



HAL
open science

L'agriculture irriguée et les cultures de décrue dans la moyenne vallée-oasis du Sénégal: dualité ou complémentarité?

Laurent Bruckmann, Gérard Beltrando

► To cite this version:

Laurent Bruckmann, Gérard Beltrando. L'agriculture irriguée et les cultures de décrue dans la moyenne vallée-oasis du Sénégal: dualité ou complémentarité?. Colloque "Oasis dans la mondialisation: ruptures et continuités", Colloquium "Oases in globalization: ruptures and continuities", Colloquio "Los oasis en la globalización: rompimientos y continuidades", Dec 2013, Paris, France. p.179-188. halshs-01024431

HAL Id: halshs-01024431

<https://shs.hal.science/halshs-01024431>

Submitted on 16 Jul 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Oasis dans la mondialisation : ruptures et continuités

*Oases in the globalization:
ruptures and continuities*



Conception : direction de la communication, Université Paris 13 - Novembre 2013

Actes du colloque - 16/17 décembre 2013 - Paris
Proceedings of the Colloquium - 2013 December 16th/17th - Paris

Organisé par / organized by

Anaïs MARSHALL, Emilie LAVIE, Jean-Louis CHALEARD, Monique FORT & Jérôme LOMBARD

CRESC
Centre de Recherche
sur les Espaces, les Sociétés
et les Cultures

CENTRE D'ETUDE
des **GENEL**
NOUVEAUX ESPACES LITTÉRAIRES

rés- EAU
[WATER -network
P10
Réseau d'Études et d'Échanges en Sciences Sociales sur l'Eau
Université Paris Ouest Nanterre La Défense


U - PANTHÉON - SORBONNE -
UNIVERSITÉ PARIS 1


UMR 8586
CNRS
Paris 1, Paris 4, Paris 7
ephe

L'Université Paris 13 est
membre fondateur de

SORBONNE PARIS CITÉ
UNIVERSITÉ PARIS 13
UNIVERSITÉ PARIS 6
UNIVERSITÉ PARIS 7
CAMPUS
CONDORCET
Paris-Aube-Val-de-Seine

L'agriculture irriguée et les cultures de décrue dans la moyenne vallée-oasis du Sénégal : dualité ou complémentarité ?

Laurent BRUCKMANN, Gérard BELTRANDO

Université Paris Diderot, Sorbonne Paris Cité, UMR 8586 PRODIG, Paris, France
laurent.bruckmann@univ-paris-diderot.fr

Abstract: Middle Senegal river valley is functioning as an irrigated lowland oasis. Located in Sahelian climate (220 mm / year of rainfall) river water resources come from the upstream area artificially controlled. Despite the development of irrigated crop farming, the traditional flood-recession agriculture is still practiced in the valley. This paper analyses the relationship between these two production systems, in link with the new agricultural and economic contexts due to liberalization of economy and irrigation development. Results show that their duality is not so obvious and that their cohabitation creates new spatial dynamics.

Keywords: irrigated valley, flood-recession, agriculture, activities, Senegal

Mots-clés : plaine irriguée, décrue, systèmes de production, activités, Sénégal

Introduction

A partir des années 1960, l'Etat sénégalais a développé une agriculture irriguée, en maîtrise totale de l'eau, dans la moyenne vallée du fleuve Sénégal (MVFS). Basée sur la riziculture, elle devait remplacer l'agriculture traditionnelle de décrue dont les superficies cultivées ont diminué à partir des années 1970 en raison de la baisse des précipitations et des volumes de crue (Seguis, 1990). Malgré la mise en place de cette agriculture irriguée, l'agriculture traditionnelle de décrue continue d'être pratiquée lorsque l'inondation saisonnière le permet. Ces deux systèmes cohabitent aujourd'hui au sein d'une même zone agro-écologique : le lit majeur du fleuve Sénégal. Plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest ont vu apparaître cette dualité au sein de leur agriculture entre des cultures de rentes : coton au Burkina Faso, cacao et café en Côte d'Ivoire, palmier à huile au Bénin et les cultures vivrières locales (Chaléard, 1996). Face à l'entrée du Sénégal dans la mondialisation, amorcée par la libéralisation économique du pays dans les années 1980, la zone a vocation à être le grenier à riz du pays, en particulier des grandes villes comme Dakar. La crise de la faim de 2008 est venue appuyer le rôle majeur de la vallée comme principal outil de développement agricole afin d'assurer l'autosuffisance en riz du pays et réduire sa vulnérabilité aux fluctuations des prix des marchés mondiaux.

