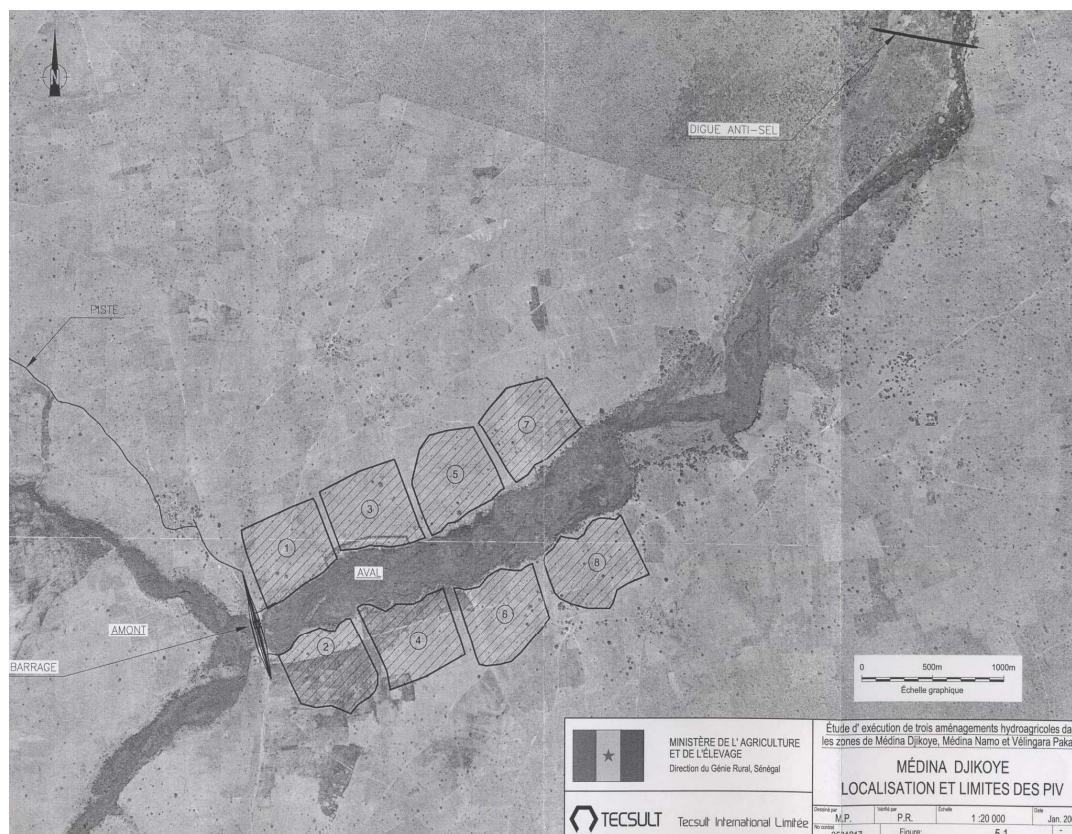


Figure 4. Localisation des PIV et des barrages dans le bassin de Médina Djikoye (Tecsult, 2002)

Au plan environnemental, le risque d'impacter le régime hydrologique du Koular Bolong (branche mère du *Djikoye*) affecté par la dynamique fluviomarine du fleuve Gambie est réel. En effet, la rivière *Djikoye* appartient au bassin du fleuve Gambie qui se caractérise par les conditions hydromarines dont les conséquences sont perceptibles dans le bolong salé situé en aval du barrage anti-sel. La retenue d'eau pourrait réduire les écoulements, en particulier, pendant la saison sèche. La dynamique hydrosaline du fleuve Gambie se ressentirait alors jusqu'au pied du barrage.

### **LA VALORISATION ACTUELLE DES BAS-FONDS, SOURCE D'INÉGALITÉ SOCIALE**

Les bas-fonds étaient jadis considérés comme des zones agricoles incultes laissés aux femmes qui y pratiquaient la riziculture pluviale et au bétail en saison sèche. Avec les déficits pluviométriques fréquents, même si les surfaces aménagées ont été abandonnées, les populations mettent en valeur les bas-fonds qui assurent une production agricole sécurisée et continue. La présence de l'eau et de l'humidité du sol est devenue un critère important dans

le jugement des potentialités des terres (Kanté, Defoer, 1995). Les principales activités sont le maraîchage pratiqué en saison sèche, la riziculture pluviale, l'arboriculture qui apparaît sous forme de verger le long des cours d'eau. L'arboriculture dont les espèces dominantes sont les manguiers (*Mangifera indica*) et l'anacardier (*Anacardium occidentale*) est en plein essor. Le système de cultures maraîchères est intensif et diversifié (oignons, choux, aubergines, « *diakhatou* », « *bissap* », piments, tomates, « *gombo* », pomme de terre, carottes, patate douce, etc.). Le paysan optimise sa capacité de travail par la conduite de plusieurs cycles culturaux sur des espaces restreints (Cotler, Bock, Mathieu, 1995), de 0,5 à 1ha/exploitant. Il gère ainsi le calendrier cultural en échelonnant les dates de semis. Les cultures sont mises en association (photo), une forme de production simple qui permet de compenser le manque de main d'œuvre, des intrants et la pénibilité du travail.



