Belgeo

Revue belge de géographie

2 | 2018

Patrimoine, environnement et développement : sens et contresens pour l'espace rural en Afrique

Crue et développement rural dans la vallée du Sénégal : entre marginalisation et résilience

Laurent Bruckmann

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/belgeo/23158>

DOI : 10.4000/belgeo.23158

ISSN : 2294-9135

Éditeur :

National Committee of Geography of Belgium, Société Royale Belge de Géographie

Référence électronique

Laurent Bruckmann, « Crue et développement rural dans la vallée du Sénégal : entre marginalisation et résilience », *Belgeo* [En ligne], 2 | 2018, mis en ligne le 30 septembre 2018, consulté le 08 février 2023.

URL : <http://journals.openedition.org/belgeo/23158> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/belgeo.23158>

Ce document a été généré automatiquement le 8 février 2023.

Creative Commons - Attribution 4.0 International - CC BY 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Crue et développement rural dans la vallée du Sénégal : entre marginalisation et résilience

Laurent Bruckmann

Introduction

- 1 En 1989, la vallée du fleuve Sénégal fut le lieu de l'un des rares conflits liés à l'eau dans le monde, entre la Mauritanie et le Sénégal (Postel, 1999). Si des tensions ethniques sont à l'origine de ce conflit, il est surtout lié à des inégalités d'accès à la terre et à l'eau dans la plaine inondable du Sénégal durant une période de crise hydro-climatique et agricole (Schmitz, 1993 ; Vandermotten, 2004). Ce conflit illustre la rupture dans la gestion des eaux fluviales et de l'accès au foncier de cette vaste zone humide sahélienne, où la dépendance à l'eau du fleuve est importante. Les politiques publiques y opposent « *une conception technicienne et froide de la gestion de l'eau à une vision plus centrée sur les besoins, la culture et les habitudes des riverains du fleuve* » (Descroix, 2005).
- 2 Les populations et les activités rurales (agriculture, pêche, élevage) de la vallée du Sénégal (16°N) sont entièrement dépendantes du fleuve et de ses apports depuis l'amont, situé dans le massif du Fouta-Djalou (10°N). La crue y a longtemps été la principale ressource en eau et a permis l'installation d'un riche système agricole, halieutique et pastoral. La submersion des plaines inondables joue un rôle majeur pour les systèmes d'activités des populations locales africaines, rôle qui est exacerbé en zone semi-aride : c'est le cas notamment sur l'Omo en Afrique de l'Est, le Zambèze et l'Okavango en Afrique australe ou le Niger et le Sénégal en Afrique de l'Ouest (Lavigne-Delville, 1998 ; McCartney *et al.*, 2010). Durant la seconde moitié du XX^e siècle les politiques de développement rural ont mis en exploitation le potentiel hydro-agricole des grands fleuves à l'aide de grands barrages et l'aménagement de périmètres irrigués (Barbier *et al.*, 2009). Ces aménagements transforment le régime hydrologique et réduisent les crues des fleuves pour assurer une régularité des débits. Ces

transformations accentuent également la vulnérabilité des systèmes agro-écologiques affectés (Enfors, Gordon, 2007 ; Motsholapheko *et al.*, 2011 ; Leauthaud *et al.*, 2013) et l'accès à la ressource en eau et à la terre peut entraîner des compétitions qui n'existaient pas auparavant (Rebelo, 2013). Les politiques publiques d'aménagement et de gestion des bassins versants africains suivent des objectifs économiques, prônant une vision simplifiée des rapports fleuve-société et représentant souvent un contresens aux représentations et aux pratiques d'exploitations des populations locales. De nombreux investissements pour l'irrigation sont rapidement devenus des « éléphants blancs » (Descroix, 2005).

- 3 Depuis les années 1970, la vallée du Sénégal a connu d'importantes mutations entre sécheresse, installation de barrages, développement de l'agriculture irriguée pour la riziculture. La vallée du Sénégal est depuis toujours considérée par les pouvoirs publics comme le lieu majeur pour la réalisation des objectifs d'autosuffisance en riz alors que le pays dispose d'autres régions aux forts potentiels, en particulier la Casamance (Belières *et al.*, 2013). L'atteinte de ces résultats par la riziculture de la vallée se fait toujours attendre, et ce malgré les programmes agricoles successifs : Programme Agricole (1960-1980), Nouvelle Politique Agricole (1984-1994), GOANA suite aux crises de la faim de 2008 ou encore PRACAS en 2013. Aujourd'hui la réorganisation du système agraire de la vallée a remis en cause l'organisation traditionnelle basée sur la crue (Magistro, Lo, 2001). La compétition foncière est importante et la gestion de l'eau à l'échelle du bassin ne correspond pas aux besoins locaux des populations de la vallée qui exploitent les terres inondées par la crue, alors que celle-ci est considérée par les pouvoirs publics.
- 4 L'article analyse la relation entre la crue et le développement rural dans la vallée du Sénégal. Celle-ci est appréhendée à travers les trajectoires et les représentations des pouvoirs publics sur les usages de l'eau et du foncier de la vallée, mais également d'après les perceptions et les logiques d'exploitation des crues par les populations locales. Il s'agit de confronter deux stratégies qui semblent s'opposer dans la vallée : celle des politiques publiques de développement mises en œuvre pour transformer l'espace rural et celles de l'agriculture familiale qui se base sur les perceptions et les services écosystémiques des communautés locales. L'exemple de la crue du fleuve Sénégal éclaire la représentation des pouvoirs publics sur le développement d'un environnement rural complexe, jugé imprévisible et peu productif en l'absence d'aménagements. À l'inverse cette étude permet d'observer l'adaptation des populations locales et la place de leur patrimoine naturel dans la réorganisation de la moyenne vallée du Sénégal. Le travail permet également un éclairage synthétique sur la résilience du système socio-écologique en tant que capacité intrinsèque du système à s'auto-organiser face aux perturbations qu'il subit (Nelson *et al.*, 2007).
- 5 Entre 2012 et 2014, plusieurs séjours sur le terrain ont permis la réalisation de 60 entretiens approfondis auprès de ménages ruraux, d'agriculteurs, de pêcheurs, d'éleveurs, ainsi qu'une dizaine de focus-groups dans quatre villages de la moyenne vallée. Des acteurs institutionnels du développement de la vallée ont également fait l'objet d'entretiens. Enfin, des données hydrologiques ont également été utilisées pour analyser la dynamique des crues du Sénégal. L'objectif était de recueillir des informations sur l'usage de la crue en tant que ressource, sur le fonctionnement des systèmes d'activités, la multifonctionnalité des différentes unités agro-écologiques, les perceptions hydrologiques et les enjeux autour de l'accès aux terres de décrue.

Figure 1. Localisation de la moyenne vallée et isohyètes dans le bassin du fleuve Sénégal.

Appropriation de l'eau, irrigation et marginalisation des activités traditionnelles

Crues et système agraire dans la vallée du Sénégal

- 6 Précédant les années 1970, le système agraire traditionnel de la vallée du Sénégal se basait sur l'utilisation des crues dont la submersion saisonnière de la plaine inondable (*walo*) et des berges (*falo*) est à l'origine d'un riche système agro-halio-sylvo-pastoral (Lericollais, 1975 ; Boutillier, Schmitz, 1987 ; Saarnak, 2003 ; Le Roy, 2005). L'inondation permet la recharge en eau et la fertilisation des sols pour l'agriculture de décrue, offre des zones de frai aux poissons, des pâturages durant la saison sèche et assure l'existence de formations végétales d'*Acacias Nilotica*. Pour les activités des populations la plaine inondable était complémentaire du *jeeri* correspondant aux bordures sèches jamais inondées de la vallée alluviale sur lequel est pratiquée une agriculture pluviale fortement tributaire des conditions pluviométriques, ainsi que le pâturage durant la saison des pluies. Cette complémentarité permettait un approvisionnement en céréales durant l'année : le sorgho de décrue suit son cycle entre septembre et mars, tandis que le millet pluvial se cultive de juillet à novembre. En 1973 les cultures de décrue étaient pratiquées par 320 000 personnes, soit 60 % de la population totale de la vallée (Lericollais, 1980). Les crues étaient un élément central de l'organisation socio-spatiale des populations de la moyenne vallée du Sénégal. Elles engendraient des mobilités saisonnières et un système de droit foncier dans lequel les terres de décrue ont une importante valeur conditionnant la hiérarchisation sociale. Les classes sociales dites « nobles » disposaient d'un accès à la terre et géraient le calendrier des activités (Schmitz, 1994). Aujourd'hui coexistent et s'entremêlent deux systèmes agricoles : le

système traditionnel et l'irrigation moderne. Cette dernière est aujourd'hui une composante dominante du système agraire suite aux politiques agricoles et de gestion de l'eau démarrées dans les années 1970.

