

Séminaire sur l'aménagement et la mise en valeur des bas-fonds au Mali
organisé par

l'Institut d'Economie Rurale (IER) de Bamako
le Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement -
Cultures Annuelles (CIRAD-CA) France
la Compagnie Malienne pour le Développement des Textiles (CMDT)
le Consortium Bas-Fonds / Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique
de l'Ouest (ADRAO-WARDA) Bouaké - Côte d'Ivoire

Sikasso, 21 - 25 Octobre 1996

Bilan et potentialités des aménagements hydro-agricoles
en région septentrionale de Kayes (Mali):
quelles leçons pour le développement rural régional ?

communication présentée par Jean-Louis Couture
(GRDR - CNEARC/GSE)
Groupe de Recherches et de Réalisations pour le Développement Rural dans le Tiers-Monde
20 rue Voltaire, 93100 Montreuil, France
BP 291 Kayes, République du Mali
Centre National d'Enseignement Agricole des Régions Chaudes - Gestion Sociale de l'Eau
BP 5098, 34033 Montpellier cedex 1 - France

Avertissement: L'expérience évoquée ne concerne que partiellement les bas-fonds proprement dit. Le texte tente de resituer les problématiques liées à la maîtrise de l'eau dans un contexte historique et géographique plus large pour les terroirs situés au nord de la région de Kayes, hors de la haute vallée du fleuve Sénégal.

Paris, le 15 octobre 1996

**Bilan et potentialités des aménagements hydro-agricoles
en région septentrionale de Kayes (Mali) :
quelles leçons pour le développement rural régional ?**

communication présentée par Jean-Louis Couture
(GRDR France - CNEARC/Gestion Sociale de l'Eau Montpellier)

Avertissement: L'expérience évoquée ne concerne que partiellement les bas-fonds proprement dits. Le texte tente de resituer les problématiques liées à la maîtrise de l'eau dans un contexte historique et géographique plus large pour les terroirs situés au nord de la région de Kayes, hors de la haute vallée du fleuve Sénégal.

Mots-clé: Mali, Kayes, Térékollé, Kolimbinné, Soninké, migration, décrue, riz, maïs, Calebasse, maîtrise de l'eau, pêche, aménagement hydro-agricole.

Résumé:

La première région du Mali connaît dans les cercles de Kayes et Yélimané une pluviométrie moyenne de 500 mm mais avec de forts écarts interannuels (300 à 650 mm) et des distributions irrégulières. Le relief contrasté de la région a donné naissance à un vaste réseau hydrographique dont les riches sols alluvionnaires et les ressources en eau ont historiquement commandé le peuplement humain, majoritairement Soninké, ainsi que son organisation sociale et foncière. Les grandes vallées de la Térékollé et de la Kolimbinné, ainsi que celles du Krigou et du Gary, offrent de larges possibilités de décrue, dont le contrôle social reste un enjeu majeur. Sorti des vallées, l'essaimage récent (cent ans) des villages de culture s'est opéré sur des situations plus classiques de bas-fonds. Au nord, des systèmes de culture plus typiquement sahéliens sont présents.

La crise climatique actuelle a amené le GRDR et les associations intervillageoises partenaires à proposer des solutions diversifiées dans le domaine de la maîtrise de l'eau qui vont de la maîtrise du ruissellement à la parcelle (diguettes, cordons pierreux) aux aménagements de décrue de plusieurs centaines d'hectares en passant par les digues filtrantes, les barrages-seuil ou les aménagements de mares rizicoles ou pastorales. La plupart de ces aménagements répondent à un objectif de sécurisation des cultures. De nombreux avantages sont notés autour des ouvrages de sécurisation de la décrue (pêche, fourrages, abreuvement du bétail,...) ainsi qu'un impact positif sur l'environnement. Ces aménagements valorisent très bien les cultivars locaux.

On note un regain d'intérêt pour toutes ces propositions, y compris dans l'émigration Soninké en France, qui finance une part significative des aménagements. Les savoir-faire locaux, surtout en matière de décrue, doivent être mieux connus, ainsi que les situations socio-foncières. Les potentialités sont très importantes et peuvent offrir une alternative à la migration actuellement en crise. Elles nécessitent un schéma régional d'aménagement et de gestion des eaux du bassin de la Térékollé-Kolimbinné.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	4
1°) LE CONTEXTE REGIONAL.....	4
1.1. LA PREMIERE REGION DU MALI.....	4
1.2. JUSTIFICATIONS DE L'INTERVENTION:.....	8
1.2.1. <i>Des raisons économiques</i>	8
1.2.2. <i>Des raisons sociales</i>	8
1.2.3. <i>Des raisons liées aux projets de développement</i>	9
2°) TROIS GRANDS SYSTEMES DE CULTURE:.....	10
2.1. LES GRANDES VALLEES: DES SYSTEMES HISTORIQUES DE CULTURE DE DECRUE.....	10
2.1.1. <i>Mise en valeur des zones de décrue</i>	10
<u>Encadré n°1: Une proto-hydraulique Africaine: les terrasses alluviales de décrue</u>	11
2.1.2. <i>Evolution des zones de décrue</i>	12
2.2. L'ESSAIMAGE HISTORIQUE DES VILLAGES ET LA MISE EN VALEUR DES BAS-FONDS HORS DES GRANDES VALLEES.....	13
2.3. DES SYSTEMES DE CULTURE SAHELIENS.....	13
3°) DES SOLUTIONS DIVERSIFIEES APPLICABLES DANS LE DOMAINE DE LA MAITRISE DES EAUX.....	13
3.1. D'ABORD MAITRISE L'EAU POUR SECURISER LES CULTURES.....	13
3.2. UNE EXPERIENCE DE SIX ANNEES SUR CINQ TYPES D'AMENAGEMENTS: PRESENTATION ET RESULTATS.....	14
3.2.1. <i>La maîtrise du ruissellement à la parcelle: diguettes en terre et cordons pierreux</i>	16
3.2.2. <i>Les aménagements de bas-fonds: digues filtrantes, seuils déversants à batardeaux</i>	17
3.2.3. <i>Les barrages-seuil sur vallée: barrages-masse sur lit mineur</i>	17
3.2.4. <i>Les aménagements de mares: reprofilage des chenaux, installation de ponts-vanne, surcreusement à vocation pastorale</i>	17
3.2.5. <i>Les aménagements de décrue: barrages -vanne et endiguements</i>	18
3.3. METHODE DE SUIVI ET D'EVALUATION.....	18
3.4. UN BILAN POSITIF.....	18
3.4.1. <i>D'indéniables avantages agricoles</i>	18
3.4.2. <i>Des avantages économiques</i>	19
3.4.3. <i>Autres intérêts</i>	20
3.5. CEPENDANT DES LIMITES REELLES EXISTENT.....	20
<u>Encadré n° 2: Droits de pêche après les aménagements: nouvelles règles publiques ou crispation sur les droits anciens, deux attitudes contradictoires</u>	22
4°) DES PERSPECTIVES IMPORTANTES.....	23
CONCLUSION.....	24
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	25

INTRODUCTION.

La région de Kayes fait souvent figure de parent pauvre dans les programmes de développement rural du Mali, malgré les espoirs mis dans l'Organisation de Mise en Valeur du Sénégal et le barrage de Manantali dont l'impact régional pour l'agriculture est très limité. C'est à la fois une chance et un handicap. Handicap car elle reste enclavée et dépourvue d'infrastructures économiques et routières essentielles. Chance car elle a amené ses populations villageoises et leurs migrants à l'étranger à réagir, non sans ambiguïtés, devant les carences de l'état et des programmes de développement pour doter leurs villages d'équipements et de services puis, avec une certaine vigueur depuis quelques années, d'aménagements hydro-agricoles permettant de valoriser certaines ressources naturelles parmi lesquelles l'eau et les terres inondables qui restent centrales dans les patrimoines villageois.

Nous replacerons d'abord l'expérience du GRDR¹ et de ses partenaires locaux dans le contexte de la région septentrionale de Kayes, qui possède certaines particularités naturelles afin de mieux comprendre ensuite quels sont les principaux systèmes de culture, parmi lesquels les cultures de bas-fonds s'insèrent. Nous présenterons ensuite les différents types d'aménagements de maîtrise de l'eau réalisés au cours de ces six dernières années pour mieux en cerner les résultats tant au niveau des impacts et de l'efficacité, que sur le plan de l'insertion dans les terroirs villageois.

Enfin, au regard des résultats et de l'engouement des paysans et des migrants pour les aménagements mais aussi de leurs limites, nous essaierons d'aborder les perspectives d'évolution prometteuses de cette forme de sécurisation de l'agriculture, qui répond bien à un goulet d'étranglement du développement rural local, l'irrégularité de la pluviométrie et des crues, et appelle nécessairement un schéma régional d'aménagement des eaux de la Térékollé-Kolimbinné dont les termes et les conditions de réussite sont à mieux délimiter.

1°) Le contexte régional.