Photo. Association de cultures de tomates, oignons et gombos dans une parcelle maraîchère à Touba Baria (bassin Médina Djikoye, mai 2006)

Cependant, l'inégal accès aux moyens de production entre les hommes qui contrôlent le foncier en milieu rural, et les femmes qui sont de simples usagers des influence la valorisation des bas-fonds. Les femmes font la riziculture pluviale et le maraîchage de contre saison dont le travail est pénible. Les hommes s'adonnent à l'arboriculture (moins pénible) qui génère des revenus bien plus conséquents. Ce système de culture des bas-fonds crée des disparités économiques entre les groupes sociaux : entre les hommes et les femmes, entre les petits et les grands exploitants agricoles. Les disparités de revenus reflètent l'inégale capacité d'adaptation des exploitants. Ainsi, les hommes qui sont de grands investisseurs, souvent propriétaires de vergers tirent des profits plus importants que les femmes.

## **DISCUSSION ET CONCLUSION**

Ce travail a cherché à appréhender la vulnérabilité du socio-hydrosystème à travers un processus dynamique et réactif qui a été mis en place par les acteurs (exogènes et endogènes) quand le système agricole pluvial et traditionnel a été perturbé par la variabilité, l'irrégularité et la baisse significative des pluies. L'eau est au cœur des stratégies adaptatives aux changements climatiques. La "résilience" des sociétés rurales marque une nouvelle phase agraire qui consiste à régénérer les capacités productives du milieu (Jouve, 2006). Mais, les programmes de développement agricoles pensés sans l'implication des populations ont été abandonnés. Ils ont beaucoup plus contribué à l'émergence de l'agrobusiness, fait d'une minorité qu'à asseoir un développement local durable. Ils ont aussi accru les enjeux fonciers des bas-fonds qui ont renforcé la propriété individuelle des terres de bas-fonds qui étaient à l'origine, des réserves communautaires dont le droit d'usage était précaire et révoquant. Les prélèvements excessifs de l'eau à des fins d'irrigation et la dégradation des milieux menacent l'équilibre dynamique des hydrosystèmes. Les multiples contraintes ne permettent pas de renforcer la résilience sociale et des milieux.

Mais, la plupart de ces projets ont eu un bilan, pour le moins, mitigé à cause de facteurs multiples. Les projets ont donné aux populations la possibilité de disposer de revenus complémentaires ; sous cet aspect, ils constituaient de réelles innovations en milieu rural, donc un espoir d'une amélioration de leurs conditions de vie. Cette résilience « suscitée », fondée sur l'assistanat, bien qu'ayant introduit de nouvelles pratiques productives basées sur l'irrigation a été faible. Elle a surtout favorisé l'afflux d'un nouveau type de « paysans » plus riches et détenteurs de moyens de production conséquents. Les bas-fonds, espaces structurants en milieu rural, suscitent alors des convoitises foncières. De telles pressions sur le capital foncier provoquent des tensions fortes, entre ménages, mais plus encore entre les populations autochtones et les exploitants étrangers. Les bas-fonds qui étaient des réserves communautaires réservées au pastoralisme en saison sèche et à la riziculture pluviale font désormais l'objet d'appropriation. En revanche, la résilience « suscitée, mieux structurée et impliquant les populations a produit des résultats plus concluants. La résilience « spontanée » fait appel au bon sens des paysans qui cherchent à saisir les opportunités présentes pour se relever. In fine, ces trois formes de résiliences rencontrées dans ces territoires utilisent les potentialités hydriques et agro-pédologiques des bassins pour produire de nouveaux usages. Cela dénote de la volonté de vouloir rebondir après un choc. Restent maintenant aux populations, seules ou encadrées, de suivre la bonne trajectoire, celle du développement durable.

Pour cela, la participation des populations aux projets de gestion et d'exploitation des ressources en eau est une des conditions de leur appropriation et de succès. La participation des bénéficiaires est un principe du développement durable. L'élaboration de stratégies de gestion intégrée de l'eau ne doit plus se limiter aux seules données physiques mais doit impliquer les populations, les stratégies, le savoir-faire, les modes d'usages, les systèmes de représentation et leur culture, leur logique et les acteurs dans la recherche de solutions des problèmes vécus. La démarche opératoire doit être sous-tendue par cette pensée de Montesquieu (1748), qui disait que pour faire de grandes choses, il ne faut pas être un si grand génie ; il ne faut pas être au-dessus des hommes, il faut être avec eux.