De la sécheresse à la remise en cause des systèmes de production traditionnels : processus de désappropriation de la crue

- 7 En 1964, suite aux indépendances des pays riverains, le fleuve acquiert un statut juridique international et son eau devient une ressource collective des différents Etats du bassin versant. L'Office de Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS) est créé en 1972 et constitue un outil institutionnel de coopération pour gérer et aménager le fleuve. L'OMVS est né dans le contexte particulier de la sécheresse sahélienne des années 1970, avec des missions rapidement orientées sur le développement économique et la réduction de l'incertitude hydro-climatique : développement économique, autosuffisance alimentaire par l'usage du fleuve, sécurisation des moyens d'existence, réduction de la vulnérabilité aux aléas climatiques et préservation des écosystèmes. Dès le départ est affiché un important objectif de transformation des systèmes de production traditionnels, jugés archaïques, peu productifs, et trop vulnérables à la variabilité hydro-climatique, dont la sécheresse était une matérialisation extrême (Adams, 2000a). L'OMVS démarra donc rapidement son programme d'investissement (Programme intégré de développement du bassin du Sénégal) comprenant la construction de deux barrages : Manantali sur le Bafing (affluent du haut-bassin contrôlant 50 % des écoulements) et Diama proche de l'embouchure. En parallèle l'OMVS et ses Etats membres, assistés au Sénégal par la Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta et de la vallée du fleuve (SAED) et en Mauritanie par la Société Nationale pour le Développement Rural (SONADER), ont développé des programmes d'aménagement de périmètres irrigués, dont la maîtrise en eau serait facilitée par la régulation du fleuve. Lancé sous la forme de périmètres irrigués villageois (PIV), ils devaient permettre à chaque village de la vallée d'entrer dans une agriculture moderne, basée sur les principes de la révolution verte, avec le riz comme principale production. Ce système collectif a remis en question l'organisation sociale traditionnelle de l'accès à la terre en collectivisant la terre et en cherchant à convertir toute la population en agriculteurs. Les superficies irriguées aménagées ont augmenté de 10 000 ha en 1951 à 88 000 ha en 1988 et 173 897 ha en 2009, dont seulement 131 183 ha sont exploitables. En 2012/2013 sur la seule rive gauche qui concentre 64 % des aménagements (110 000 ha), à peine 74 000 ha ont été cultivés (données SAED). Ces surfaces aménagées paraissent dérisoires par rapport au projet initial de l'OMVS de 375 000 ha (Adams, 2000a). Au début du projet étaient prévus le remplacement de l'agriculture traditionnelle par les périmètres irrigués et l'autosuffisance de la vallée grâce à l'irrigation après un maximum de 20 années de développement. La sécheresse et les crises alimentaires de 1973 et 1984 (Chastanet, 1991) ont justifié l'usage de barrages et la remise en question des systèmes de production traditionnels dans le cadre des politiques publiques de développement.
- 8 Dans le processus de marginalisation, la crue est rapidement devenue un objet de controverse limitant les objectifs de développement économique. Pour atteindre ses objectifs, l'OMVS s'est approprié la ressource en eau de la crue, en la contrôlant par son barrage. En effet, son maintien restreint la production électrique du barrage de

Manantali et limite l'implication des populations dans l'irrigation (Seck *et al.*, 2009). L'absence de la crue oblige les populations de la vallée à avoir un recours massif à l'irrigation pour maintenir leurs activités économiques (Horowitz et Salem-Murdock, 1993). Malgré les discours protestataires de la société civile (Mouvement des Acteurs de la Vallée) et de mise en garde de chercheurs tels que Adrian Adams (Adams 2000a, 2000b) ou l'historien Boubacar Barry (1985) face à des menaces de paupérisation et d'insécurité alimentaire, les systèmes de productions traditionnels sont éjectés du programme de développement et le rôle d'irrigation naturelle de la crue négligé.

Gouvernance partagée de l'eau : des crues obstacles au développement

- 9 La politisation de la gestion de l'eau dans le bassin versant du Sénégal a transformé un système de gestion local basé sur la ressource en un système régional basé sur des usages et des objectifs. Les pouvoirs politique et administratif ont une représentation unifonctionnelle des fleuves, basée sur des usages économiques. Ils sont des « canaux » acheminant l'eau pour l'irrigation, une force motrice pour l'énergie ou des voies de navigation. La gestion sectorielle se fait en fonction des besoins des différents Etats : le Sénégal et la Mauritanie ont des intérêts agricoles, tandis que la Guinée et le Mali s'intéressent à la production électrique (Niasse, 2004). L'aménagement rural et l'usage de l'eau en Afrique de l'Ouest sont souvent conçus au travers de vocation unique pour chaque espace, que l'on peut qualifier de « territorialisation implicite ». Ainsi le Mali, traversé par deux grands fleuves, concentre les projets d'irrigation agricole dans le Delta du Niger, tandis que le fleuve Sénégal a un rôle énergétique (Adams, 2000b ; Niasse, 2004). Le territoire du bassin du Sénégal peut lui-même être découpé selon plusieurs vocations : l'amont pour l'énergie, le lac de retenue du barrage pour la pêche, la vallée et le Delta pour le développement agricole, la navigation ou encore l'eau potable (figure 2). L'aval concentre ainsi de multiples enjeux. L'élevage, sous l'influence des politiques pastorales de création de forages, s'est progressivement fixé hors de la vallée, dans les marges sahéliennes du Ferlo dans le but de ne conserver qu'une vocation agricole au sein de la plaine inondable (Cesaro *et al.*, 2010).

Figure 2. Gestion de l'eau et spatialisation des vocations économiques dans le bassin du Sénégal.

- 10 De cette représentation basée sur les usages de l'eau, la gestion de l'eau suit une logique d'exploitation des ressources basée sur une approche quantitative et économique de l'eau. La crue a fait l'objet de nombreuses études pour déterminer son devenir dans la gestion hydrologique (Albergel *et al.*, 1993 ; Bader, 1997 ; Bader *et al.*, 2006). Au départ une crue artificielle devait être maintenue pour l'agriculture de décrue le temps de la transition avec l'irrigation. Puis en 2000, le projet de crue artificielle s'est transformé en soutien de crue, lors de l'étude du Programme d'Optimisation de Gestion des Réservoirs (POGR) qui visait à définir un hydrogramme de crue permettant la production électrique et les cultures de décrue (Fraival *et al.*, 2002 ; Lamagat, Bader, 2003). La crue s'oppose à l'irrigation puisqu'elle nécessite une quantité plus grande d'eau et de ce fait, les discours sur le gaspillage économique de l'eau lors d'une crue, naturelle ou artificielle, sont facilement acceptés. Dans un tel contexte, la crue et les espaces productifs qu'elle renouvelle chaque année se situent hors des politiques de valorisation des Etats et de l'OMVS contrairement à l'électricité et l'irrigation. L'exclusion de la crue dans la gestion du barrage illustre l'absence de considération des relations entre les sociétés et leur environnement, ainsi qu'un désintérêt pour le caractère multifonctionnel des crues.
- 11 La gestion du réservoir de Manantali a conduit à l'artificialisation du régime hydrologique du fleuve à partir de 1988 pour homogénéiser la répartition spatio-temporelle des ressources en eau. Les débits de crue ont été diminués et les débits d'étiage augmentés (Bader, 1992 ; Sambou, 2009). L'hydrogramme de crue moyen à Bakel entre 1990 et 2011 est resté quasi équivalent à celui de la période 1970-1990 (figure 3). Les débits moyens en période de crue ont diminué de 30 % après la mise en place du barrage, tandis que la durée de la crue a également été raccourcie, passant en moyenne de 2 mois avant 1988 à seulement 1 mois après 1988 (Bruckmann, 2016). Cette durée est citée par les agriculteurs comme minimale pour recharger les sols en eau. Entre 1987 et 2003, le débit moyen de septembre (maximum de la crue) au niveau du

barrage était de 675 m³/s grâce à des lâchers. Or depuis 2004, suite à la mise en place des cinq groupes électriques du barrage le débit moyen du mois de septembre est passé à 200 m³/s pour favoriser la production électrique puisque le débit turbinable maximal est de 500 m³/s.

Figure 3. Hydrogrammes moyens pour les trois périodes hydrologiques.

- 12 La réduction des volumes de crue par l'OMVS a pu se faire sans trop de résistance grâce à plusieurs facteurs. D'abord les deux principaux affluents non contrôlés, le Bakoye et la Falémé, ont maintenu un phénomène de crue dans la vallée. Deuxièmement les populations ont montré une absence de revendication autour des problèmes liés à la gestion de l'eau (Sène *et al.*, 2009). Celle-ci s'explique par un fatalisme et par une absence d'informations de la part des gestionnaires du barrage auprès des populations de la vallée. La sécheresse ayant fortement marqué la mémoire collective, tous les changements hydrologiques lui sont attribués par les populations qui absorbent les perturbations hydro-climatiques. Sène *et al.* (2009) ont montré que par ce mécanisme, les aménageurs de l'OMVS (et de la SAED) ont une perception erronée qui les conduit à croire qu'ils produisent directement du développement local durable. Pour certains agriculteurs de la moyenne vallée, l'OMVS et sa gestion de l'eau ont joué un rôle bénéfique pour la zone en « *augmentant la ressource en eau du fleuve* » (entretien, Diomandou, 9 novembre 2012). Cette augmentation est perçue suite à l'accroissement des débits d'étiage. À l'inverse pour les pêcheurs, qui ont une connaissance fine du fonctionnement hydrologique, l'OMVS a une action plutôt négative, à travers la réduction des crues et des populations de poissons. La crue est bien souvent au cœur des critiques faites à l'OMVS par les populations, entre des volumes alloués trop faibles, des temps de séjour trop courts et des arrivées brutales (doubles crues) ou trop tardives qui empêchent les cultures d'arriver à maturité.