1.1. La première région du Mali.

La première région du Mali est située à l'ouest du pays, frontalière de la Mauritanie au nord et du Sénégal à l'ouest. Située autour de 15° de latitude nord et 11° de longitude ouest, elle possède un climat soudano-sahélien au sud et sahélien dans sa partie nord. (Figure n°1)

La pluviométrie de ces vingt-cinq dernières années est marquée par une longue période de sécheresse et une forte irrégularité interannuelle. La distribution des pluies est aussi très irrégulière au cours de la saison des pluies. De fréquents retard dans l'installation des pluies en juin-juillet, des ruptures de deux à trois semaines au cours de la saison et des fins brutales en septembre sont notés.

L'isohyète 700 mm est descendu de près de 70 km vers le sud enjambant la haute vallée du Sénégal et la ville de Kayes. Le nord de la région est situé sous l'isohyète 400 mm depuis 1970.

¹ Groupe de Recherches et de Réalisations pour le Développement Rural dans le Tiers-Monde, Organisation non gouvernementale fondée en 1969, travaillant sur le fleuve Sénégal.

Carte

Tableau n°1: Evolution statistique des totaux pluviométriques annuels depuis la sécheresse en région septentrionale de Kayes. (ORSTOM, 1992)

	depuis l'origine à 1969	année	année	année	de 1970 à 1991	année	année	année
poste pluviomètre	nombre années	humide 10	médiane	sèche 10	nombre années	humide 10	médiane	sèche 10
Yélimané	38	769	570	432	20	591	421	290
Nioro	44	808	603	455	22	523	394	302
Kayes	60	955	717	557	22	741	591	477
Diéma	28	837	646	491	14	787	512	389

10: décennale

Le modelé de la région de Kayes, de géologie très ancienne (Précambrien et Cambrien), est assez marqué par rapport à celui des régions voisines. Il peut culminer à plus de 450 m avec le massif de Bafoulabé. Il est composé de formations argilo-gréseuses et d'intrusions doléritiques, qui s'étirent du Bakoye jusqu'à la Mauritanie. A l'ouest du massif et en contrebas, s'étendent les plaines alluviales de la Kolimbinné et de la Térékollé. Il en résulte des toposéquences marquées pour nombre de terroirs villageois installés au pied du massif surtout vers Yélimané. Les sols sont assez diversifiés mais à dominante ferrugineuse, sableuse et pauvre sur les hauteurs, argileuse ou sablo-argileuse dans les vallées et les bas-fonds. L'érosion et le ruissellement sont marqués.

Le réseau hydrographique est surtout composé des deux principales rivières de la région, si on excepte le Karakoro à la frontière Mauritanienne à l'ouest, à savoir la Kolimbinné venant du nord et la Térékollé venant de l'est et qui rejoint la première vers Diongaga dans le Dyahunu. La Kolimbinné, approvisionnant le lac Magui, rejoint ensuite le fleuve Sénégal à la hauteur de Kayes. D'autres vallées, comme celles du Krigou et du Gari, rejoignant la Kolimbinné en aval de Magui, jouent un rôle important tant du point de vue hydrologique qu'agricole. Les crues, autrefois régulières et abondantes d'après les paysans, n'inondent plus qu'une partie des plaines. Les dernières se sont produites en 1965 et 1985. Les ressources en eau de la région sont importantes et les riches sols alluvionnaires ont de tout temps attiré les populations. (cf. Figure n°2)

La population de la grande région de Kayes dépasse le million d'habitants, avec pour les cercles de Kayes et Yélimané environ 250 000 et 100 000 habitants respectivement. La densité très inégale dépasse 40 à 50 habitants au km² dans les grandes vallées. Il existe une forte émigration masculine de travail vers l'extérieur. Le peuplement est majoritairement *Soninké* sur la rive droite du Sénégal.

Les actions de maîtrise de l'eau décrites se déroulent dans deux petites régions: le Jombuxu (cercle de Kayes) et le continuum Dyahunu/Guidyimé/Kaniaga (cercle de Yélimané). D'autres actions plus diffuses se multiplient dans le Guidimaxa à l'ouest et le Kaarta (Nioro, Diéma) à l'est.

1.2. Justifications de l'intervention:

Le GRDR appuie des initiatives communautaires de développement qui touchent un peu tous les domaines du développement rural: santé, alphabétisation, formation agricole, banques de céréales, maraîchage, hydraulique souterraine, organisation du monde rural, etc...

L'intervention du GRDR et de ses partenaires dans le domaine de l'aménagement des terroirs villageois en région de Kayes se traduit par des aménagements de mares rizicoles ou pastorales, des micro-barrages, des actions de lutte anti-érosive et des digues filtrantes de sécurisation des cultures. Elle est justifiée par trois séries de raisons.

1.2.1. Des raisons économiques.

La région de Kayes connaît une relative sécurité alimentaire, bien que non autosuffisante, mais elle est aussi réputée, comme Gao, pour avoir des céréales deux à trois fois plus chères que dans le reste du Mali. Les raisons tiennent bien sûr aux irrégularités climatiques fréquentes qui induisent un déficit de production, lié aussi au départ en migration de la main d'oeuvre agricole, à l'enclavement et aux difficultés de transport, à la situation de monopole du marché de gros et de frêt (Chemin de Fer du Mali) mais aussi à la surliquidité de l'économie locale en raison de l'afflux de l'argent rapatrié par la migration Soninké vers la France. Cette sécurité alimentaire est donc très coûteuse et détourne une fraction significative de l'épargne des migrants au profit des intermédiaires de la filière (Weygel, 1982).

Plusieurs tentatives de réponses à cette situation cohabitent: augmenter la production locale qui devrait être encouragée par les hauts prix avec la limite que représentent la part des coûts de transport, fluidifier le marché avec la mise en place d'autres réseaux ou opérateurs, réaliser des économies sur la filière avec les banques de céréales, les magasins coopératifs d'approvisionnement, maîtriser les dépenses des familles avec le système de commande/règlement à distance des associations de migrants. La maîtrise de l'eau intervient dans le premier point (augmentation de la production agricole) car une fraction significative de la population villageoise tire toujours une partie de sa subsistance de l'agriculture.

1.2.2. Des raisons sociales.

La migration de travail Soninké vers la France, sa destination la plus rémunératrice, connaît une crise de reproduction actuellement exacerbée en raison des problèmes de chômage, de logement et de séjour que rencontrent les migrants en région Parisienne (Lavigne-Delville, 1994). La fermeture des frontières, bien réelle, a provoqué la rupture de la rotation aînés/cadets dans la migration et provoque l'installation durable des migrants en France avec leurs familles dans le cadre du regroupement familial. Cette migration coûte de plus en plus cher², renvoie de moins en moins d'argent au pays³ et pourtant les villages en dépendent de plus en plus. Les redéploiements géographiques⁴ de la migration Soninké vers d'autres destinations n'y suppléent que partiellement. Il convient de trouver des alternatives locales à la migration tout au moins pour les jeunes qui ne peuvent plus partir et pour les familles pauvres qui dépendent de la redistribution clientéliste des revenus migratoires.

² prix du passage clandestin et des faux papiers, risques aggravés, expulsion,...

³ coût du logement à Paris même collectif, charges familiales, chômage et inadaptation de la main d'oeuvre peu qualifiée, travail clandestin mal rémunéré,...

⁴ migration de commerce de détail vers les pays côtiers (Côte d'Ivoire, Gabon , Congo,...) puis de gros aujourd'hui (Hong-Kong, Indonésie,...); migration de diamantaires ou d'orpaillage (Sierra-Léone, Angola, Zaïre, Afrique du Sud,...); nouvelles migrations de travail très sélectives (Etats Unis, Corée du Sud, Japon,...)

1.2.3. Des raisons liées aux projets de développement.

Les projets de développement des villageois et des émigrés, dont certains sont accompagnés par le GRDR depuis 1978, ont surtout concerné les infrastructures et services villageois: écoles, medersa, centres d'état civil, dispensaires, magasins coopératifs, puits villageois et adductions d'eau potable, etc...visant à améliorer le confort et le cadre de vie des villages pour une population très tournée vers l'extérieur avec le phénomène migratoire. Non dénué d'un sens politique local (signes de reconnaissance des migrants, image de marque de certaines fractions), d'aucuns y voyaient les signes de la modernité et du progrès mais peu de projets touchaient directement la production agricole jusqu'à présent.

Seuls quelques périmètres céréaliers (riz, maïs) ou maraîchers irrigués villageois ont vu le jour et fonctionnent sur la haute vallée du fleuve Sénégal, non sans difficultés (Lavigne-Delville, 1991). Pour l'immense hinterland de cette région, les propositions d'amélioration de l'agriculture, essentiellement vivrière, restèrent peu opérantes jusqu'à ce que quelques petits projets de développement intégrés initiés par des associations paysannes intervillageoises de développement ⁵ ou des petits projets de jumelage-coopération ⁶ appuyés par le GRDR décident dès 1989 de dépasser l'appui classique aux producteurs (vulgarisation, formation, intrants, centrales d'approvisionnement,...), certes très utile, pour mettre l'accent sur la maîtrise des eaux et l'aménagement des terroirs.