Dans ce contexte, on peut s'interroger sur les interactions et les dynamiques spatiales induites par la coexistence entre l'agriculture irriguée moderne et l'agriculture traditionnelle de décrue. Il s'agit de déterminer si ces systèmes sont opposés comme ils sembleraient l'être, ou si leur cohabitation a réorganisé le système agraire pour les rendre complémentaires. Ce travail s'appuie sur l'étude de quatre productions (riz, oignons, sorgho et patate douce) pratiquée dans trois villages du département de Podor.

Transformations agricoles récentes dans la moyenne vallée

La moyenne vallée transformée en « oasis » agricole

L'agriculture de la moyenne vallée et du delta maritime du fleuve Sénégal, s'est profondément transformée depuis les années 1960. Dans un objectif de modernisation et d'autosuffisance alimentaire, une politique de valorisation agricole du territoire sénégalais a été entreprise. La forte disponibilité en eau du fleuve a conduit les autorités à faire de la vallée la principale zone de développement agricole du pays, son potentiel de terres irrigables étant estimé à 380 000 ha (IRD, 2001). L'OAD (Organisation Autonome du Delta) remplacée par la SAED (Société d'Aménagement et d'Exploitation du Delta) en 1965, fut chargée de développer la riziculture irriguée dans la région et la technique de submersion contrôlée fut adoptée. Le milieu a ainsi subi une artificialisation croissante avec la construction d'infrastructures hydrauliques et la création de nombreux périmètres irrigués. Le point culminant de cette marche à la modernité fait suite à la sécheresse des années 1970, lorsque l'OMVS (Organisation pour Mise en Valeur du fleuve Sénégal) fut chargée de la construction de deux barrages sur le fleuve. Ainsi celui de Manantali au Mali régule le débit du fleuve, tandis que le barrage mobile de Diama en aval empêche l'intrusion d'eau marine en saison sèche et permet ainsi le développement de l'agriculture dans la zone du delta. Les superficies cultivées le long de la rive gauche du Sénégal sont passées de 9 506 ha en 1970 à 73 844 ha en 2013 (données SAED). L'agriculture irriguée avait pour vocation de remplacer l'agriculture traditionnelle de décrue, trop sensible à la variabilité de la crue annuelle. Les superficies cultivées en décrue sont passées de 110 000 ha cultivés annuellement en moyenne sur la période 1950-1970 à 48 700 ha en 2000 (IRD, 2001).

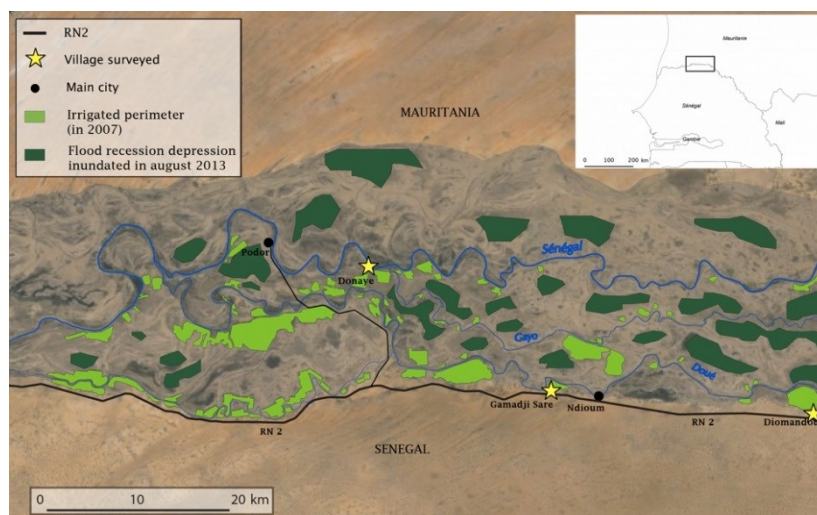


Fig. 1 : Zone d'étude et villages étudiés (Google Earth, 2013)