Echec des politiques de développement et crise locale

- 13 Depuis 1970 la vallée du Sénégal connaît une crise locale, traduite par une paupérisation, une forte émigration et une prolétarianisation des populations. Dès la première décennie de gestion du barrage, plusieurs chercheurs ont mis en garde contre

le risque de pérennisation de la pauvreté (Adams, 2000b ; Horowitz *et al.*, 1990). Les changements hydrologiques ont diminué la productivité des activités de la plaine inondable. Les superficies cultivées en décrue dans la vallée ont fortement diminué à partir de 1970, passant de 110 306 ha à 40 471 ha malgré un taux de mise en valeur constant (tableau 1). La pêche, autrefois pratiquée dans les cuvettes inondées lors de la décrue, est aujourd'hui limitée aux marigots et bras du fleuve (Magrin, Seck 2009). Les prises ont pratiquement disparu en saison sèche : « *durant les mois de saison sèche, nous consommons presque exclusivement du yaboye (poisson de mer)* » (entretien, Diomandou, mars 2012). Les pêcheurs ont ainsi été les premiers à migrer vers la Casamance ou à se convertir en agriculteurs. La pluriactivité est devenue une norme dans une société autrefois très spécialisée (Boutillier, Schmitz, 1987). La riziculture irriguée connaît un échec partiel : elle a de bons rendements mais son itinéraire technique coûteux a endetté les paysans et leurs organisations paysannes. Cet échec est lié à l'absence de considérations des populations dans un projet où il s'agissait de transformer des éleveurs, pêcheurs et agriculteurs en riziculteurs confirmés. Cette situation a rendu l'émigration structurelle puisque chaque famille envoie un enfant travailler en ville ou à l'étranger pour participer aux frais de campagne (Lavigne-Delville, 1991). Cette situation est particulièrement visible dans les villages de la zone de Matam et Bakel. Face à l'augmentation de la population, l'irrigation n'a pas atteint des capacités suffisantes pour remplacer les activités liées aux crues (tableau 1) et l'insécurité autour de la production de riz s'est superposée à celle produite par la réduction des crues. Ce qui était une situation prévue comme provisoire par les pouvoirs publics est devenu une situation pérenne du fait d'une « double insuffisance », et a réorganisé le système agraire autour de la pluriactivité des ménages, dont l'émigration est une composante à part entière. Dans ce contexte, il s'agit à présent de situer les moyens de subsistance associés à la crue dans le système agraire actuel et de poser des éléments de réponse aux stratégies de mise en valeur de ces espaces par les ménages ruraux.

Tableau 1. Evolution de la mise en valeur agricole de la vallée du Sénégal depuis 1950.

	1955-1970 « Humide »	1971-1987 « Sécheresse »	1988-2000 « Après-barrage »	2000-2013
Superficies inondées (ha)	233 800	82 333	105 764	87 998
Superficies cultivées en décrue (ha)	109 834	32 120	49 816	Absence d'informations
Taux de mise en culture (%)	47	39	47	
Superficies irriguées cultivées en rive gauche (année)	10 013 (1970)	22 315 (1987)	33 768 (2000)	73 844 (2013)

Source des données : OMVS et IRD, 2000 ; SAED 2013 ; Bruckmann 2016

Crue et recomposition du système rural de la vallée du Sénégal

Dynamiques actuelles d'exploitation de la crue

- 14 Dans la restructuration en cours du système d'activités de la vallée du Sénégal, les terres de décrue et les activités dépendantes des crues ont été intégrées, en

complément de l'irrigation. Les moyens de subsistance dépendants de la crue s'inscrivent aujourd'hui dans un système d'activité diversifié, où la part de l'irrigation et des activités extra-agricoles est importante (Bruckmann, 2016). L'agriculture de décrue est ainsi pratiquée par 80 % des ménages interrogés, tandis qu'ils sont moins nombreux à être intégrés à l'irrigation, approximativement deux-tiers des ménages. Ce constat témoigne d'une meilleure accessibilité aux terres de décrue, tant au niveau foncier que financier. Elles sont généralement héritées et la culture de décrue demande un capital financier moindre que la riziculture : « *lorsque la crue est bonne, c'est très rentable, car on cultive pendant deux mois et on mange du sorgho presque toute l'année* » (entretien, Gamadji, novembre 2012). La valorisation des terres de décrue dans le contexte d'artificialisation de la plaine inondable est une réponse des acteurs locaux qui s'inscrit dans une stratégie de diversification agricole observable à l'échelle régionale de l'Afrique de l'Ouest (Bélières *et al.*, 2013). À l'échelle locale, elle montre également l'absence d'opposition nette entre les usages traditionnels et les politiques publiques d'exploitation de l'eau par l'irrigation.

- 15 En effet, la complémentarité entre les cultures irriguées et de décrue est directement liée aux caractéristiques des deux systèmes de production : des rôles alimentaires importants et des logiques de fonctionnements éloignées utilisant des capitaux différents (tableau 2). Les périmètres irrigués collectifs (riz) et les terres de décrue (sorgho ou maïs) sont la principale source de céréales et leur calendrier se succède avec peu de chevauchement. Les coûts de production d'une unique campagne rizicole sont à l'origine d'une insuffisance dans l'approvisionnement entre deux récoltes, puisqu'une partie de la récolte doit être vendue alors que les agriculteurs privilégient l'autoconsommation (tableau 2). Au début des années 1990, le revenu par heure du sorgho était même le double de celui du riz (Salem-Murdock *et al.*, 1993). L'agriculture de décrue sur berge s'intègre dans une dynamique vivrière marchande, permise par l'expansion de l'armature urbaine de la moyenne vallée et la connexion à des réseaux d'échanges avec l'extérieur (Ninot *et al.*, 2002). Ces espaces sont cultivés par les femmes et jouent un rôle important dans leur autonomie financière, dans une région où une partie des hommes est régulièrement en migration.

Tableau 2. Caractéristiques de fonctionnement des systèmes de production en décrue et irrigués dans la moyenne vallée du Sénégal.

	Agriculture de décrue		Agriculture irriguée	
Système de production	Culture de décrue dans les cuvettes (walo)	Culture de décrue sur berge (falo)	Périmètre irrigué collectif (riz)	Périmètre irrigué privé (maraîchage)
Fonction principale	Alimentaire et pâturage	Economique	Alimentaire	Economique
Ressource en eau	Inondation		Maîtrise totale par pompage depuis le fleuve	
Coûts de production	Inexistants	Faibles	Importants	
Risque	Important (hydrologie, nuisibles)	Quasi-inexistants	Assez faible (endettement, mauvais itinéraire technique, oiseaux)	
Saison de récolte	Février-mars	Mars-avril	Décembre ou juillet	Toute l'année
Taille moyenne des parcelles (ha)	2,5	0,4	1	0,7
Culture principale	Sorgho/maïs/niébé	Patates	Riz	Légumes
Rendements moyens (t/ha)	0,33 (sorgho)	3,2	5,6	14
Destinations des productions	Autoconsommation	Vente	Autoconsommation	Vente