Des initiatives paysannes dispersées et souvent individuelles, ainsi que de nombreuses demandes formulées envers le GRDR, montraient que les producteurs attachaient de plus en plus d'importance à la retenue des eaux et à la lutte contre le ruissellement dans leurs parcelles mais aussi à la réhabilitation de terres autrefois inondables.

L'absence de services publics régionaux spécialisés dans ce domaine et d'ONG de développement a amené le GRDR à entreprendre un programme souple d'appui aux initiatives de maîtrise des eaux des associations partenaires qui depuis s'est étendu à d'autres partenaires ⁷ ou régions ⁸ dans le cadre de la poursuite d'un partenariat engagé depuis plus de dix ou quinze années avec certains.

L'immense région de Kayes n'a pas pour autant été exempte de conflits fonciers ces dernières années en raison de l'extrême concentration de sa population sur les grandes vallées avec le phénomène de conurbation lié à l'histoire du peuplement Soninké. Ainsi, en 1993, un village Maure, Kérouané, satellite du gros village Soninké de Niogoméra, était rasé et sa population décimée par ses voisins pour avoir spontanément tenté de sécuriser ses cultures avec des digues filtrantes. En juillet 1996, un notable de Yaguiné était abattu lors d'une réattribution foncière. Autant d'événements qui doivent nous inciter, en même temps, à l'audace dans les nécessaires opérations de réhabilitation des terres agricoles et à la prudence en matière foncière.

⁵ ORDIK: Organisation Rurale pour le Développement Intégré de la Kolimbinné, ADD: Association Diama Jigui

⁶ Programme de jumelage-coopération Montreuil-Yélimané

⁷ association intervillageoise Guidimakha Jikké, association Soobé

⁸ Guidimakha Mauritanien, Sénégal Oriental (Association de Lutte Anti-érosive de la Falémé)

2°) Trois grands systèmes de culture:

Trois grands systèmes de culture se sont développés sur les principales parties de la toposéquence utilisables d'un point de vue agricole: dunes fixées et glacis, bas-fonds et grandes vallées alluviales.

2.1. Les grandes vallées: des systèmes historiques de culture de décrue.

La région de Kayes est drainée par un vaste réseau hydrographique très ramifié de 24000 km² dont les grandes vallées de la Térékollé et de la Kolimbinné qui possèdent de vastes plaines d'épandage (près de 70000 ha).

Les zones de décrue des ces deux cours d'eau qui se rejoignent dans le Dyahunu connaissent une densité de population élevée pour la région (40 à 50 habitants / km²) avec un chapelet de gros villages le long des cours d'eau, dont les terroirs sont découpés perpendiculairement à ceux-ci, au peuplement ancien attesté dès le XII^{ème} siècle pour le Dyahunu (Pollet, Winter, 1971).

2.1.1. Mise en valeur des zones de décrue.

Ces zones de décrue forment le coeur des terroirs villageois: elles constituaient en année normale le lieu de culture principal et souvent unique, car la crue était régulière avant les années 1965-70.

L'outillage y est en partie spécifique, il reprend pour partie la houe (*gohé*) des cultures sèches, mais surtout le plantoir (*pandi*) auxquels on ajoute le *dopaadé*, sorte de pieu en bois de 1,7 m et très pointu qui sert à approfondir le trou de semis fait avec le *pandi* lors du retrait progressif des eaux (Chastanet, 1984). Les cultures pratiquées sont essentiellement le maïs, associé au haricot, et la calebasse. Le sorgho *Manganié Xoré* de 7 mois de cycle était autrefois cultivé soit sous pluie sur les parties hautes de décrue avec une inondation toujours possible, soit en décrue. Son cycle trop long l'a condamné avec les sécheresses et l'absence de crues régulières. Le maïs, plus rapide et plus plastique, aux grains mieux protégés des oiseaux, lui est aujourd'hui préféré. (Watt, 1986)

Deux traditions culturelles, *Haalpulaar* du Fuuta Tooro - le *dopaadé Soninké*, *pieu plantoir en bois*, bien que moins élaboré, est proche du *luugal Halpulaar* (Lericollais, 1984)- et *Soninké*, teintée d'influence Bambara pour certaines houes pour sols argileux, semblent s'être croisées pour l'équipement agricole « traditionnel ».

Les terroirs villageois font l'objet d'un double régime foncier pour les terres de brousse, essentiellement pluviales, d'une part et pour les terres de décrue, d'autre part. (Saint-Père, 1925) Les terres de décrue forme le noyau du système agraire des gros villages *Soninke* de la Térékollé-Kolimbinné.

Le contrôle social restreint du foncier de décrue par quelques grands lignages fondateurs reflète à la fois l'histoire du peuplement de la zone, dont les gros villages *Soninke* ont exclu par la force ou par l'achat (Maréna) les premiers occupants, souvent *Bambara*, la constitution et la mobilisation ancienne d'une force de travail captive numériquement importante, et la pratique d'une dévolution clientéliste des droits d'usage du foncier de décrue aujourd'hui majoritaire.

*Encadré n° 1***Une proto-hydraulique Africaine: les terrasses alluviales de décrue.**

La culture de décrue dans les zones inondables, souvent très argileuses, n'est pas chose aisée surtout avec un outillage soudanien (famille des houes *tongé* ou *daba*). On remarque que les paysans du Jombuxu, du Dyahunu et du Guidyimé pratiquent, depuis une époque ancienne antérieure à la pénétration coloniale, des chenaux sur le bourrelet alluvial (*dundé*, *holofalo*) à partir des courbures extérieures des méandres du cours d'eau principal vers certaines dépressions argileuses (*xaaré*) en retrait du bourrelet ou bien des cuvettes (*napo*) situées sur celui-ci. Cet aménagement est souvent un acte fondateur de village. La fonction de ces chenaux (*laqqé*), parfois aux noms évocateurs (*larantingué*: la bouche de l'eau, *laraleng xoré*: la grande porte) est de capter les pointes de crue de la Térékollé ou de la Kolimbinné avec un triple objectif:

- réaliser une irrigation complémentaire pour les sorghos *manganié xoré* et *manganié lenmé* installés dès le début de la saison des pluies dans les petites cuvettes des parties hautes du bourrelet alluvial
- réaliser un captage de limons et de matières en suspension, appelé *daxadaqqé*, dans les eaux de crue pour fertiliser ces petites cuvettes et qui garde bien ensuite l'humidité du sol
- capter vers les parties plus basses des grandes zones inondables des sables fins, appelé *bullé binné* (noir) ou *bullé xullé* (blanc), charriés par la crue afin d'amender les sols argileux *nyniambinné* et de pouvoir les travailler plus facilement ensuite.

Avec cette pratique continue sur plusieurs générations, on assiste à une construction progressive d'une terrasse alluviale par litage conduit des sédiments fins de la crue. Ainsi les sites de *Mandiaré*, *Xoroba*, *Xarabitanté*,... à Jonkulané et de *Salabané*, *Larantingué*, ... à Maréna. La crue peut aussi apporter des sédiments stériles (sables blancs appelés *méru*) qu'il faut régénérer par la suite, c'est un élément de risque pris en compte par le paysan.

Ces chenaux creusés à main d'homme, autrefois par les captifs ou *taalibé* (élèves coraniques), aujourd'hui plus souvent entre voisins du même quartier de culture (*tenkunda*), dénotent un vrai savoir-faire paysan qui aujourd'hui a tendance à être ignoré mais peut être ravivé, parfois sans succès, lors de sécheresses notables.

La diffusion de cette technique paysanne a peut-être correspondu à la régression de la riziculture au profit de l'extension du maïs de décrue, culture moins exigeante en travail.

Cette pratique est aussi en crise compte-tenu du coût ou de la difficulté à rassembler la main d'oeuvre pour certains agriculteurs mais aussi en raison de la dérégulation de la crue qui, plus violente et irrégulière, approfondit les chenaux et les transforment en drains, les paysans n'ayant pas les moyens de faire des barrages étanches.

La culture de décrue n'est donc pas si passive et les vallées alluviales si naturelles que l'ont observé bien des étrangers de passage. Ces terrasses alluviales, très appréciées pour leur fertilité et leur facilité de travail, sont fortement appropriées en tant que construits sociaux du point de vue foncier: ainsi les clans fondateurs Siby et Bathily de Maréna se partagent la « bouche de l'eau » à Maréna. Il en est de même à Jonkulané.

L'absence d'architecture durable et de matériaux pérennes dans les pratiques hydrauliques Africaines a trop tôt fait conclure à une absence de savoir-faire hydraulique des paysans Africains: même si les traces ne perdurent pas en raison de la nature des matériaux alluviaux mobilisés et des remaniements permanents par les crues et débordements, il n'en demeure pas moins que les berges, bourrelets alluviaux, cuvettes et zones d'épandage sont construits par l'homme qui mobilise pour ce faire la force de l'eau. Ainsi chenaux, terrasses alluviales, fosses à poissons des fonds de mares (*nioqqé*), endiguements, petits barrages de décrue ou de pêche sont autant d'aménagements hydrauliques (construits sociaux et historiques) dont la mise en oeuvre répond à des vocations bien précises. Les aménagistes du Génie Rural et les agro-développeurs seront bien inspirés de les percevoir et les interpréter avant de bouleverser les paysages des vallées.