Via la gestion de l'eau, le fleuve Sénégal est passé d'un régime pluvio-tropical à crue monogénique à un régime anthropique régulé et régulier sur l'année (même si subsistent des crues « naturelles » en provenance des deux affluents encore non-contrôlés). Le fonctionnement de cette « nouvelle » vallée agricole s'apparente à un système de type oasien

de plaine irriguée (d'après la définition de Clouet, 1995) puisque l'essentiel de sa ressource en eau agricole est liée aux apports allogènes gérés depuis l'amont, dans un milieu semi-aride (220 mm de cumul annuel moyen de précipitations à Podor).

Systèmes de productions et projets de développement

A partir des années 1980, la riziculture est devenue la composante principale du système de production de la vallée, venant s'ajouter, voire se substituer, à l'agriculture de décrue. Le développement agricole de l'ensemble de la vallée du Sénégal fut permis par une forte mobilisation de capitaux internationaux pour accroître les infrastructures et vulgariser les techniques de production issues de la recherche agronomique (Belières *et al.*, 2002). Ce développement, tout comme la filière riz, étaient entièrement administrés par l'Etat. Mais la libéralisation économique amorcée en 1984 avec la Nouvelle Politique Agricole désengage l'Etat. La gestion du foncier est confiée aux communautés rurales, tandis que le financement et la production des périmètres irrigués sont dorénavant confiés au secteur privé. Cette libéralisation s'est suivie d'une augmentation des importations de riz asiatique au détriment de la filière locale (plus chère), passant de 390 000 tonnes en 1990 à 807 000 tonnes en 2011 (données FAO). En 2011, le Sénégal était ainsi le 13^e importateur de riz du monde, juste derrière des géants comme l'Indonésie ou le Bangladesh. Cette libéralisation diversifia les acteurs ruraux (particuliers, entreprises ou organisations paysannes) et permit un essor important des périmètres irrigués privés (PIP), destiné prioritairement au maraîchage (Belières *et al.*, 2002). Aujourd'hui le système agricole de la vallée est composé de deux principaux systèmes de production : l'agriculture irriguée et l'agriculture de décrue. L'agriculture irriguée se pratique dans les grands périmètres collectifs pour la riziculture ou dans des périmètres irrigués privés pour le maraîchage. L'agriculture de décrue se retrouve dans les cuvettes argileuses soumises aux fluctuations de la crue annuelle du fleuve pour la culture de sorgho, ou sur les berges du fleuve (« jardins des femmes ») pour les cultures de patates douces. Les projets officiels restent focalisés sur l'agriculture irriguée, alors que l'agriculture de décrue a été complètement oubliée du développement agricole de la vallée. Le plan de gestion initial du barrage multi-usage de Manantali prévoyait un soutien de la crue annuelle pour la pratique de l'agriculture de décrue, jusqu'au jour où les 375 000 ha d'aménagements hydro-agricoles seront terminés. Alors que seulement 76 000 ha sont aménagés pour l'irrigation sur la rive gauche en 2013, aucun soutien à l'inondation n'est assuré pour les cultures de décrue depuis 2004, date de la mise en place des cinq groupes électriques du barrage. La gestion transnationale de l'eau entre les quatre pays riverains (Mali, Sénégal, Guinée et Mauritanie) a favorisé l'alimentation en électricité des capitales au détriment des cultures de décrue et de la sécurité alimentaire de la vallée. Les rares crues (bénéfiques pour les cultures de décrue) sont aujourd'hui liées aux affluents non-contrôlés⁸⁵, comme par exemple les épisodes de 2012 et 2013.