Sources des données : enquêtes

- 16 L'opposition de fonctionnement des deux systèmes de production explique également leur complémentarité (tableau 2). La riziculture est intensive (petites surfaces et hauts rendements) mais demande un capital financier ainsi qu'un itinéraire technique bien suivi qui rend les paysans vulnérables à tout problème dans la production. À l'inverse l'agriculture de décrue ne nécessite aucun capital financier et présente donc un risque minime pour les paysans tout en étant plus extensive et sensible à l'irrégularité des crues. Seules les parcelles situées dans les zones les plus basses peuvent être cultivées chaque année. Dans la réorganisation, les ménages ne privilégient pas l'intensification agricole comme le voudraient les pouvoirs publics, mais sont à la recherche d'une sécurisation des récoltes. Cette situation s'illustre également au niveau des périmètres irrigués villageois qui ont un rôle non négligeable pour l'approvisionnement vivrier en riz. Cette logique de sécurisation qui est ancienne en Afrique n'est pas en opposition avec une modernisation des politiques publiques agricoles, les paysans africains préférant combiner les systèmes de production et les ressources en eau (Couty *et al.*, 1979). En effet, la riziculture a permis d'introduire de nouvelles techniques agricoles (irrigation, fertilisation, traitements phytosanitaires, semences améliorées) qui s'intègrent aujourd'hui dans tous les systèmes de production agricoles. Avec l'exploitation des terres de décrue, les ménages ruraux limitent leurs engagements financiers et diversifient les systèmes de production pour dégager en priorité une couverture alimentaire et ensuite seulement des revenus monétaires. La complémentarité dans laquelle s'inscrivent les terres de décrue est déterminée par les facteurs classiques de la diversification des activités des ménages ruraux africains (Ellis, 2000) : saisonnalité, stratégies de mitigation des risques, problèmes liés aux investissements et au recours au crédit ou encore accès à une ressource en eau (tableau 2). Le portefeuille d'activités des ménages inclut également l'agriculture pluviale et le maraîchage irrigué privé dans leurs activités agricoles, ou encore la pêche et l'élevage. Dans la zone, 80 % des familles pratiquent l'élevage à petite échelle (entre 2 et 20 animaux), l'élevage de grands troupeaux étant majoritairement installé dans le Jeeri ou

le Ferlo (Cesaro *et al.*, 2010). Malgré la petite taille des troupeaux, leur présence dans la vallée, à proximité des champs, n'est pas sans poser des problèmes de partage de l'espace et des conflits réguliers entre propriétaires de parcelles et propriétaires de troupeaux. Cette présence a toutefois permis d'offrir un débouché aux résidus de récoltes qui sont gardés ou vendus dans le village pour nourrir le bétail.

De l'usage du patrimoine foncier à la résilience socio-écologique

- 17 En Afrique de l'Ouest, la terre constitue un important patrimoine auquel les communautés ont un attachement collectif et une référence identitaire (Cormier-Salem, Roussel, 2002 ; Bassett *et al.*, 2007). Ce rôle de patrimoine foncier est fort pour les terres de décrue et s'explique par leur importance dans la hiérarchisation sociale et par les différents services écosystémiques qu'elles offrent. La majorité des ménages interrogés disposent de parcelles dans le *walo* (cuvettes) et le *falo* (berges) acquises par héritage, les autres parcelles étant obtenues par un droit de défrichage. La répartition des parcelles reflète les spécificités sociales des villages : les villages d'anciens agriculteurs (*torrobe*) disposent de plus de parcelles de décrue traditionnelle dans le *walo*, à l'inverse les ménages de villages de pêcheurs (*cuballo*) disposent de plus de parcelles de *falo*. Les parcelles les plus régulièrement inondées au centre des cuvettes sont généralement la propriété des lignages nobles. Les terres de décrue sont ainsi rarement vendues du fait de leur valeur patrimoniale et sociale. Elles peuvent toutefois être prêtées ou louées et donnent alors accès à des terres agricoles à différents types de ménages, quelle que soit leur catégorie sociale. Généralement, le prêt ou la location concernent des ménages sans accès à la terre issus de catégories sociales non dirigeantes ou d'autres régions. Certains ménages louent leur parcelle de décrue dans le *walo* car ils ne disposent pas d'une main-d'œuvre familiale suffisante pour mener à terme une campagne agricole, mais ces terres ne font pratiquement jamais l'objet de vente. Cette situation diffère de celle des périmètres irrigués collectifs où les droits fonciers sont plus lâches, les parcelles y faisant l'objet de ventes ou d'échanges.
- 18 Au-delà de la valeur d'héritage des terres de décrue, les perceptions des populations locales sur les inondations traduisent leur valeur d'usage et l'importance de leurs services écosystémiques. Une majorité de chefs de ménages considèrent la crue comme indispensable pour l'agriculture de décrue et pour la pêche, et de manière secondaire pour le pâturage du bétail. Le maintien de ce patrimoine foncier et naturel favorise une dynamique de mise en valeur agricole sur les terres de décrue : « *l'inondation est importante pour le village car elle aide les gens à disposer de plus grandes quantités de nourriture, car elle va favoriser le prêt de champs et la culture de niébé* » (entretien, Nabadji, 21 novembre 2013). Dans la vallée du Sénégal la crue crée des espaces humides saisonniers et assure toujours son important rôle foncier. Les terres de décrue sont un espace multifonctionnel qui permet à plusieurs activités de se succéder dans le calendrier agricole (dans l'ordre pêche, agriculture et élevage) et dont l'ampleur va dépendre de son extension spatiale. Suite à la crue, les activités des terres de décrue se superposent alors aux autres activités dépendantes de l'irrigation et augmentent les potentialités agro-écologiques de la plaine inondable du fleuve Sénégal (figure 4). Cette caractéristique permet aux terres de décrue d'être bien intégrées dans la diversification des activités des ménages et de ne pas s'opposer aux activités agricoles modernes. Leur valeur dépasse ainsi la seule valeur économique de l'agriculture. Le potentiel multifonctionnel des terres de décrue s'illustre bien par la pêche, avec l'augmentation

des quantités de poissons lors de la période de crue et de décrue (entre les mois d'août à décembre) qui s'accompagne d'une diminution des prix de vente des poissons.

Figure 4. Activités pratiquées dans la plaine inondable du fleuve Sénégal. Les ressources en eau (irrigation et crue) se combinent et accroissent les potentialités d'activités.

- 19 Cette vision des rapports entre une société et son environnement ne doit néanmoins pas être idéalisée, mais relativisée par l'hétérogénéité de la mise en valeur de ces terres. L'importance de l'exploitation des terres de décrue pour l'agriculture varie selon les ménages et leurs stratégies d'activités. Les ménages pluriactifs disposant de parcelles dans la zone inondable, mais ayant un faible accès aux périmètres irrigués, mettent régulièrement leur(s) parcelle(s) de décrue en culture ou louent celle(s)-ci dans le but de disposer de productions alimentaires. Grâce à leur situation dominante dans la hiérarchie sociale, ces ménages disposent de parcelles localisées dans les zones les plus basses des cuvettes et inondées chaque année. A l'inverse les ménages disposant de parcelles de décrue situées dans les parties rarement inondées des cuvettes et/ou ceux bien insérés dans l'irrigation dépendent peu des terres de décrue pour leur alimentation. Ces ménages font généralement partie des catégories sociales les moins nobles mais disposent d'un accès aux périmètres irrigués collectifs pour la production rizicole, qu'ils complètent les années de bonnes crues par l'agriculture de décrue pour le sorgho. Pour une majorité de ménages à caractère pluriactif, la mise en valeur agricole des terres de décrue est opportuniste, en fonction de l'ampleur de la crue qui détermine les superficies cultivables. Ils mettent en valeur des parcelles de décrue souvent moins bien placées dans la cuvette en complément de parcelles plus régulièrement cultivées sur les berges, dans les périmètres irrigués ou en zone pluviale. Les terres de décrue sont un support de production agricole aux ménages les moins intégrés à l'irrigation et un complément non négligeable pour les autres. Lors des années de bonnes inondations, les terres de décrue accroissent les productions agricoles et offrent une complémentarité agricole pour la production de céréales qui compense l'insuffisance des surfaces cultivées en riziculture. Sans leur mise en valeur, une majorité de ménages seraient contraints de trouver des ressources monétaires ailleurs par une émigration temporaire ou permanente. Néanmoins, l'accès aux meilleures terres de décrue reste aux mains des ménages des catégories sociales dites nobles, ce qui n'est pas le cas dans les périmètres irrigués.
- 20 L'accès à l'irrigation est variable selon le type d'aménagement et diffère entre la zone de Podor qui dispose d'une plus grande superficie d'aménagements hydro-agricoles

(24 500 ha en 2008) que celle de Matam (7 300 ha). On observe ainsi que dans les villages où la SAED maintient un contrôle sur le grand périmètre irrigué collectif, le nombre de parcelles est homogène et équitablement réparti entre les ménages. À l'inverse, au sein des villages disposant uniquement de périmètres irrigués villageois, le nombre de parcelles par ménage varie selon l'origine sociale et les capacités financières de celui-ci. En effet, les parcelles y font l'objet de ventes et d'échanges et les campagnes agricoles étant coûteuses à mettre en œuvre nécessitent le recours au crédit. L'accès aux périmètres irrigués dépend ainsi fortement de déterminants économiques, tandis que l'accès aux terres de décrue reste possible pour une majorité de ménages à condition d'être issu d'un lignage dominant. Ce phénomène permet aux ménages d'irrigants les plus aisés d'accéder, via l'autofinancement, à des parcelles dans des périmètres irrigués privés et donc à des spéculations plus rentables, essentiellement maraîchères comme l'oignon (Le Roy, 2006). De même, les ménages issus de catégories sociales « nobles », souvent intégrés à l'organisation politique du village, bénéficient d'un meilleur réseau pour accéder aux capitaux financiers, techniques et sociaux nécessaires pour développer l'irrigation.

- 21 Les ménages ruraux de la vallée montrent ici une adaptation en intégrant les différentes potentialités agricoles dans leur portefeuille d'activités. L'usage des terres de décrue permet une réduction des vulnérabilités des ménages face à la recomposition territoriale, en particulier pour ceux disposant d'un faible accès aux périmètres irrigués. La crue régulière permet la conservation d'activités connexes telles que la pêche, l'élevage ou la cueillette. Par ce mécanisme, les zones inondables influencent la capacité du système rural à absorber les changements et améliorent sa résilience.