N'y aurait-il pas là un champ de réinterprétation de la décrue dans la vallée du Sénégal où les grandes cuvettes inondables (*kollade*) auraient été plus facilement inondées et drainées par des chenaux creusés dans le bourrelet alluvial (appelés *cangol* en pulaar) à une époque où la mobilisation de la main d'oeuvre pour les creuser était captive, tant chez les *Soninke* que les *Halpulaaren*, ce qui semblerait corroboré par la formation sociale de l'époque ?

La riziculture de plaine inondable autrefois pratiquée et relevée par plusieurs auteurs coloniaux⁹ était une culture qui correspondait à certains rapports sociaux (culture de captifs d'abord, culture coloniale imposée par les réquisitions par la suite¹⁰). Les exigences liées à sa conduite (repiquage, désherbage sélectif des riz sauvages, contraintes de gardiennage,...) en faisaient une culture gourmande en main d'oeuvre qu'il fallait pouvoir mobiliser à cet effet mais aussi moins rentable avec les risques de sécheresse.

Elle n'est devenue exclusivement culture de femmes que dans la période récente (depuis 1945). Elle peut redevenir culture masculine à la faveur d'aménagements efficaces car représentant un enjeu économique comme le montre l'expérience de la mare aménagée de Kurukula où les hommes *Soninke* et *Khassonke*¹¹ ont investi l'essentiel de la mare (58 ha) reléguant les femmes aux marges ou dans les interstices non attribués.

La culture de décrue de maïs et de Calebasses fortement implantée au Jombuxu représente une valorisation optimale du travail paysan. Le maïs, au cycle court, bien protégé des oiseaux, cultivé aussi bien en pluvial qu'en décrue, essentiellement autoconsommé, est moins exigeant en travail que le riz. La Calebasse, vendue jusqu'au Sénégal, peut rapporter jusqu'à un million de Fcfa par agriculteur par campagne¹².

2.1.2. Evolution des zones de décrue.

Nous avons noté une insécurisation des zones hautes par rapport à l'inondation en raison de la crue insuffisante, trop courte et irrégulière durant l'hivernage. Une baisse de fertilité se fait sentir, faute d'alluvionnement mais aussi de pâtures et de pacage des déchets de culture par les animaux Peuls ou villageois rompant ainsi la complémentarité agriculture-élevage. Les cultivateurs ramassent toutes les pailles et les éleveurs Peuls cherchent aujourd'hui chez qui aller alors qu'ils réservaient leurs troupeaux aux plus grands propriétaires, il y a encore vingt ans.

L'absence de crue provoque un enherbement important et les termites, auparavant installées sur la ceinture de la plaine, ravagent jusqu'aux zones les plus basses.

Ces zones hautes sont cultivées en pluvial avec le double risque de la sécheresse et de l'inondation dévastatrice.

Nous relevons une extension des zones de décrue vers les parties les plus basses avec pour inconvénients un défrichement des forêts résiduelles de Gonakié *diabé* (*Acacia nilotica*), la mise en culture de sols trop lourds et peu poreux, une impossibilité d'alluvionnement de ces parties basses éloignées du lit mineur, un retard calendaire pour la floraison avec des risques de maladies fongiques (*mallé*) sur maïs, haricot et Calebasse occasionnés par le froid et l'humidité des mois de novembre à janvier.¹³

Avec la confirmation de la sécheresse, l'abandon de la riziculture est consacré mais nous avons vu qu'il était en partie causé par l'émancipation des captifs dès 1895 et qui s'est progressivement mais lentement généralisé.

⁹ Viguié Pierre, 1939, La riziculture indigène au Soudan Français, Paris, Larose Ed.

¹⁰ entretiens personnels avec les vieux notables de Jonkulané, août-septembre 1996

¹¹ sauf ceux, exclusivement Soninké, de Kabaté, leurs « co-aménageurs » et « co-propriétaires », depuis le partage public et légal de la mare entre les deux villages, trop éloignés (5 km) pour venir désherber des petites parcelles de 2000 m²

¹² chiffres notés pour plusieurs familles de Maréna et Jonkulané en 1995-96 même en absence de crue. Une enquête sur la filière Calebasses est en cours avec un étudiant de l' IPR.

¹³ L' énorme travail d' inventaire cartographique réalisé par le PIRT et le PIRL n' est que d' un maigre secours pour les zones de décrue pourtant centrales dans les systèmes agraires de la région.

2.2. L'essaimage historique des villages et la mise en valeur des bas-fonds hors des grandes vallées.

La région toute entière semble avoir connu un grand tournant dans sa répartition ethnique et spatiale au début du XIX^{ème} siècle puis à la fin de celui-ci. Il en résulte un essaimage des villages autour de noyaux historiques et une colonisation des bas-fonds dont la mise en valeur a redoublé depuis vingt ans en raison de la sécheresse.

Dans un premier temps, le Jihad de El Hadj Omar Tall et ses prolongements ont implanté une forte colonie peule *Tooronké* autour de chefferies Toucouleurs y compris dans les grandes vallées comme à Koniakary sur le Krigou. Puis la paix coloniale (ralentissement des razzia des Maures et des guerres Omariennes), le poids de l'élevage, la nécessaire segmentation lignagère de villages surpeuplés dans les grandes vallées a provoqué une installation de villages de culture (*soxodébé*) temporaires, dont beaucoup sont devenus permanents, par la suite mais gardant des liens étroits avec le village-mère. Certains villages ont été fondés par des clans venus de très loin (Soroma, Gidimaxa, Gajaaga).

Cette implantation de villages s'est faite sur des terroirs où un équilibre élevage, cultures pluviales (sorgho, maïs, arachide) et cultures de bas-fonds (assez récentes) en sorgho à cycle long, mais aussi riz, était possible. Les bas-fonds ont fait l'objet de défrichage à l'occasion de sécheresses marquées mais étaient laissés ensuite en jachère longue. Ce n'est plus le cas aujourd'hui où, ultime refuge des cultures d'hivernage, ils sont surexploités et en voie de dégradation (érosion).

2.3. Des systèmes de culture sahéliens.

Des systèmes de culture strictement pluviale (petit mil, sorgho précoce, arachide) sur dunes fossilisées de l'Ogolien ou glacis existent aux marges de la région de Kayes sur la frontière nord avec la Mauritanie et dans la région de Nioro. Seuls quelques réseaux endoréïques et des mares de décrue viennent diversifier les possibilités de culture. L'élevage transhumant domine au contact des pasteurs Peuls et Maures.

L'évolution récente des systèmes de culture de la région de Kayes est marquée par l'abandon de certains terroirs situés sur les parties hautes (Bradley, 1977) mais aussi dans les grandes vallées, la disparition ou la régression de cultures de rente autrefois importantes (arachide, coton, calebasse,...), l'expansion des variétés à cycle court, le recours à une main d'œuvre salariée extérieure en raison de l'émigration masculine, l'extension de la traction animale (extensification) mais aussi par des tentatives paysannes de maîtrise de l'eau.

Il faut voir ces cultivateurs essayant désespérément de barrer la route à l'eau avec des sacs de sables, des barrages d'épineux ou de troncs d'arbres ou louant des bulldozer pour creuser des chenaux, lançant des appels infructueux envers les aménagistes ou encore ayant recours aux marabouts pour barrer la route à l'eau.

3°) Des solutions diversifiées applicables dans le domaine de la maîtrise des eaux.

3.1. D'abord maîtriser l'eau pour sécuriser les cultures.

L'enjeu premier pour les paysans est aujourd'hui de maîtriser l'eau pour leurs cultures. Les autres adaptations à la sécheresse ont leurs limites. La maîtrise de l'eau est prioritaire sur les

autres facteurs d'amélioration ou d'intensification (intrants , variétés,...) qui sont trop coûteux au regard des risques climatiques. L'objectif des aménagements et pratiques de maîtrise de l'eau est la sécurisation des cultures dans un contexte d'agriculture extensive pour les nombreuses raisons que nous avons souligné plus haut mais aussi parce qu'il reste de l'espace encore disponible et que nous sommes encore dans un contexte de prépondérance économique de la migration de travail vers la France. Les propositions de maîtrise de l'eau doivent viser une sécurisation des cultures plus simple et moins coûteuse que l'irrigation gravitaire par pompage (type PIV¹⁴).

3.2. Une expérience de six années sur cinq types d'aménagements: présentation et résultats.

Notre démarche a été de privilégier des choix d'aménagements simples pour des sites aux caractéristiques parfois complexes. En voici la présentation dont le total fait 685 hectares aménagés hors aménagements à la parcelle.