⁸⁵ : En amont de la vallée le fleuve Sénégal a trois tributaires dont deux ne sont régulés par aucun barrage et suivent leur rythme de régime tropical à crue annuelle marquée.

La pluriactivité des ménages de la Moyenne vallée du fleuve Sénégal (MVFS)

Malgré le développement de l'agriculture irriguée, l'économie agricole de la moyenne vallée du fleuve Sénégal est basée sur une majorité d'exploitations familiales. Au sein du système d'activités de cette vallée-oasis, l'ensemble des ménages interrogés pratique conjointement l'agriculture irriguée et l'agriculture de décrue dans les cuvettes (*walo*). D'après nos enquêtes⁸⁶ 65 % des familles privilégient l'agriculture de décrue sur les berges du fleuve et marigots et uniquement 20 % s'adonnent au maraîchage dans des petits périmètres irrigués privés. L'accès au foncier et les moyens financiers demandés par le maraîchage sont responsables de cette répartition.

La pratique conjointe des deux systèmes de production dans la moyenne vallée du Sénégal, est au cœur de la stratégie de diversification des revenus et des productions par un éventail d'activités basé sur les activités agricoles, mais où les emplois temporaires et les revenus de l'émigration ne sont pas négligeables (Lavigne Delville, 1991). Si l'agriculture de décrue reste pratiquée c'est aussi car les résultats de l'irrigation n'ont pas été à la hauteur des attentes prévues, en terme de rentabilités, d'autosuffisance ou de superficies aménagées. Les deux systèmes de production sont toutefois différents, l'irrigation est bien intégrée aux politiques de développement et aux marchés grâce à ses filières, tandis que les cultures de décrue, peu soutenues, semblent peu s'insérer au marché national ou international.

Un dualisme de l'agriculture ?

Des modes de production opposés

Les deux systèmes de production agricole ont des fonctionnements opposés. Ils combinent des capitaux financiers, naturels et techniques très différents. S'ils utilisent généralement les mêmes espaces, à savoir les cuvettes inondables de décrue sur sols argileux (*hollaldé*), les périmètres irrigués peuvent également s'installer sur les zones moins régulièrement inondées, sur sols argilo-sableux (*fondé*). Leur répartition au sein de la plaine inondable du Sénégal est dictée par la répartition de ses sols et de la proximité au fleuve (Fig. 2).

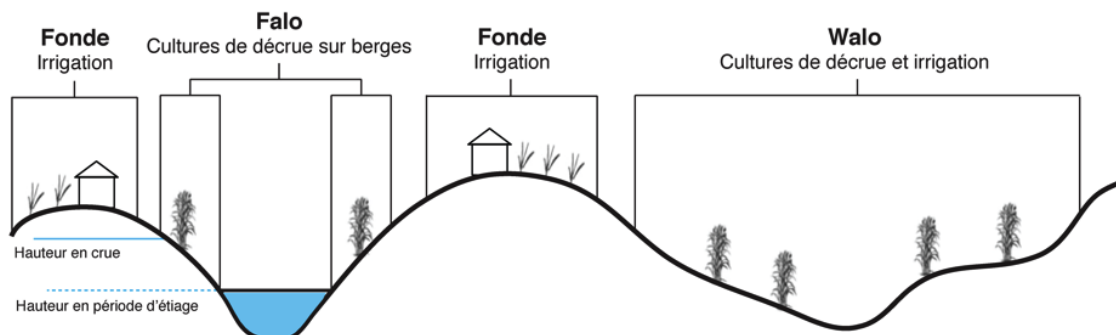


Fig. 2 : Profil transversal du lit majeur et occupation des espaces agricoles.

⁸⁶ : Les enquêtes ont eu lieu en novembre 2012 auprès de 40 ménages.