Un espace multifonctionnel : analyse par l'exemple de la crue de 2012

- 22 En 2012 le bassin du Sénégal connaît une crue majeure, dont les caractéristiques sont proches de celles des années « humides » précédant la sécheresse de 1970. En termes de volumes écoulés c'est la plus importante crue depuis l'installation des barrages. Son hydrogramme de crue est étalé dans le temps, ce qui permet d'écouler un volume important durant plusieurs semaines, de mi-août à mi-octobre (figure 5). Les superficies inondées ont ainsi été importantes, dépassant les 200 000 ha entre Matam et Podor, contre 95 000 ha en moyenne entre 1987 et 2015. Les populations, avec leur stratégie de mise en valeur opportuniste, ont massivement valorisé les surfaces exondées lors de la décrue. À l'exemple du village de Gamadji Saré (département de Podor) en 2011-2012, une dizaine de familles a pratiqué la culture de décrue, alors qu'en 2012-2013 la quasi intégralité des familles a cultivé les cuvettes de décrue (figure 6). Le directeur de la Direction Départementale du Développement Rural de Podor a cité dans un article du *Soleil*, le 3 octobre 2012 que « *Le ciel ayant été généreux et la cote d'alerte du fleuve largement dépassée, les superficies inondées sont très importantes pour ne pas saisir l'opportunité de les valoriser, pour qui sait le rôle capital qu'occupent les cultures de décrue dans l'alimentation et la production tant humaine qu'animale.* » Les résultats de la campagne agricole de 2012-2013 ont ainsi été meilleurs que ceux des années précédentes. Ce constat doit tout de même être minimisé pour deux raisons : l'année 2011-2012 fut particulièrement faible en termes de production et, en 2012, c'est l'ensemble des cultures (décrue et pluviale) qui fut important.

Figure 5. Crue de 2012 et crue moyenne période 1987-2013.

- 23 C'est sans doute au niveau de la pêche que les résultats sont les plus directement observables. D'après les pêcheurs, les prises journalières sont passées de 2-3 kg en 2011 à 10-15 kg en 2012. De même, la période qualifiée de « bonne pêche » a été allongée d'environ 4 mois. Durant la même année, les apports extérieurs de poissons de mer étaient plus faibles qu'en 2012, de 1,63 million de kilos, soit une réduction de 30 % par rapport à 2011. Néanmoins dans l'ensemble, des prises de plus petite taille sont constatées. En 2012, la crue a offert une ressource en eau importante et permis de mettre en valeur des espaces en friche depuis plusieurs années. La sécurité alimentaire de la région du fleuve a été améliorée, les cultures de décrue de 2012 ont assuré leur rôle de production de contre-saison, et donc fourni un apport nutritionnel durant les mois de février à avril pour tenir durant la soudure alimentaire, alors que la zone est régulièrement classée à risque par le Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel (CILSS).
- 24 Toutefois, l'absence de main-d'œuvre a limité les possibilités de mener les campagnes de semis en 2012 et 2013. L'agriculture de décrue demandant une main-d'œuvre importante (sur une période toutefois assez courte), la priorité est mise sur la riziculture dont la campagne coûte cher et ne peut être ratée. De nombreuses femmes cultivent seules pour pallier la migration des hommes et la scolarisation des enfants qui réduisent les disponibilités.

Figure 6. Photographie d'une famille pratiquant les travaux de semis dans une cuvette de décrue à Diomandou (novembre 2012).

Photographie L. Bruckmann, 6 novembre 2012

Discussion

- 25 La relation entre crue et développement rural dans la vallée du fleuve Sénégal apparaît comme fortement ambivalente selon les différentes échelles de gestion et les logiques d'usages. Pour les pouvoirs politiques, la crue est un obstacle au développement économique, tandis que pour les populations elle est une importante ressource en eau à l'origine d'activités diverses et d'un patrimoine foncier. La crue réduit la rentabilité des programmes de développement des décideurs et des bailleurs de fonds, c'est pourquoi l'OMVS s'est approprié la crue et a marginalisé les systèmes de production traditionnels. Néanmoins, le rôle de ressource et de patrimoine de la crue s'intègre dans la recomposition du système agraire. Face aux questionnements sur la résilience des systèmes ruraux africains, on observe ici que les activités traditionnelles influencent la capacité à s'adapter au système et sont intégrées dans sa trajectoire de réorganisation en complémentarité avec l'agriculture irriguée. Cette logique est observée dans toute l'Afrique rurale où elle passe par la valorisation d'une diversité de facettes agro-écologiques et de types de production et permet de réduire le risque de mauvaise récolte (Lin, 2011 ; Altieri, Nicholls, 2017), tandis que le développement de l'irrigation offre des perspectives sur l'amélioration de la productivité (Dile *et al.*, 2013). L'opposition entre politiques publiques et usages locaux, ainsi qu'entre agriculture de décrue et irriguée, qui pourrait émerger d'une lecture trop rapide n'a pas lieu dans la recomposition du système agraire ni du territoire. La réorganisation en œuvre dans la vallée fait tendre vers un système agricole mixte basé sur la complémentarité entre usage traditionnel du patrimoine foncier et système irrigué, ainsi que sur l'intégration des activités connexes (pêche, élevage, prélèvement de bois ou fruits, activités

salariées, revenus de l'émigration). Les deux systèmes agricoles sont complémentaires et leurs productions s'insèrent dans des filières agricoles différentes aux débouchés nationaux. La patate douce ou le niébé de décrue sont vendus dans tout le Sénégal, au même titre que les oignons ou les tomates irriguées. Inversement des productions irriguées, telles que le riz, les aubergines ou le bissap sont généralement autoconsommées et vendues localement sur les marchés hebdomadaires, qui sont les nouvelles centralités de la vallée (Ninot *et al.*, 2002). Dans la réorganisation du système agraire, les terres de décrue sur berge ont même facilité un accès au maraîchage pour les familles à faible capacité d'investissement et l'inscription du système agraire dans le développement du vivrier-marchand observé en Afrique de l'Ouest. Il est donc illusoire de chercher à séparer les activités traditionnelles et modernes dans les projets de développement. Néanmoins, il est observé dans ce travail que la tendance d'évolution est à l'individualisation des activités agricoles, des parcelles de cultures, des facteurs de production, des revenus et des décisions, comme cela a été observé sur l'ensemble des systèmes agraires du Sénégal par l'étude RuralStruct (Cheikh Oumar Ba *et al.*, 2007). Cette autonomisation progressive des personnes entraîne le développement croissant des petits périmètres irrigués privés pour le maraîchage au détriment de l'investissement dans les systèmes collectifs, entretenant les problèmes qu'ils connaissent (endettement, manque d'entretien). Face aux processus de morcellement des terres familiales et lignagères ainsi que d'individualisation de l'agriculture familiale (Cheikh Oumar Ba *et al.*, 2007) les enjeux fonciers sont importants et l'aménagement doit considérer l'hétérogénéité des facettes agro-écologiques pour limiter les risques de conflits. Dans la vallée du Sénégal, les Plans d'Occupation et d'Affectation des Sols (POAS) définissent et cartographient des zones à vocation prioritaire pour l'élevage ou l'agriculture afin de réduire les conflits sur l'usage des espaces (D'aquino *et al.*, 2002). La plaine inondable est généralement définie comme prioritaire pour l'agriculture, les POAS y définissant également des points d'eau et des pistes d'accès pour l'élevage. Cet outil permet d'encadrer les pratiques de l'élevage et limiter les conflits, qui furent nombreux durant la période de sécheresse (Santoir, 1994).

- 26 Dans le contexte de complexification du système rural, la question de la crue et de son soutien par les politiques publiques reste entière, bien qu'occultée par les pouvoirs publics. À l'échelle du bassin versant les choix de gestion de l'eau prévoient une régulation de 97 % des débits avec l'aménagement d'un barrage sur chaque affluent dans le haut-bassin (figure 7). La représentation des fleuves par les autorités en Afrique est focalisée sur leur potentiel énergétique qui offre des avantages économiques et écologiques par l'usage d'une énergie renouvelable. Cette stratégie présente toutefois un risque important sur la pérennité de la crue et le fonctionnement de l'hydrosystème. De même une représentation basée uniquement sur le potentiel hydro-agricole présente un risque d'accaparement des terres dans les plaines inondables africaines (Duvail *et al.*, 2012). Ainsi, dans la vallée du Sénégal, la réhabilitation des périmètres irrigués est devenue une force de négociation pour ouvrir l'accès foncier à des investisseurs extérieurs (Koopman, 2012). La perception des crues par les pouvoirs publics est caractéristique d'une absence de prise en compte de la complexité des systèmes ruraux (Duvail, Hamerlynck, 2007) et affecte la liberté de choix et d'action des populations locales (Leauthaud *et al.*, 2013). À ce titre la gestion du bassin du fleuve Sénégal semble loin d'atteindre les objectifs du développement territorial durable (Jean, 2007) : « *des écosystèmes en santé, un territoire ayant une viabilité économique et jouissant d'une équité sociale* ». Le bénéfice de la gestion des ressources en eau est inégal

selon les territoires du bassin : les centres urbains sont prioritaires aux dépens des espaces ruraux périphériques. Pour exemple, l'électrification rurale de la rive gauche de la vallée date de 2009 alors que les lignes à très haute tension en provenance du barrage de Manantali la parcourent depuis 1997. Sur la rive droite, en Mauritanie, elle n'existe pas encore et seuls les grands centres urbains sont alimentés. Cette situation s'explique par un manque de dialogue entre des échelles de gestion emboîtées et la priorisation de la rentabilité économique face à des pouvoirs multiples.