Tableau n° 2: Types d'aménagement, localisation et vocations.

Localisation de l'aménagement	Type	Localités	Vocations
Parcelle	cordons pierreux	10 villages du nord-Yélimané; Maréna, Jallané	cultures de sorgho, maïs
	diguettes en terre avec déversoirs	Gaméra	cultures de sorgho
	6 diguettes rizicoles à vannettes	Kurukula, Gaméra, Kabaté,...	petites rizières
	fascines, bouchons pierreux	Maréna, Jallané	comblement de ravines, lutte anti-érosive
Bas-fonds	27 digues filtrantes (D.F.) en pierres libres	15 villages du nord-Yélimané: Kersiniané, Laranguému, Bandiugula, Krémis,...	cultures de sorgho
	2 D. F. en gabions (pente forte)	Makhana	cultures de sorgho
	2 seuils déversants à vanne	Diumu, Kardidi	rizières sécurisées cultures de sorgho, recharge de nappe
Mare	chenal de drainage et barrage sur collature	Kurukula: 58 ha	mares rizicoles hors vallée
	chenal de captage de crue et barrage-vanne	Jango, Fentenxaré, Gunu-Gunu à Maréna: 47 ha	mares rizicoles adjacentes à une vallée
	surcreusement mare et réhaussement de seuil déversant à l'aval	Guiffy, Gory-Banda	mares à vocation pastorale, recharge de nappe, maraîchage
Plaine de décrue	barrages-vanne ou seuils déversant	Jonkulané: 380 ha, Diakadoromu: 37 ha Bandiugula: 24 ha	cultures de décrue sorgho, maïs, Calebasses, haricots; pêche, abreuvement
Barrages-seuils sur les grandes vallées	barrages-masse déversants à double régime (noyé/dénoué)	Kanamakunu, Tafasirga, Gaméra sur la Falao Kabaté, Niamiga, Jallané sur la Kolimbinné : 80 ha	abreuvement, pêche, maraîchage, arboriculture, cultures de décrue, riz, radiers désenclavement, fabrication de briques

¹⁴ périmètres irrigués villageois avec groupe motopompe et d'un réseau de canaux en terre et d'ouvrages d'art.

3.2.1. La maîtrise du ruissellement à la parcelle: diguettes en terre et cordons pierreux.

Les limites de la vulgarisation de thèmes de productivité a incité très tôt à orienter les actions agricoles sur la maîtrise des risques hydriques et la réhabilitation de terres dégradées. Dans les trois zones (ORDIK¹⁵, ADD¹⁶, Yélimané), des dizaines de familles (environ 180) pratiquent maintenant des cordons pierreux sur les zones de glacis pour l'essentiel et, plus rarement des diguettes en terre avec déversoirs sur les *katamangué*, sols argileux de plateaux. Les temps de travaux de réalisation tournent autour de 20 à 40 mètres linéaires par jour de travail pour les diguettes en terre une fois la topographie faite au niveau à eau, sans dépenses financières importantes. Les cordons pierreux ne sont pas diffusables partout en raison de l'éloignement des matériaux.

L'impact est très net sur les rendements en grains et en paille, sur le remplissage des grains mais aussi, et c'est le premier avantage vu par les paysans, sur la sécurité des semis et de la levée d'où un gain de temps en cas de mauvais démarrage de la campagne.

Tableau n° 3 : Quelques exemples d'aménagement et de résultats en conditions paysannes (écarts de rendement en grains entre parcelles aménagées et témoin, PMG)

Indicateurs, cultures et lieux	Ecart de rendement grains: <i>de 1 à x ou gain en %</i>	écart poids 1000 grains (PMG) <i>de 1 à x ou gain en %</i>
sorgho semi-tardif ¹⁷ sur diguettes terre à Gaméra (ORDIK)	de 1 à 4,3 en 1991, 2 essais	de 1 à 1,5 à 1,7 en 1991, 2 essais
sorgho local précoce ¹⁸ sur diguettes terre à Kanamakunu (ORDIK)	de 1 à 1,9 en 1991, 1 essai	+ 1,4 % en 1991, 1 essai
sorgho local précoce et cordons pierreux à Niamiga, Jallané (ORDIK)	*	+ 2 à 8 % en 1993, 2 essais
maïs local et cordons pierreux à Niamiga, Jallané (ORDIK)	de 1 à 1,4 - 1,6 au minimum de 1 à 3,5 - 13 au maximum en 1993, 2 essais	de 1 à 1,2 - 1,6 en 1993, 2 essais
sorgho semi tardif derrière digues filtrantes à Yélimané DFC: digues filtrantes collectives DFf: digues filtrantes familiales	+ 2 à + 90 % en 1991, 3 essais + 32 à + 266 % en 1992, 8 essais DFC de 1 à 2 - 5 en 1992, 3 essais DFf + 8 à + 72 % en 1993, 6 essais + 21 à + 62 % en 1994, 2 essais	+ 4 à + 30 % en 1991, 3 essais de 1 à 1,7 en 1993, 4 essais
sorgho local précoce derrière digues filtrantes à Yélimané	*	1 à 1,2 en 1993, 4 essais

NB: Chaque essai concerne un agriculteur et plusieurs placettes de rendement dans sa parcelle selon les situations culturales et les zones d'impact de l'aménagement.

*: récoltes mélangées ou dégâts sur les lots, échantillons non interprétables

¹⁵ Organisation Rurale pour le Développement Intégré de la Kolimbinné, 8 villages.

¹⁶ Association Diama-Djigui, 4 villages.

¹⁷ Manganié-Mangalemmé local, 130-150 jours

¹⁸ Niéniko, cultivar Saliabugui, 120 jours

3.2.2. Les aménagements de bas-fonds: digues filtrantes, seuils déversants à batardeaux.

Dans la partie nord de la région de Kayes, vers Yélimané, (Guidyimé, Kaniaga), ce sont surtout les digues filtrantes en pierres libres et en gabions qui ont été testées et diffusées étant donné l'abondance des matériaux et la configuration des sites. Réalisées collectivement par une mobilisation villageoise massive, sous la ferme autorité des chefs de village, pour les premières, elles se multiplient surtout à l'échelle individuelle et par quartier de culture en y associant les cordons pierreux sur la parcelle. Certains villages connaissent des réalisations spontanées. Les grosses digues collectives connaissent des problèmes d'entretien par les usagers, la mobilisation collective ne se reproduisant pas au quotidien. Ajoutons que certaines ont toujours des problèmes de stabilisation, même avec des gabions dans le coeur de la ravine, vu la pente des bassins-versants. L'impact sur les cultures de sorgho est net surtout pour ceux à cycle semi-tardif.

Au Jombuxu, ce sont surtout les seuils déversants à batardeaux à vocation rizicole en particulier qui se multiplient ces dernières années, surtout autour de sites de petite taille (parcelles de 1 à quelques ha souvent familiales).

Pour ces deux types d'aménagements, les familles investissent beaucoup de travail et d'argent dans leur réalisation. L'appui technique est apporté par les associations intervillageoises ou le GRDR. La réalisation collective de grosses digues filtrantes reste souvent un point de passage social obligé pour initier un travail plus fin et plus ciblé en matière de maîtrise de l'eau.

3.2.3. Les barrages-seuil sur vallée: barrages-masse sur lit mineur.

Dans le Jombuxu, dans la partie étroite et encaissée de la Kolimbinné, plusieurs villages ressentaient une crise d'eau aiguë depuis 1973. Avec leur association intervillageoise ORDIK, ils se sont lancés dans la réalisation d'un programme de barrages assez importants pouvant supporter les crues de la Kolimbinné ou de la rivière Falao. Ce sont des barrages-masse déversants à double régime (noyé / dénoyé) installés dans le lit mineur et pourvu de fortes protections latérales. Pouvant nécessiter jusqu'à 6000 journées-homme, ils ont été réalisés en deux à quatre mois selon les sites grâce à une forte mobilisation intervillageoise. Les migrants en financent une grande partie (25 à 80 %). Ils sont multifonctionnels et procurent de grands avantages aux habitants (cf 3.4.).

3.2.4. Les aménagements de mares: reprofilage des chenaux, installation de ponts-vanne, surcreusement à vocation pastorale.

Plusieurs mares, soit situées dans les grandes vallées et ce parfois en chapelet, soit perchées entre des reliefs, toutes cultivées autrefois, ont été remises en eau par aménagement des prises à partir des cours d'eau (reprofilage des chenaux de prise et équipement d'un pont-vanne) ou équipées d'un chenal de drainage avec vanne pour évacuer les excès d'eau compromettant la culture de riz. Ces aménagements ne sécurisent que partiellement les cultures de riz car on peut toujours connaître des années sans pointe de crue utile mais ils ont eu des résultats intéressants en permettant pour l'instant des cultures chaque année, surtout dans la zone de Maréna-Jombuxu.

A Yélimané, ce sont surtout des mares à vocation pastorale qui ont été surcreusées et renforcées d'un seuil déversant à leur sortie. Mais elles ont eu d'autres impacts très profitables (pêche, maraîchage, recharge nappe,...).