L'accès au foncier est très différent pour les deux systèmes : les parcelles cultivées en décrue (*walo* et *falo*) sont essentiellement héritées par lignage familial, tandis que les parcelles en périmètres irrigués villageois (PIV) ou grands périmètres (GPI) sont acquises par collectivisation. Les structures de gestion des périmètres sont des OP (Organisation Paysannes) et des GIE (Groupement d'Intérêt Economique). Les périmètres irrigués privés sont créés sur des terres héritées et/ou rassemblées par les agriculteurs, voire achetées. La gestion est effectuée par les propriétaires, particuliers ou GIE. Les techniques agricoles se distinguent entre les deux systèmes, l'irrigation de type intensive privilégie l'utilisation d'intrants et de produits phytosanitaires. Pour les cultures de décrue, seule une campagne est possible lors de la période de décrue du fleuve, entre octobre et avril, tandis que les cultures irriguées peuvent théoriquement avoir jusqu'à trois cycles de culture ; mais dans la pratique, il est peu courant d'observer plus d'un cycle par périmètre, du fait de problèmes de financements ou d'appauvrissement des sols. Dans les cuvettes de décrue l'association sorgho/niébé est majoritaire dans la zone d'étude, alors que sur les berges sont cultivées soit en maïs/niébé soit en patate douce de manière plus intensive.

| | Irriguée | Décrue |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Espaces | <i>Walo & Fondé</i> | <i>Walo & Falo</i> |
| Accès à la terre | <i>Collectif ou privé</i> | <i>Héritage</i> |
| Ressource en eau | <i>Pompage dans le fleuve</i> | <i>Cycle d'inondation naturel</i> |
| Utilisation d'intrants | <i>Importante (600 kg /ha)</i> | <i>Absente</i> |
| Nombre de campagne par an | <i>1 à 3</i> | <i>1</i> |
| Production | <i>Monoculture ou maraîchage</i> | <i>Polyculture en association</i> |

Tab. 1 : Principales caractéristiques des modes de production de la moyenne vallée du Sénégal

Au sein des périmètres irrigués collectif, la riziculture est dominante même si dans certains périmètres une campagne de contre-saison de tomates ou d'oignons est réalisée. Les périmètres irrigués privés ont des situations variant selon les choix des exploitants, entre polyculture maraîchère ou monoculture. Néanmoins les exploitations restent généralement familiales. Les cultures céréalières (riz et sorgho) sont pratiquées par l'ensemble du ménage, les cultures sur berges par les femmes, tandis que la main d'œuvre pour le maraîchage en périmètres irrigués privés est, soit familiale soit salariée selon l'exploitant.

Une séparation qui n'est pas si évidente

Le rôle et la destination des productions des deux agricultures montre finalement une distinction plus forte entre cultures céréalières et cultures maraîchères, qu'entre la simple opposition irrigation/décrue. Les céréales (riz, sorgho et maïs) ont vocation à être consommées directement par les paysans (Tab. 2), qui vendent rarement le riz, du fait d'une filière trop peu compétitive face au riz importé. Les productions maraîchères sont essentiellement vendues à une échelle qui varie selon le légume. Lorsque les produits sont insérés dans une filière nationale (riz, oignons, tomates et patates douces), la production est expédiée dans les centres urbains pour les oignons et les patates, ou à l'usine de production de

concentré de tomates de la SOCAS (SOciété de Conserves Alimentaire au Sénégal). Ces productions de filières sont des enjeux importants pour les agriculteurs de la vallée et sont insérées dans des logiques internationales puisqu'ils subissent directement la concurrence des importations. A titre d'exemple, le 24 février 2013 le Sénégal a gelé toutes les importations d'oignons pour faciliter l'écoulement de la production nationale (dont la vallée assure quasiment les deux tiers). La mise en place de réseaux de commercialisation a permis l'essor d'une agriculture vivrière marchande, déjà observée dans d'autres zones de l'Afrique de l'Ouest (Chaléard, 2003). Si une partie des productions maraîchères cultivées en irrigation ou en décrue est vendue par les femmes sur les marchés hebdomadaires locaux (loumas), certains produits sont vendus à des commerçants organisés en filières (patates douce et gombos). La production de patates douces est parmi les plus rentables, mais reste pratiquée sur de petites superficies (Tab. 2). L'évolution du calendrier agricole et la répétition des activités entre périmètre irrigué et décrue, permettent aux ménages d'avoir une activité agricole durant une majeure partie de l'année. Ils offrent surtout un approvisionnement plus régulier des marchés locaux et améliorent la nutrition durant la période de soudure dans cette zone sahéenne touchée par une insécurité alimentaire chronique.