- 27 L'OMVS poursuit toutefois une orientation plus participative de la gestion de l'eau depuis les années 2000 (Auclair, Lasserre, 2013). Elle s'est dotée en 2002 d'une Charte des Eaux qui offre un cadre juridique d'utilisation des eaux visant à sortir d'une gestion sectorielle, mais dont les contours réglementaires sont encore flous. L'article 2 vise une « prise en compte de tous les usages », sans toutefois préciser les méthodes de priorisation, tandis que l'article 4 « oblige à préserver l'environnement », sans définir un état des lieux précis. À l'instar d'autres bassins transfrontaliers, l'influence des bailleurs de fonds internationaux a fait inscrire l'OMVS dans une approche *bottom-up*, basée sur le concept de la GIRE (Ghiotti, 2014). Le récent Programme de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (PGIRE) montre ainsi dans ses textes un intérêt pour la participation citoyenne et les activités connexes de la plaine d'inondation. Ce projet, qui en est à sa deuxième phase, soutient peu le fonctionnement écologique de la plaine inondable de la vallée, qui reste considérée comme un espace à vocation hydro-agricole. À ce titre, la Commission Permanente des Eaux (CPE), organe consultatif de l'OMVS, définit chaque année les consignes de gestion du barrage d'après les usages et en fonction de la pluviométrie dans le haut-bassin. Elle n'a jamais proposé de soutenir la crue, jugeant que les volumes d'eau des affluents non-contrôlés étaient suffisants pour le maintien d'une fonction écologique et des activités dans la vallée. C'est effectivement le cas de certaines années humides, comme en 2003, 2012 ou 2013. Dans sa gouvernance des ressources en eau l'OMVS montre des contradictions, d'un côté il cherche à réguler les débits du Sénégal pour favoriser l'hydroélectricité et d'un autre il promet de maintenir une gestion écologique de l'eau, notamment pour les fonctions écologiques des zones humides inondables (Bader, Albergel, 2015). Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) a, quant à lui, récemment relancé l'idée d'un soutien à la crue dans un but écologique en suivant un hydrogramme « Roche », au débit maximal de 3 000 m³/s durant 20 jours suivi d'une décrue de 15 jours, pour un volume total estimé à 8,13 milliards de m³. L'OMVS est souvent cité comme un exemple de réussite de gestion commune (Descroix, 2012) et a été classé en 2016 première organisation internationale de bassin pour sa coopération exemplaire. Cette distinction est relative, car elle considère uniquement l'absence de conflits inter-États alors qu'il existe une inadéquation de la gestion de l'eau entre différentes échelles spatiales cachée par l'absence de revendication.
- 28 Le développement futur de la vallée du Sénégal nécessite une plus grande gestion participative de l'eau, qui ne marginalise ni la crue en tant que ressource en eau, ni les populations qui l'utilisent. Les enquêtes ont montré qu'une consultation des populations remontait effectivement à l'OMVS via les Comités Locaux de Coordination (CLC), mais que localement les effets de cette consultation étaient encore peu ressentis. Les savoirs locaux liés à l'usage de la crue comme ressource en eau sont importants dans les moyens de subsistance des sociétés vivant le long des fleuves africains (Motsumi *et al.*, 2012). Ils doivent donc être mieux intégrés dans les programmes de développement agricole et de gestion de l'eau et pas uniquement dans les documents de

réflexion et d'orientation des politiques publiques. Dans le cadre du PGIRE, l'OMVS montre un effort d'intégration des activités traditionnelles dans sa stratégie de mise en valeur du fleuve Sénégal. Plusieurs cuvettes de décrue ont fait l'objet d'aménagement pour la submersion contrôlée dans le département de Matam et à proximité du lac R'Kiz en Mauritanie. D'un coût moins élevé que la construction ou la réhabilitation de périmètres irrigués, ces aménagements sont constitués d'une digue vannée. Celle-ci permet le maintien de l'inondation au sein d'une cuvette et une recharge en eau efficace des sols pour l'agriculture de décrue. Cet exemple montre l'importance de développer des leviers alternatifs pour assurer la multifonctionnalité des plaines inondables africaines en considérant de manière médiane les activités traditionnelles et les projets de modernisation de l'agriculture. Au niveau des bassins versants, il s'agit de concilier les besoins en eau des différentes échelles et de mener une réflexion sur une optimisation de la gestion des barrages qui portent les différents enjeux du développement durable : soutenir l'économie, maintenir un fonctionnement écologique et préserver les patrimoines locaux. La considération croissante accordée aux services écosystémiques offerts par les systèmes fluviaux (McCartney, 2009 ; Hamerlynck *et al.*, 2011) se traduit par ailleurs par une généralisation des programmes de restauration et de renaturation des cours d'eau, encore rares en Afrique. Ce contexte montre qu'il est nécessaire de repenser la gestion de l'eau par les barrages et l'uniformisation des plaines inondables en vastes périmètres irrigués au nord comme au sud. Des solutions d'aménagement optimisées existent pour maintenir un fonctionnement naturel et préserver des espaces aux fonctions écologiques et agricoles (figure 7). Il est notamment possible d'installer des barrages uniquement sur un affluent déjà contrôlé en laissant libres les autres zones de contribution hydrologique. En Afrique, les fleuves sont encore peu aménagés, les barrages construits ne représentant que 2 % du total mondial en 2013. Il apparaît facile d'y proposer des solutions d'aménagement optimisées qui ne modifient pas complètement le fonctionnement de l'hydrosystème. Les exemples de difficiles mises en place de démarches participatives dans la gestion des ressources en eau en Afrique remettent en question l'application des principes de la GIRE (Julien, 2017) et permettent de réfléchir à une éventuelle intégration de la très actuelle notion juridique de « biens communs » (Ostrom, 2010 ; Cordonnier, 2012) dans la gouvernance de l'eau qui (re)poserait légitimement la question « à qui appartient la crue ? »

Figure 7. Solution optimisée d'aménagement d'un bassin versant permettant le maintien du fonctionnement agro-écologique des unités de la plaine d'inondation.

Conclusion

- 29 La crue et le développement rural sont étroitement liés dans la moyenne vallée du Sénégal. Cette étude, basée sur un travail de terrain, a permis de confronter la vision des politiques publiques avec celles des populations. Historiquement marginalisées dans les projets de développement, les activités traditionnelles liées à la crue se combinent actuellement à l'agriculture irriguée. Cette insertion des activités traditionnelles dans la diversification du système d'activités des ménages contribue ainsi à la résilience du système rural. Les résultats plaident pour la mise en œuvre de politiques publiques participatives intégrant le fonctionnement socio-écologique de la plaine inondable, et n'opposant pas la modernité et la productivité agricole aux activités traditionnelles.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAMS A. (2000a), *Fleuve Sénégal : gestion de la crue et avenir de la vallée*, International Institute for Environment and Development (IIED), 28 p.
- ADAMS A. (2000b), « Social impacts of an African dam: equity and distributional issues in the Senegal River Valley », *Cape Town: World Commission on Dams (Dam Report Series)*, Contributing Paper, 45 p., <http://services.irisf.org/data/articles/Document11152006500.1945001.pdf>.

ALBERGEL J., BADER J.-C., LAMAGAT J.-P. & SÉGUI L. (1993), « Crues et sécheresses sur un grand fleuve tropical de l'Ouest Africain : application à la gestion de la crue du fleuve Sénégal », *Science et Changements Planétaires/Sécheresse*, 4, 3, pp. 143-152.

ALTIERI M.A., NICHOLLS C.I. (2017), « The adaptation and mitigation potential of traditional agriculture in a changing climate », *Climatic Change*, 140, <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0909-y>.

AUCLAIR A., LASSERRE F. (2013), « Aménagements, politiques et conflits sur l'eau en Afrique de l'Ouest », *[Vertigo] la revue électronique en sciences de l'environnement*, 13, 2.

BADER J.-C. (1992), *Etude de l'impact du barrage de Manantali sur le régime hydrologique du Sénégal au niveau de Bakel*, ORSTOM, Dakar, Sénégal, 49 p., http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/num-dakar-02/010004757.pdf.