3.2.5. Les aménagements de décrue: barrages-vanne et endiguements.

La décrue est passée de la place d'unique culture garantie d'autrefois à la place de seconde culture annuelle (ou seconde chance après les cultures pluviales). Pour plusieurs villages du cercle de Yélimané, c' est l'occasion de remettre en valeur des plaines inondables, soit par les débordements de la Térékollé, soit par la capture complète des écoulements des bassins-versants adjacents qui jouent un rôle de complément. Les collatures à leur jonction avec les grands cours d'eau sont bouchées par des barrages-vanne ceinturés d'endiguements.

Il ne s'agit que d'une maîtrise partielle de l'eau: on capte les pointes de crue¹⁹ quand elles se produisent et on gère la décrue après l'hivernage.

C' est un mode de mise en valeur adaptée à la microtopographie: les savoirs paysans sur les sols et le retrait des eaux permettent d'adapter les itinéraires techniques (date et outil de semis,...) sans réaliser de planage (trop de risque de bouleversement des horizons, risque de colmatage des collatures naturelles nécessaires au drainage).

La décrue a le gros avantage d'éviter les concurrences de travail avec les cultures pluviales: on piège l'eau pour s'en servir plus tard en saison froide ce qui est indispensable pour certaines cultures comme la calebasse.

Les itinéraires de culture sont peu exigeants en travail mais nécessitent une mise en oeuvre rapide (suivre la décrue, coller au calendrier des micro-saisons).

Les premiers aménagements réalisés, certains en mobilisation intervillageoise, suscitent beaucoup d'intérêt dans la région. Plusieurs milliers d'hectares sont à l'étude.

3.3. Méthode de suivi et d'évaluation.

Tous ces aménagements font l'objet d'un suivi agricole (suivis de parcelles, mise en culture, comparaison de variétés, composantes du rendement,...), d'un suivi hydrologique (piézométrie et limnimétrie, calendrier des lachures) et pluviométrique, ainsi que d'enquêtes quantitatives et qualitatives ciblées sur les impacts. Ces suivis sommaires sont conduits par les techniciens des associations intervillageoises aidés de releveurs villageois et de stagiaires de l'Institut Polytechnique Rural de Katibougou. Ils forment une première base de données, bien imparfaite et encore trop dispersée, mobilisable pour les nouveaux aménagements à entreprendre sur la région. Cette fonction de suivi doit être renforcée car la production d'informations est stratégique sur une région aussi vierge d'expériences dans ce domaine. Elle doit permettre de comparer avec les autres régions du Mali. Pour ce faire une collaboration avec les organismes de recherche (IER) est aujourd'hui indispensable.

3.4. Un bilan positif...

3.4.1. D'indéniables avantages agricoles.

Des avantages agricoles sont relevés:

- pour les diguettes, cordons pierreux, digues filtrantes et digues déversantes: sécurité des semis et de la levée, limitation des risques en début et en fin de mauvaise saison des pluies, augmentation de la réserve utile en eau du sol, limitation du Striga (*Striga hermontica*)

¹⁹ la crue de la Térékollé est hachée, son hydrogramme est hérissée de multiples pointes, le débit varie en quelques jours de 0 à 50 voire 80 m³/s.

Del.), gains de rendements en grains et en fourrages, meilleur remplissage, surtout pour les cultivars locaux, préservation et reconstitution des sols, comblement de ravines, etc...

- pour les aménagements de mares et de décrue: relance de la culture du riz et du maïs de décrue ainsi que de la Calebasse, réintroduction de la complémentarité des terroirs, récolte de fourrages spontanés et de pailles,...

La valorisation des variétés sélectionnées par la recherche semble cependant peu évidente au vu de certains essais qui demanderaient à être prolongés. Des perspectives intéressantes se dessinent pour réintroduire les sorghos à cycle long. Des essais seraient à tenter avec diverses variétés de riz locales.

- pour les barrages-seuils: désenclavement avec les radiers, plus grande assurance des pêches d'hivernage et de saison sèche, abreuvement du bétail, fabrication de briques, maraîchage et arboriculture, recharge de nappe, etc...

3.4.2. Des avantages économiques,

De nombreux avantages économiques (moindre ponction sur les revenus migratoires, revenus des briques pour les jeunes, diversification avec le maraîchage et l'arboriculture,...) et sociaux (gestion du temps de travail, pénibilité de certains travaux diminuée,...) sont aussi notés.

Les coûts de réalisation en conditions paysannes ou avec des opérateurs locaux sont corrects au regard des autres régions du Mali malgré l'enclavement de Kayes et le faible nombre d'opérateurs:

Tableau n° 4: Eventail des coûts de réalisation des aménagements à Kayes-Nord:

Type d'aménagement	temps de travail par ouvrage en jours-homme (j-h)	coût financier au mètre linéaire ou à l'hectare (Fcfa)	coût total (Fcfa)	Financement
diguettes-cordons	5 à 20 j-h /100 m.l.	-	-	travail familial
digues filtrantes villageoises ou villageoises	21 j-h / 100 m.l.	350 à 3000 Fcfa/ m.l. selon distance matériaux 100 m.l. = 1,5 ha	-	appui: au début 100% camion , appui partiel aujourd'hui familles: 100 % mais appuis ponctuels
mares et seuils rizicoles	500 à 1000 j-h	mares: 35 à 320000 Fcfa/ha seuils: 400000 Fcfa /ha	petites mares: 1 à 1,6 M Fcfa grande: 10 M seuils: 6 M	villages: 36 à 53% appui: 46 à 64 % migrants: 0
barrages décrue	-	100 à 600000 Fcfa/ha	4 à 28 M Fcfa	villages: 8 à 34 % migrants: 28 à 51% appui: 15 à 57 %
barrages-seuils	1300 à 6000 j-h	500 à 1,6 M Fcfa/ha; ajouter berges cultivées	5 à 15 M Fcfa	villages: 7 à 28 % migrants: 14 à 80% appui: 13 à 88 %

NB: La participation des migrants et de leurs associations ne concernent que les gros aménagements intervillageois, villageois ou de quartier. Il s'agit de coûts hors encadrement GRDR, celui-ci pouvant être très faible.

La maîtrise des eaux de surface représente une alternative à l'irrigation par pompage qui, elle, est coûteuse, rigide et difficile, et engendre des charges récurrentes insupportables sans parler des réseaux de canaux en terre difficiles à entretenir.

3.4.3. De nombreux autres intérêts.

Mais l'agriculture n'est pas la seule valorisation attendue pour les aménagements de mares et de plaines de décrue avec des barrages-vannes ainsi que pour les barrages-seuil sur lit mineur. De nombreux autres avantages sont soulignés pour ces deux types d'ouvrages:

- pêche et poissons: ressource à forte valeur économique (gain dans les budgets familiaux par substitution aux protéines animales achetées) et alimentaire (consommation immédiate et séchage), mais aussi sociale (revitalisation des grandes pêches collectives en eaux dormantes et de leurs règles anciennes, équité relative de l'accès malgré le maintien de quelques privilèges claniques, pratiques de dons et contre-dons...)

- fourrages spontanés: coupe journalière libre en hivernage, réserve de pâture en saison sèche dans les plaines de décrue aménagées

- abreuvement du bétail assuré pour plusieurs mois de saison sèche, gain de temps pour la réalisation des puisards, détournement du bétail des zones cultivées en décrue par des rampes d'abreuvement vers les points d'eau aménagés (baisse des risques de prédation)

- maraîchage individuel et de groupement: la troisième culture en plein développement

- développement récent de l'arboriculture fruitière privée et marchande,

- fabrication de briques, étalement dans le temps des travaux de construction, non concurrence avec les tâches agricoles, opportunité de revenus monétaires pour les jeunes

- recharge de la nappe alluviale et économies sur les constructions et réhabilitations de puits

- radiers associés aux ouvrages et désenclavement, accès facilité aux champs et aux villages isolés en hivernage, économies sur les coûts de transport,...

- impact environnemental: régénération de la ripisylve et des gonakié (*Acacia nilotica*), retour des abeilles et du miel, recru fourrager, frayères à poissons, retour des oiseaux et nidification,... mais aussi attraction de prédateurs des cultures

- occasion de valoriser de manière productive l'épargne des migrants

- émulation créée par les chantiers intervillageois et revivification des liens d'entraide, sentiment de prise en main de son destin, mobilisation des jeunes (chantiers villageois d'aménagement: occasion de rencontres, de repas collectifs, d'échanges, de fête...et de compétition)

3.5. Cependant des limites réelles existent.

- des limites techniques: malfaçons (engabionnement, ouvrage de vidange, étude de bassins-versant atypiques), ne pas négliger la qualité de l'ouvrage de vidange et la question du drainage, difficulté d'homogénéiser et de transmettre l'expérience, cas d'ensablement sur trois digues filtrantes et juste en amont (sur 200 m) des barrages-seuil soit heureusement une faible partie de la retenue,...