Au regard des résultats obtenus, nombre d'interrogations subsistent encore : comment cette région qui a bénéficié des aménagements hydroagricoles et continuent de recevoir l'aide au développement agricole peine encore à sortir de sa situation de pauvreté ? Les systèmes de gestions et de valorisation des ressources en eau, qu'ils soient modernes ou traditionnels, sont-ils inhibés par les pesanteurs sociales ? Ne faudrait-il pas repenser l'aide au développement rural ; autrement, quels investissements en milieu rural, pour quel développement humain viable ?

## **RÉFÉRENCES**

- Armand, D. (2002). 'L'eau douce, une ressource précieuse'. Dossiers scientifiques sagascience, CNRS. <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/accueil.html>
- Berton, S. (1988). La maîtrise des crues dans les bas-fonds : petits et micro barrages en Afrique de l'Ouest. Le Point Sur, dossier n°12. Paris : GRET.
- Brunet-Moret, Y. (1979). 'Homogénéisation des précipitations'. Paris : Cahiers ORSTOM, série Hydrologie, XVI, n°3 et 4.
- Brunet-Moret, Y. (1963). Etude générale des averses exceptionnelles en Afrique de l'Ouest : République du Niger. Paris : ORSTOM-CIEH.
- Cotler, H., Bock, L., Mathieu, L. (1995). 'La gestion agro-écologique dans la cordillère nord-Andine'. Stratégies paysannes et dynamiques foncières, 42 : 28-45.
- Diop, S. & Rekecwicz, P. (2003). Atlas mondial de l'eau : Une pénurie annoncée. Caen : Autrement.
- Dupre, G. (1991). Savoirs paysans et développement. Paris : Karthala & ORSTOM.
- Hiez, G., Pouyaud, B., Bernard, A. (1987). 'Les supports théoriques du vecteur régional. Du « signal » à la mesure vraie'. Paris : ORSTOM.
- INSTRUPA Consulting GMBH (1973). 'Etude en vue de la diversification de la production agricole dans la région de Bas Saloum'. Dakar : Rapport final III/5-FE 3670 Sénégal 849/72.
- Jouve P. (2007). 'Le jeu croisé des dynamiques agraires et foncières en Afrique subsaharienne'. Les Cahiers d'études et de recherches francophones/Agricultures 16/5 :1-14
- Kanté, S., Defoer, T. (1995). 'Comment les paysans classent et gèrent leur terre'. Stratégies paysannes et dynamiques foncières, 42 :48-63.
- Laius P., Lallau B. (2013). 'Résilience spontanée, résilience suscitée. Les complexités de l'action humanitaire en « zone LRA » (Est de la République Centrafricaine) '. Éthique et économique/Ethics and Economics, 10(1): 95-118. <http://ethique-economique.net/>
- Leroux, M. (2000). La dynamique du temps et du climat. Paris : Dunod. 367p.
- Mendy, A., Kane, A., Morin, S., Dacosta, H. (2012). 'Vulnérabilité des ressources en Eau des bassins versants de Néma et de Médina Djikoye'. Colloque panafricain, Académie Nationale des Sciences et Techniques du Sénégal (ANSTS) et Académie des Sciences de l'Institut de France au travers son Comité pour les Pays en Développement (COPED), Dakar, 30 octobre – 3 novembre 2012.



Mendy, A. (2010). 'Ressources en eau des bassins versants de la Néma et Médina Djikoye : Perceptions, caractérisation de la vulnérabilité et perspectives de gestion durable'. Thèse de doctorat de 3<sup>e</sup> cycle en Géographie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

Mendy, A. (2000). 'Etude hydrologique et de la mise en valeur du bassin versant de la Néma'. Mémoire de Maîtrise en Géographie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

Montesquieu, (1749). De l'esprit des lois. Paris : Huart.

Olivry, J.C. (1996). 'Etudes régionales sur les basses eaux ; les effets durables du déficit des précipitations sur les étiages et les tarissements en Afrique de l'ouest et du centre'. XII<sup>ème</sup> journées hydrologiques de l'ORSTOM. Montpellier, 10-11 octobre 1996.

TECSULT (2002). 'Etude d'exécution de trois projets d'aménagement hydroagricoles dans la zone de Médina Djikoye, Médina Namo et Vélingara Pakane, Sénégal'. Rapport de projet, Direction du Génie Rural/Sénégal.