BADER J.-C. (1997), « Le soutien de crue mobile dans le Fleuve Sénégal, à partir du barrage de Manantali », *Hydrological Sciences Journal*, 42, 6, pp. 815-831, <http://dx.doi.org/10.1080/02626669709492081>.

BADER J.-C., ALBERGEL J. (2015), *Artificial flood support on Senegal river: a challenge to protect natural resources in the valley*, Montpellier, IRD, 23 p., http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers15-07/010065107.pdf

BADER J.-C., PIEDELIEVRE J.-P. & LAMAGAT J.-P. (2006), « Prévision saisonnière du volume de crue du Fleuve Sénégal : utilisation des résultats du modèle ARPEGE Climat », *Hydrological Sciences Journal*, 51, 3, pp. 406-417.

BARBIER B., YACOUBA H., MAÏGA A.-H., MAHÉ G. & PATUREL J.-E. (2009), « Le retour des grands investissements hydrauliques en Afrique de l'Ouest : les perspectives et les enjeux », *Géocarrefour*, 84, 1-2, pp. 31-41.

BARRY B. (1985), *Le royaume du Waalo : Le Sénégal avant la conquête*, Paris, Karthala Editions, 420 p.

BASSETT T., BLANC-PAMARD C. & BOUTRAIS J. (2007), « Constructing locality : the terroir approach in West Africa », *Africa* 77, 1, pp. 104-129.

BÉLIÈRES J.-F., JAMIN J.-Y., SECK S. M., TONNEAU J.-P., ADAMCZEWSKI A. & LE-GAL P.-Y. (2013), « Dynamiques foncières, investissements et modèles de production pour l'irrigation en Afrique de l'Ouest : logiques financières contre cohérences sociales ? », *Cahiers Agricultures*, 22, 1, pp. 61-66.

BOUTILLIER J.-L., SCHMITZ J. (1987), « Gestion traditionnelle des terres (système de décrue/ système pluvial) et transition vers l'irrigation. Le cas de la vallée du Sénégal in Systèmes de production agricole en Afrique tropicale », *Cahiers ORSTOM, Série Sciences Humaines*, 23, 3-4, pp. 533-554.

BRUCKMANN L. (2016), *L'intégration des zones inondables dans la gestion de l'eau et le développement de l'irrigation d'une vallée fluviale sahélienne. Le cas des terres de décrue de la moyenne vallée du Sénégal*, Université Paris Diderot (Paris 7) Sorbonne Paris Cité, <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01494483/>.

CESARO J.-D., MAGRIN G. & NINOT O. (2010), *Atlas de l'élevage au Sénégal. Commerce et territoires*, France, Cirad, Prodig, ATP Icare, 32 p.

CHASTANET M. (1991), « Crises et régulation en pays soninké (Sénégal) depuis le milieu du XIX^e siècle », *Cahiers des Sciences humaines*, 27, 1-2, pp. 131-145.

CHEIKH OUMAR BA D., FAYE J. & DIEYE P.N. (2007), *Dimensions Structurelles de la Libéralisation pour l'Agriculture et le Développement Rural*, Programme Rural Struc-Phase 1, IPAR, Dakar.

CORDONNIER L. (2012), *Eclairages sur la notion de biens communs*, <http://base.socioeco.org/docs/laurent-bc-v2.pdf>.

CORMIER SALEM M.-C., ROUSSEL B. (2002), « Patrimoines et savoirs naturalistes locaux », *Développement durable ? : doctrines, pratiques, évaluations*, Paris, IRD, pp. 125-142.

COUTY P., MARCHAL J.Y., PELISSIER P., POUSSI M. & SAVONNET G. (1979), *Maîtrise de l'espace agricole et développement en Afrique tropicale : logique paysanne et rationalité technique*, Actes du Colloque de Ouagadougou, 4-8 Déc. 1978, ORSTOM, 623 p.

D'AQUINO P., MOHAMED SECK S. & CAMARA S. (2002b), « Un SIG conçu par les acteurs : l'opération pilote POAS au Sénégal », *L'Espace géographique*, 31, 1, pp. 23-36.

DESCROIX L. (2005), « Sur les rives du Sénégal. L'eau et le riz dans la gestion du territoire (Chapitre 17) », in LASSERRE F., DESCROIX L., *Eaux et territoires : tensions, coopérations et géopolitique de l'eau*, Québec, Presses de l'Université du Québec, pp. 451-480.

DESCROIX L. (2012), « Le bassin versant : Unité de gestion des eaux idéale pour l'Afrique subsaharienne ? », in JULIEN F. (dir.), *La gestion intégrée des ressources en eau en Afrique subsaharienne : Paradigme occidental, pratiques africaines*, Québec, Presses de l'Université du Québec, pp. 77-105.

DILE Y.T., KARLBERG L., TEMESGEN M. & ROCKSTRÖM J. (2013), « The role of water harvesting to achieve sustainable agricultural intensification and resilience against water related shocks in sub-Saharan Africa. Agriculture », *Ecosystems & Environment*, 181, pp. 69-79, <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.09.014>.

DUVAIL S., MEDARD C., HAMERLYNCK O. & NYINGI D.W. (2012), « Land and water grabbing in an East African coastal wetland: The case of the Tana delta », *Water Alternatives*, 5, 2, pp. 322-343.

DUVAIL S., HAMERLYNCK O. (2007), « The Rufiji River flood: plague or blessing? », *International Journal of Biometeorology*, 52, pp. 33-42, <https://doi.org/10.1007/s00484-007-0105-8>.

ELLIS F. (2000), « The determinants of rural livelihood diversification in developing countries », *Journal of Agricultural Economics*, 51, 2, pp. 289-302.

ENFORS E.I., GORDON L.J. (2007), « Analysing resilience in dryland agro-ecosystems: a case study of the Makanya catchment in Tanzania over the past 50 years », *Land Degradation & Development*, 18, 6, pp. 680-696.

FRAVAL P., BADER J.-C., MANÉ L.K., DAVID-BENZ H., LAMAGAT J.-P. & DIOP DIAGNE O. (2002), *The quest for integrated and sustainable water management in the Senegal River Valley*, ENVIROWATER, 5^{ème} Conférence Inter-Régionale sur l'Environnement et l'Eau, Ouagadougou, <http://agritrop.cirad.fr/511230/>.

GHIOTTI S. (2014), « Le bassin transfrontalier », *Regions and Cohesion*, 4, 2, pp. 10-29, <http://dx.doi.org/10.3167/reco.2014.040202>.

HAMERLYNCK O., DUVAIL S., VANDEPITTE L., KINDINDA K., NYINGI D.W., PAUL J.-L. & SNOEKS J. (2011), « To connect or not to connect? Floods, fisheries and livelihoods in the Lower Rufiji floodplain lakes, Tanzania », *Hydrological Sciences Journal*, 56, 8, pp. 1436-1451, <https://doi.org/10.1080/02626667.2011.630002>.

- HOROWITZ M.M., SALEM-MURDOCK M. (1993), « Development-induced food insecurity in the middle Senegal Valley », *GeoJournal*, 30, 2, <https://geoscience.net/research/002/344/002344054.php>.
- HOROWITZ M.M., SALEM-MURDOCK M., MAGISTRO J., NIASSE M. & NUTTALL C. (1990), *Senegal River Basin monitoring activity: synthesis report*, Institute for Development Anthropology, Binghamton, New York, 67 p.
- JEAN B. (2007), *Du développement régional au développement territorial durable : vers un développement territorial solidaire pour réussir le développement des territoires ruraux*, Colóquio Internacional de Desenvolvimento Territorial Sustentável, http://jaga.afrique-gouvernance.net/_docs/texte_communication_florianopolis.pdf.
- JULIEN F. (2012), *La gestion intégrée des ressources en eau en Afrique subsaharienne : paradigme occidental, pratiques africaines*, Québec, Presses de l'Université du Québec, 298 p.
- KOOPMAN J. (2012), « Will Africa's Green Revolution squeeze African family farmers to death? Lessons from small-scale high-cost rice production in the Senegal River Valley », *Review of African Political Economy*, 39, 133, pp. 500-511.
- LAMAGAT J.-P., BADER J.-C. (2003), « Gestion intégrée des ressources en eau du bassin du Sénégal. Programme d'optimisation de la gestion des réservoirs », *Atelier du PCSI (Programme Commun Systèmes Irrigués) sur la Gestion Intégrée de l'Eau au Sein d'un Bassin Versant*, Cirad-IRD-Cemagref, http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers13-12/010051584.pdf.
- LAVIGNE-DELVILLE P.-L. (1991), *La rizière et la valise : irrigation, migration et stratégies paysannes dans la vallée du fleuve Sénégal*, Paris, Syros-Alternatives, 231 p.
- LE ROY X. (2005), « Le sorgho de décrue dans la vallée du Sénégal », in MOLLARD E., WALTER A. (éd.), *Agricultures singulières*, Paris, IRD Editions, pp. 33-38.
- LE ROY X. (2006), « Agriculture irriguée et inégalités sociales dans la vallée du fleuve Sénégal », in *PCSI-4^e Séminaire International et Interdisciplinaire*, Cirad, 13 p.
- LEAUTHAUD C., DUVAIL S., HAMERLYNCK O., PAUL J.-L., COCHET H., NYUNJA J., ALBERGEL J. & GRÜNBERGER O. (2013), « Floods and livelihoods: The impact of changing water resources on wetland agro-ecological production systems in the Tana River Delta, Kenya », *Global Environmental Change*, 23, 1, pp. 252-263, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.09.003>.
- LERICOLLAIS A. (1975), « Peuplement et migrations dans la vallée du Sénégal », *Cahiers ORSTOM, Série Sciences Humaines*, 12, pp. 123-135.
- LERICOLLAIS A. (1980), *Peuplement et cultures de saison sèche dans la vallée du Sénégal*, Notice explicative n° 81, ORSTOM, Paris, 523 p.
- LIN B.B. (2011), « Resilience in Agriculture through Crop Diversification : Adaptive Management for Environmental Change », *BioScience*, 61, pp. 183-193, <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.3.4>.
- MAGISTRO J., LO M. (2001), « Historical and human dimensions of climate variability and water resource constraint in the Senegal River Valley », *Climate Research*, 19, 2, pp. 133-147.
- MAGRIN G., SECK S.M. (2009), « La pêche continentale en sursis ? Observations sur des pêcheries en rive gauche de la vallée du fleuve Sénégal dans un contexte de décentralisation », *Géocarrefour*, 84, 1-2, pp. 55-64.
- MCCARTNEY M., REBELO L.M., SENARATNA SELLAMUTTU S. & DE SILVA S. (2010), *Wetlands, agriculture and poverty reduction*, International Water Management Institute (IWMI), <http://www.iwmi.cgiar.org/publications/iwmi-research-reports/iwmi-research-report-137>.