- des limites de gestion: charges récurrentes en partie assumées (cotisations, péage à véhicules sur les ouvrages à radiers, caisse de pêche,...), modalités de gestion pas toujours claires mais s'installant progressivement au rythme de l'expérience des villageois, tensions relatives amont/aval sur la ressource halieutique, manque de surveillance de la reproduction des poissons,...

- des limites socio-foncières: saturation foncière relative de certains village d'où risques de blocage sur la surface aménagée (la terre, une fois sécurisée par rapport à l'eau,

redevient un enjeu social: cas des digues filtrantes de Makhana), fragilisation des usagers simples, exclusion des femmes perdurant, modification des contenus des contrats.

L'urgence est de mieux connaître les situations socio-foncieres sur les aménagements réalisés et sur les sites à l'étude qui, bien que cernés dans leurs grands principes, doivent nous aider à mieux concevoir les aménagements et la conduite de l'eau ainsi qu'à percevoir les modes de régulation adoptés par les villageois.

En matière d'aménagement de bas-fonds, nous ne percevons pas encore de risque de création d'une rente foncière contrairement aux zones de décrue.

- une division sociale du travail qui perdure (sédentaires/nomades, place des éleveurs Peuls et des cueilleurs maures autour des aménagements, place des femmes dans le foncier: fragilisées en hivernage, favorisées en saison sèche pour le maraîchage),

- des points de passage sociaux obligés (ouvrages collectifs villageois sous l'autorité de la chefferie) avant une diffusion plus large parfois hypothétique, une reproductibilité qui n'est pas assurée pour certaines familles (exigence de main d'oeuvre, de moyens de transport,...)

- approfondir la connaissance des systèmes de production pour mieux cerner les critères d'appropriation ou de non appropriation qui ne sont cependant pas liés qu'à des nécessités économiques (qui a intérêt à intensifier ? qui le peut ?).

En fonction de toutes ces remarques, il nous faut aujourd'hui dépasser le stade de l'expérimentation locale et passer à un aménagement d'ensemble progressif des terroirs et des petites régions mais toujours sur la base du partenariat existant avec les groupements paysans en respectant leurs propres rythmes d'évolution, tout en prenant du recul sur l'expérience.

La question des alliances est décisive: tout le monde ne se structure pas sur le mode des associations villageoises de développement, parfois artificielles et opportunistes. Il faut savoir repérer et travailler avec les chefferies progressistes, ce qui demande un gros travail de connaissance sociologique et de relationnel.

encadré n° 2 :

**Droits de pêche après les aménagements: nouvelles règles ou
crispation sur les droits anciens, deux attitudes contradictoires.**

Le village de Jonkulané, dont le clan Soukouna est propriétaire éminent et exclusif des terroirs villageois, a réalisé un barrage-vanne en 1994-95 pour retenir les eaux dans la grande mare de Falakata-Mandiaré et a mis en place un comité de barrage pour gérer les lachures d'eau donc la décrue et la pêche. Le barrage a été équipé par les villageois d'une grille à poissons qui permet de les recueillir à chaque enlèvement d'un batardeau dont la date est rendue publique par le chef de village et le chef des eaux (*jigumme*) via le crieur public. Les poissons sont ramassés par les membres du comité barrage derrière la grille et remontés sur les berges du chenal aménagé pour être comptés, répartis et mis dans des sacs. Une partie est réservée aux dons aux villages voisins et amis, le reste est réparti entre les chefs de clans pour être redistribué dans leur famille ou clientèle. Cinq tonnes de poissons ont été distribuées comme cela en 1995-96 à l'occasion de neuf lachures. La grande pêche collective, traditionnellement de fin de saison sèche mais aujourd'hui plus précoce, dans les points bas de la mare reste de règle et d'accès libre en fonction des règles habituelles. Seules les fosses à poissons (*nioqqé*) creusées et appropriées par les clans fondateurs Soukouna et des maîtres des eaux Dabo restent d'accès réservé et exclusif. La taille de leur parenté et clientèle pour laquelle est opérée une redistribution tempère l'exclusion ainsi générée.

Au Jombuxu, les villages Khassonké agissent différemment, avec une simple variante. Kanamakunu, village enclavé et affaibli par de nombreux départs suite à la sécheresse, a construit son barrage sur la rivière Falao en association avec les sept autres villages de l'ORDIK en 1989. Depuis cette date, un voile épais de secret et de non-dit entoure les effets de ce barrage surtout sur la question de la pêche. Les villageois disent qu'il n'y a pas beaucoup de poissons alors qu'ils organisent les pêches de nuit et en cachette rompant ainsi le pacte de solidarité intervillageoise pour éviter d'avoir à en partager les produits. Niamiga, un des villages les plus anciens de la zone qui avait concédé il y a plus d'un siècle des terres et des droits d'usage aux villages nouvellement installés, a revendiqué son antériorité quand il s'est agi d'exploiter la ressource halieutique derrière son barrage construit en 1993. Ainsi, il a interdit aux gens de Jallané, village de marabouts Soninké, de venir pêcher derrière le barrage en saison sèche et même de faire abreuver leurs animaux dans la longue retenue (9 km) sur la rivière Kolimbinné, mais il n'a pu empêcher les autres voisins Soninké de Banaya de s'associer aux pêches, en raison de la présence des maîtres de l'eau très puissants qui « peuvent changer le poisson pêché sans leur accord en autre chose ». Jallané a été amené à construire son propre barrage en 1996 avec... le concours en travail des gens de Niamiga et des autres villages de l'ORDIK.

Mais les tensions sur la ressource halieutique ne se limitent pas aux relations entre les huit villages de l'ORDIK. A l'amont, près du Lac Magui, on accuse, pêcheurs en tête, les barrages d'arrêter la remontée du poisson lors du début de la crue. Ce peut être vrai en cas de montée de crue très lente vu la pente aval (1/1) des barrages et l'absence d'échelles à poissons mais il suffit d'être sur place pour voir les remontées dès que l'eau déverse sur quelques 10 - 20 cm sur le seuil. Ces barrages fonctionnant aussi en régime noyé, les remontées de poissons passent inaperçues dès l'installation de la crue. La dérégulation des crues et la non inondation des mares à frayères depuis 1969 a été bien plus dommageable pour la reproduction du poisson et la disparition de certaines espèces. Depuis les barrages, la pêche a connu une embellie. Elle est pratiquée selon la règle de l'accès libre tant que les eaux s'écoulent, l'interdiction de la pêche courant jusqu'aux grandes pêches collectives durant la période des eaux dormantes.

La maîtrise exclusive exercée par un clan dominant sur la ressource peut être plus facteur d'équité qu'un partage formel et récent construit par « le développement », fût-il d'associations villageoises, en raison des relations sociales d'interdépendance et d'obligations réciproques historiquement construites entre les lignages et groupes sociaux.

4°) Des perspectives importantes.

Il existe de vastes potentialités pour la maîtrise de l'eau et ses multiples valorisations en région septentrionale de Kayes. Elles ont été soulignées depuis longtemps, mais négligées dans l'action depuis la colonisation, en raison de la marginalisation de fait de cette région. L'échec de projets d'aménagement trop classiques et descendants (mare de Doro par le BDPA) et les études et recherches lourdes et sans suites (GTZ, TKLM, IWK) ont fait douter des possibilités de maîtrise de l'eau à l'échelle paysanne.

Mais celle-ci représente un enjeu régional de premier plan par rapport à la crise de la migration Soninké et à l'état des ressources naturelles (pression sur la ressource ligneuse jusqu'à 50 km de Kayes: accroissement du ruissellement d'amont, nécessité d'une régulation de la pêche).

L'inventaire réalisé par le PIRL (Projet d'Inventaire des Ressources Ligneuses) donnait en 1990 les chiffres suivants.

Tableau n° 5: Surfaces par cercle et par type de zone (en ha), potentiel aménageable.

cercle	type et occupation	C2 dépôts alluviaux grands cours d'eau	C4 zones hydromorphes	C5 vallées étroites et bas-fonds	TOTAL
Yélimané 4 arrondissements	cultures et jachères récentes	–	14400	7400	21800
	potentialités	3300	10800	1000	15100
Kayes-nord 5 arrondissements	cultures et jachères récentes	–	14000	9000	23000
	potentialités	700	35000	18400	54100
TOTAL	tous types	4000	74200	35800	114000

NB: Le PIRL ne distingue pas bien les unités C2 et C4 sur les vallées de la Térékollé et de la Kolimbinné.

Pour ce faire, les opérateurs ressentent le besoin d'un schéma d'aménagement régional des eaux où devront s'impliquer les communes, les associations villageoises et paysannes et les ONG. Ce schéma ne doit pas être conçu d'une manière centrale et descendante comme le Schéma Directeur de mise en valeur des ressources en eau du Mali (PNUD/DNHE 1991).