| | Productions cultivées en décrue (walo et falo) | | Productions cultivées en périmètre irrigué | |
|--|---|--------------------------------------|---|-----------------------|
| | Sorgho | Patate | Riz hivernage | Oignons contre-saison |
| Superficie moyenne (ha) | 2 | 0,4 | 0,55 | 1,4 |
| Coûts moyens ^a (Frcs CFA/ha) (1€ = 656 CFA) | 3 800 | 75 000 | 275 000 | 80 000 |
| Récoltes moyennes (tonnes/ha) | 0,334 | 6,1 | 5,3 | 2,1 |
| Exploitants qui vendent (%) | 20 | 100 | 55 | 100 |
| Production vendue (%) | 63 | 83 | 53 | 100 |
| Exploitants qui consomment (%) | 95 | 80 | 100 | 0 |
| Revenus moyens (Frcs CFA/ha) | 8 000 | 430 000 | 20 000 | 187 000 |
| Destination de vente principale | Marchés hebdomadaires | Marchés hebdomadaires et commerçants | Commerçants (filière) | Commerçants (filière) |
| Autoconsommation (kg/pers./ménage) | 40 | 55 | 103 | × |

^a Uniquement le coût des semences et des produits (engrais, phyto-sanitaires), sans la redevance SAED qui n'existe qu'au village de Diomandou.

Les données sont issues des résultats des campagnes 2011/2012

Tab. 2 : Grille de lecture de différentes productions en agriculture irriguée et décrue

La cohabitation : un facteur de dynamiques spatiales

La coexistence des deux systèmes de production a transformé le paysage de la moyenne vallée et a induit de nouvelles dynamiques spatiales. A l'échelle du terroir, la cohabitation a transformé le rapport à l'espace. La diminution des volumes de crues depuis 2004, la superposition des calendriers avec la riziculture et la baisse de la main d'œuvre dans certains villages a conduit les agriculteurs à délaisser les cuvettes de décrue (*walo*) les plus éloignées (jusqu'à 20 km) du village. Ces espaces marginalisés sont devenus des friches agricoles. A l'inverse le développement et la diffusion des techniques de l'irrigation a rendu attractifs les espaces contiguës au fleuve à travers la création de petits périmètres irrigués maraîchers par des initiatives privées ou collectives.

La cohabitation de ces systèmes permet également de limiter un certain nombre de risques liés aux aléas naturels ou à la globalisation des marchés. A l'échelle du ménage agricole, les deux systèmes sont au cœur d'une stratégie de diversification visant à limiter les risques de pertes de production. En effet, les productions céréalières sont souvent mises à mal par les oiseaux « mange-mil », les criquets ravageurs ou les animaux domestiques, tandis que les cultures irriguées sont vulnérables aux problèmes financiers (dettes, absence de maintenance des aménagements qui entraînent une sédimentation des canaux d'irrigation, panne des pompes hydrauliques,...). Face à cela l'agriculture de décrue présente moins de risques et permet aux ménages agricoles de s'astreindre des problèmes de dettes et aux plus pauvres d'améliorer leur sécurité alimentaire. De plus, la culture de patate douce sur berge permet aux femmes d'avoir un revenu propre et améliore leur autonomie. La persistance de l'agriculture de décrue est un atout face aux discours croissants sur l'agro-écologie. Pour contrer la mise en place d'une monoculture basée sur l'irrigation, les zones de décrue préservent les fonctions écologiques de la plaine inondable, offrent un support d'activité (pêche, agriculture, élevage) et maintiennent les forêts alluviales qui alimentent les populations en bois de chauffe, matériaux de construction et fruits.