- McCARTNEY M. (2009), « Living with dams: managing the environmental impacts », *Water Policy*, 11, S1, pp 12-139, <https://doi.org/10.2166/wp.2009.108>.
- MEUBLAT G. (2001), « De la gestion des fleuves internationaux en Afrique et du bassin du Sénégal en particulier : une analyse de la coopération en termes d'institution institutionnalisante », *Revue Tiers Monde*, 42, 166, pp. 427-453.
- MICHEL P., SALL M. (1984), « Dynamique des paysages et aménagement de la vallée alluviale du Sénégal », *Le développement rural en questions : paysages, espaces ruraux, systèmes agraires : Maghreb-Afrique noire-Mélanésie*, Paris, ORSTOM, 106, pp. 89-109, http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_2/memoires/15856.pdf.
- MOTSHOLAPHEKO M.R., KGATHI D.L. & VANDERPOST C. (2011), « Rural livelihoods and household adaptation to extreme flooding in the Okavango Delta, Botswana », *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 36, 14-15, pp. 984-995, <https://doi.org/10.1016/j.pce.2011.08.004>.
- MOTSUMI S., MAGOLE L. & KGATHI D. (2012), « Indigenous knowledge and land use policy: Implications for livelihoods of flood recession farming communities in the Okavango Delta, Botswana », *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 50-52, pp. 185-195, <https://doi.org/10.1016/j.pce.2012.09.013>.
- NELSON D.R., ADGER W.N. & BROWN K. (2007), « Adaptation to Environmental Change: Contributions of a Resilience Framework », *Annual Review of Environment and Resources*, 32, pp. 395-419, <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.32.051807.090348>.
- NIASSE M. (2004), « Prévenir les conflits et promouvoir la coopération dans la gestion des fleuves transfrontaliers en Afrique de l'Ouest », *[Vertigo] la revue électronique en sciences de l'environnement*, 5, 1, <https://doi.org/10.4000/vertigo.3979>.
- NINOT O., LESOURD M. & LOMBARD J. (2002), « Nouveaux espaces, nouvelles centralités. Échanges et réseaux en milieu rural sénégalais », *Historiens et Géographes*, 379, pp. 141-152.
- OSTROM E. (2010), *Gouvernance des biens communs*, Bruxelles, De Boeck, 301 p.
- POSTEL S. (1999), *Pillars of sand: Can the irrigation miracle last?*, New York, W.W. Norton.
- POUSSIN J.-C. (1998), « Diagnostic sur les systèmes de riziculture irriguée dans la moyenne vallée aval du fleuve Sénégal », in BIARNES A. (éd.), *La conduite du champ cultivé : points de vue d'agronomes*, Paris, Orstom, pp. 133-161.
- REBELO L.-M., JOHNSTON R., HEIN T., WEIGELHOFER G., D'HAeyer T., KONE B. & COOLS J. (2013), « Challenges to the integration of wetlands into IWRM: The case of the Inner Niger Delta (Mali) and the Lobau Floodplain (Austria) », *Environmental Science & Policy*, 34, pp. 58-68, <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2012.11.002>.
- SAARNAK N.L. (2003), « Flood recession agriculture in the Senegal River Valley », *Geografisk Tidsskrift-Danish Journal of Geography*, 103, 1, pp. 99-113.
- SALEM-MURDOCK M., NIASSE M. (1996), *Water Conflict In The Senegal River Valley: Implications Of A No Flood Scenario*, Drylands Programme Issue Papers, 61, International Institute for Environment and Development.
- SAMBOU S. DIEME Y., TOURE A.K., BADJI A.M. & MALANDA-NIMY E.N. (2009), « Effet du barrage de Manantali sur les modifications du régime hydrologique du fleuve Sénégal dans le bassin amont : une approche statistique », *Sécheresse*, 20, pp. 104-111, doi :10.1684/sec.2009.0176.
- SANTOIR C. (1994), « Décadence et résistance du pastoralisme. Les Peuls de la vallée du fleuve Sénégal », *Cahiers d'études africaines*, 133-135, pp. 231-263.

- SCHMITZ J. (1986), « Agriculture de décrue, unités territoriales et irrigation dans la vallée du Sénégal », *Cahiers de La Recherche-Développement, ORSTOM*, 12, pp. 65-77.
- SCHMITZ J. (1993), « Anthropologie des conflits fonciers et hydropolitique du fleuve Sénégal (1975-1991) », *Cahiers Des Sciences Humaines*, 29, 4, pp. 591-623.
- SCHMITZ J. (1994), « Cités noires : les républiques villageoises du Fuuta Tooro (Vallée du fleuve Sénégal) », *Cahiers d'Études Africaines*, 34, 133, pp. 419-460.
- SECK S.M., LERICOLLAIS A. & MAGRIN G. (2009), « L'aménagement de la vallée du Sénégal : logiques nationales, crises et coopération entre les Etats riverains », *Des fleuves entre conflits et compromis : essais d'hydropolitique africaine*, in RAISON J.P., MAGRIN G. (éd.), Paris, Karthala, pp. 31-76.
- SÈNE A. (2009), « Développement durable et impacts des politiques publiques de gestion de la vallée du fleuve Sénégal : du régional au local », *[Vertigo] la revue électronique en sciences de l'environnement*, 9, 3, <http://www.erudit.org/en/journals/vertigo/2009-v9-n3-vertigo3699/044189ar/abstract/>.
- VANDERMOTTEN C. (2004), *Géopolitique de la vallée du Sénégal : les flots de la discorde*, Paris, L'Harmattan, 166 p.

RÉSUMÉS

Cet article analyse les relations entre le développement rural et la crue dans la vallée du fleuve Sénégal, appréhendée ici comme une ressource en eau pour l'irrigation naturelle. La gouvernance transfrontalière de l'eau et les projets agricoles ont transformé le fonctionnement hydrologique, le paysage agricole, et marginalisé les activités traditionnelles. Ces politiques publiques construites sur une lecture économique des usages de l'eau ont montré des limites importantes par l'absence d'intégration des savoirs locaux et des patrimoines fonciers et naturels. La crue reste une ressource en eau exploitée par les populations de la vallée et l'agriculture de décrue s'inscrit dans une complémentarité agricole avec les cultures irriguées, qu'il apparaît indispensable d'intégrer dans les processus de gouvernance pour assurer des trajectoires durables de développement.

This article analyzes the relationship between rural development and the flood in the Senegal river valley, here considered as a water resource for natural irrigation. Transboundary water governance and agricultural projects have transformed the hydrological functioning, the agricultural landscape, and marginalized traditional activities. These policies, built on an economic reading of water uses, have shown important limits by the lack of integration of local knowledge and natural heritage. Flood is a water resource actually exploited by the valley populations, and flood recession agriculture is part of an agricultural complementarity with irrigated crops, which must be integrated into the governance processes to ensure sustainable trajectories of development.

INDEX

Mots-clés : irrigation, crue, résilience, gestion des ressources en eau, agriculture, Afrique de l'Ouest, fleuve Sénégal

Keywords : irrigation, flood, water resources management, resilience, agriculture, West Africa, Senegal river

AUTEUR

LAURENT BRUCKMANN

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