Aujourd'hui, une donnée stratégique supplémentaire existe: c'est le grand intérêt des communautés villageoises pour ces aménagements et une participation réelle des populations comme des migrants sur les plans décisionnel, matériel et financier. Cet engouement s'accompagne d'une demande solvable pour des opérateurs privés (bureaux d'étude, entrepreneurs,...) mais la vigilance sur la qualité des études et des travaux s'impose. Les opérateurs privés ont besoin d'un appui méthodologique, technique et commercial conséquents. Le marché ne règle pas encore le problème en raison des défaillances méthodologiques et de communication.

Des opérateurs (privés, ONG, équipes techniques des associations intervillageoises) sont maintenant présents dans la région. Un mode de travail commun et une répartition des tâches doivent être élaborés avec les services techniques locaux (DRA, DRGR, IER), les gros

projets (PGRN, PRODESO,...). Un capital d'expérience est acquis mais il faut l'entretenir et le développer. Il y a suffisamment de débouchés sur cette région pour cela.

Certaines conditions de réussite du développement des actions de maîtrise de l'eau sont bien identifiées parmi lesquelles:

- agir dans la durée en respectant les rythmes d'évolution des projets des communautés et en tissant des rapports de confiance,
- approfondir les enquêtes socio-foncières pour mieux veiller à une certaine équité foncière et prévenir les conflits,
- faire supporter par les villageois les coûts directs de réalisation dans un contexte de revenus migratoires importants,
- instituer des Fonds d'Investissement Local pour les communes, les particuliers ou les villages sans migrants.

CONCLUSION:

Les expériences d'aménagement hydro-agricoles hors PIV dans la région de Kayes ont fait preuve de leurs multiples intérêts qui se manifestent dans la valorisation agricole, halieutique, pastorale, au travers de leurs conséquences sur l'environnement et de leur impact social, institutionnel et même symbolique.

Très diversifiés dans leurs modes de fonctionnement et leurs structures, ils permettent de répondre à la diversité régionale des situations hydrologiques et agropédologiques. D'une technologie abordable et relativement peu coûteuse dans un contexte de région à forts revenus migratoires, ils sont en voie de multiplication. Toutefois certains points limitent leur diffusion et leur reproductibilité dans le temps: règles de gestion et d'entretien, modalités d'amortissement à mieux définir, situations socio-foncières qui ne favorisent pas toujours l'aménagement des parcelles pour la sécurisation des cultures et leur intensification.

Les situations sociales mais aussi les savoir-faire paysans doivent être mieux connus afin de mieux cibler les actions et juger de leur faisabilité. Les aménagements de bas-fonds dans le contexte de la région de Kayes doivent être remis à leur juste place dans les systèmes agraires. Pour les grosses concentrations villageoises de la Térékollé-Kolimbinné, ce sont les aménagements de plaines de décrue qui auront l'impact le plus important dans le développement agricole régional.

Pour tous les villages ou zones éloignées de ces vallées, en particulier dans le Kaniaga et le Guidimakha, les digues filtrantes et seuils déversants dans les bas-fonds sont appelés à jouer un grand rôle pour peu qu'on respecte certaines conditions parmi lesquelles un meilleur dialogue entre aménagistes, agronomes, socio-anthropologues et paysans pour mieux tenir compte de l'Histoire, des trajectoires villageoises et de l'expérience paysanne dont certaines pratiques sont éclairantes.

La multiplication des initiatives et la mobilisation actuelle des villageois et des migrants en faveur de la maîtrise de l'eau dans la région de Kayes appellent la définition d'un schéma régional d'aménagement et de gestion des eaux, la mise en place d'outils financiers adaptés pour soutenir leur réalisation et leur mise en valeur, un approfondissement des connaissances hydrologiques, agronomiques et socio-anthropologiques dans le contrôle d'une ressource qui s'avère encore et toujours stratégique pour l'avenir de la région: l'eau et les zones inondables.

Références bibliographiques:

1. Documents de travail du GRDR utilisables pour la recherche:

* Rapports d'activités et de suivi-évaluation du GRDR, de l'ORDIK, de ADD et du programme Montreuil-Yélimané parmi lesquels:

- Couture Jean-Louis, 1992. Premières leçons des actions de maîtrise de l'eau à l'ORDIK, GRDR, Aubervilliers, 96p.
- Dao Soungalo, 1994. Rapport de suivi-évaluation des aménagements à Yélimané, 30 p.
- Keïta Siaka, 1994. Rapport de suivi-évaluation des aménagements de l'ORDIK, 42 p.
- Konaré Dadio, 1993. Rapport de suivi-évaluation des aménagements à Yélimané, 56 p.
- Konaré Dadio et Diarra Salimou, 1994. Rapport de suivi-évaluation des aménagements à Yélimané, 41 p.
- Sidibé Moussa et Konaré Dadio, 1992. Rapport de suivi-évaluation des digues filtrantes à Yélimané, atouts et obstacles à la diffusion, 53 p.

* Mémoires d'ingénieurs ou de fin d'études:

- Camara Modibo, 1991., Suivi-évaluation technico-économique des digues filtrantes à Yélimané, Mémoire d'Ingénieur agronome IPR Katibougou, Mali, 75 p.
- Kiemtoré Christophe, 1991. Diagnostic d'une petite région en vue de propositions de développement, nord Guidimakha Mauritanien, Mastère développement agricole IAM-M, Montpellier, France 93 p. Annexes.
- Konté Modibo, 1991., Suivi-évaluation technico-économique des actions de maîtrise de l'eau à l'ORDIK, Mémoire d'ingénieur agronome IPR Katibougou, Mali, 82 p.
- Sidibé Amadou, 1992. Suivi-évaluation technico-économique des aménagements à l'ORDIK, Mémoire de technicien supérieur option génie rural IPR Katibougou, Mali, 41 p.

* Mémoires de DEA:

- Matthis Christine, Sabrou Josiane, 1993. La cartographie, un outil pour l'aménagement des terroirs, mémoire de DEA de Géographie, Université de Nanterre, France, 62 p.
- Thierry Benoît, 1989. « Jombuxu, royaume passé, terre d'avenir », mémoire de DEA de Géographie, Université de Nanterre, France, 88 p.

BIBLIOGRAPHIE

- Lericollais André, Schmitz Jean; 1984. La calebasse et la houe: Techniques et outils des cultures de décrue dans la vallée du Sénégal, in Les outils aratoires, Cahier ORSTOM, série « sciences humaines », XX (3-4), p. 427-452.
- Chastanet Monique, 1984. Cultures et outils agricoles en pays Soninké (Gajaaga et Gidimaxa), complément à La calebasse et la houe de A. Lericollais et J. Schmitz, cahier ORSTOM, série « sciences humaines », XX (3-4), p. 453-459.
- Lavigne-Delville P., 1994. Migrations internationales, restructurations agraires et dynamiques associatives en pays Soninké et Halpulaar, (1975-1990), Essai d'anthropologie du changement social et du développement, thèse de doctorat EHESS Marseille, 394 p.
- Lavigne-Delville P., 1991. La rizière et la valise, coll. Ateliers du développement, Syros-GRET-FPH, 231 p.
- Pollet E., Winter G., 1971. La société Soninké, Thèse de sociologie, Université de Bruxelles, 556 p.
- Bradley P., Raynaut C., Torréalba G., 1977. Le Guidimakha Mauritanien, War on want, London, 156 p.
- Saint-Père, J.-H., 1925. Les Sarakollé du Guidimakha, Larose, Paris, 185 p.
- Viguière Pierre, 1939. La riziculture au Soudan Français, Larose, Paris, 134 p.
- Watt A., 1986. Le semis du sorgho de décrue au Fuuta Tooro, initiation aux techniques populaires n° 4, ENDA Dakar, 60 p.
- Weygel J.-Y. 1982. Migration et production domestique des Soninké du Sénégal, Travaux et documents de l'ORSTOM n° 146, Paris, 133 p.

INDEX DES SIGLES

- ADD: Association Diama Djigui, Maréna, Kayes
- BDPA: Bureau pour le Développement de la Production Agricole
- CIRAD: Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement
- CNEARC: Centre National d'Etudes Agricoles des Régions Chaudes
- GRDR: Groupe de Recherches et de Réalisations pour le Développement Rural dans le Tiers-Monde
- GSE: Gestion Sociale de l'Eau
- GTZ: Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, coopération Allemande
- IPR: Institut Polytechnique Rural, Katibougou, Bamako
- IWK: Institut für Wasserbau und Kulturtechnik, Karlsruhe, Allemagne
- OMVS: Organisation de Mise en Valeur du fleuve Sénégal
- ONG: Organisation Non Gouvernementale
- ORDIK: Organisation Rurale pour le Développement Intégré de la Kolimbinné, Kabaté, Kayes
- ORSTOM: Centre International de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (ex-Office de Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer)
- PIRL: Projet d'Inventaire des Ressources Ligneuses
- PIRT: Projet d'Inventaire des Ressources Terrestres
- PRODES-FAO: Projet de Développement de l'Elevage au Sahel Occidental-Food and Agriculture Organization
- TKLM: projet Térékollé-Kolimbinné-Lac Magui (GTZ-INSTRUPA-RODECO)