Les potentialités hydro-agricoles associées à une volonté toujours forte du pouvoir politique de faire de la vallée la « Californie » du Sahel (Belières *et al.*, 2002 ; Koopman, 2012) en font une zone d'enjeux internationalisés. La moyenne vallée attire encore peu d'investisseurs étrangers par rapport au Delta. Cependant, l'attribution dans la zone de Fanaye de 20 000 hectares de terres à la société sénégalaise Senethanol, productrice d'agrocarburant, a généré de graves conflits fonciers et a démontré la mobilisation des populations contre l'accaparement de leur terres (Koopman, 2012). Si ce projet n'a jamais vu le jour, la communauté rurale de Dodel, encouragée par les promesses d'emplois et d'infrastructures, a alloué en juillet 2013, 5000 hectares à une autre société pour la culture de *jatropha curcas* (bioéthanol).



Fig. 3 : De gauche à droite : Sac de riz récolté dans un P.I.V à Ndiawara (novembre 2012) ; Sorgho cultivé en décrue (*walo*) à Gamadji Saré (février 2013) ; Production d'oignons en parcelle irriguée à Diomandou (mars 2012) ; Patate douce sur berge (*falo*) à Guia (mars 2012)

Conclusion

Dans la moyenne vallée du Sénégal, véritable oasis agricole au cœur de la zone sahélienne, les cultures irriguées dominent la production avec en 2009/2010 : 97 000 tonnes de production maraîchère, 56 000 tonnes de riz contre à peine 3000 tonnes estimées en décrue. Lorsqu'intervient une inondation naturelle, les cultures de décrue complètent l'irrigation. Les systèmes de production irrigué/décrue sont en dualité dans leurs pratiques, mais la combinaison de capitaux financiers, naturels et techniques différents les rendent complémentaires dans la stratégie de diversification des ménages ruraux. La destination des productions de cette zone d'enjeux varie entre (i) des productions céréalières qui sont autoconsommées, à l'inverse des résultats attendus de la riziculture mal intégrée dans la filière nationale, (ii) les productions maraîchères des PIP vendues localement, assurant revenus, sécurité et diversité alimentaire (iii) les productions intégrées dans des filières organisées (oignons, tomates, patates), assurant des revenus et une connexion nationale de l'agriculture de la vallée. La cohabitation a permis de développer ces filières rentables, d'améliorer les techniques de production, mais a amorcé un accaparement des terres agricoles via des entrepreneurs extérieurs à la région.

Bibliographie

Belières J.F., Bosc P.M., Faure G., Fournier S. & al., 2002. Quel avenir pour les agricultures familiales d'Afrique de l'Ouest dans un contexte libéralisé ? *Drylands Issue Papers*, n°113, 40 p.

Chaléard J.L., 1996. Les mutations de l'agriculture commerciale en Afrique de l'Ouest, *Annales de géographie*, n° 592, pp. 563-583.

Chaléard J.L., 2003. Cultures vivrières et cultures commerciales en Afrique occidentale : la Fin d'un dualisme ? In *L'Afrique. Vulnérabilité et défis*, Lesourd M. (coord.), Éditions du Temps, 447 p., pp. 267–292.

Clouet Y., 1995. Les Oasis. *Mappemonde*, 4/95, p. 44-48

IRD, 2001. *Programme d'optimisation de la gestion des réservoirs. Crue artificielle et cultures de décrue*. Synthèse finale. IRD, OMVS, Dakar, Sénégal. 156 p.

Koopman J., 2012. Land grabs, government, peasant and civil society activism in the Senegal River Valley. *Review of African Political Economy*, vol. 39, 134, 655-664

Lavigne Delville P., 1991, Irrigation, émigration et sécurité alimentaire sur le fleuve Sénégal, *Cahiers sciences humaines*, vol. 27 (1-2), pp 105-116.

Seguis L., 1990. Cultures de décrue et périmètres irrigués dans la vallée du fleuve Sénégal. *Actes des 6ème journées hydrologiques de l'ORSTOM*, Montpellier, 12 et 13 septembre 1990, p. 47-6

