

2.1. Scénarios de gestion de l'eau et d'usages des sols, en lien avec le développement de projets d'agrocarburants en Afrique de l'Est : projets GEOPAR (2008-2012) et PACTER (2010-2014)

Coordinatrice : Stéphanie Duvail (UMR 208-IRD « Patrimoines locaux »)

Partenaires scientifiques : UMR LISAH (Inra, IRD, SupAgro) ; UMR LETG (CNRS, universités de Bretagne occidentale, Caen, Nantes, Rennes 2 et Angers) ; institut français de recherche en Afrique, Nairobi ; université de Louvain ; institut marin de Flandres ; International Livestock Research Institute ; Centre for Ecology and Hydrology (Wallington, Grande-Bretagne) ; University of Dar-es-Salaam (Institute of Resource Assessment et Water Resource Engineering Department, Tanzanie) ; National Museums of Kenya (NMK) ;

Partenaires gestionnaires : Water Resource Management Authority (Kenya) ; Tana and Athi River Development Authority (Kenya) ; ministères chargés de l'eau au Kenya et en Tanzanie ; Rufiji District, Agricultural Department (Ministry of agriculture, Tanzanie) ; Kenya Wildlife Service, Wetland Department (KWS)

Subvention : 130 058 € (dont 56 528 € financés par le CNRS)

2.1.1. Contexte et problématique

De nombreux projets d'aménagement des cours d'eau principaux sont prévus en Tanzanie et au Kenya (construction de barrages, projets de culture irriguée d'agrocarburants). Ils n'ont fait l'objet ni d'une large concertation avec la société civile, ni d'études d'impact environnemental sérieuses. Les projets GEOPAR, financé en 2008, et PACTER, financé en 2010, s'intéressent aux impacts environnementaux et sociaux de ces aménagements. On se concentrera ici principalement sur les résultats du projet GEOPAR.

Les deux projets portent sur deux basses vallées d'Afrique de l'Est : la basse vallée du fleuve Tana au Kenya et la basse vallée du Rufiji en Tanzanie. Ces basses vallées procurent un certain nombre de services écosystémiques aux populations locales. Face aux bouleversements prévisibles des régimes hydriques de ces fleuves, il est par conséquent important de documenter ces services et leurs liens avec la dynamique fluviale, et d'analyser la manière dont les communautés locales gèrent les ressources renouvelables à leur disposition.

L'objectif du projet GEOPAR est de contribuer à une meilleure connaissance des interactions entre rythmes hydrologiques, disponibilité de ressources renouvelables (eau, ressources alimentaires) et stratégies des acteurs locaux (pêcheurs, agriculteurs, ONG, services de l'État, opérateurs économiques,...). GEOPAR vise par ailleurs à comprendre les modifications du fonctionnement des écosystèmes qui pourraient être induites par un changement de régime des crues et à estimer quels services rendus par les écosystèmes pourraient en être affectés. L'objectif final est de construire un modèle interprétatif facilitant la réflexion prospective et la prise de décision de la part des différents acteurs.

2.1.2. Aspects méthodologiques

Sites d'étude

Le delta du Tana couvre une surface de 160 000 ha. Il correspond à la partie du fleuve Tana comprise entre la ville de Garsen et la mer. A partir de Garsen, la plaine inondable s'élargit et le fleuve, dont le débit moyen annuel est de l'ordre de 100 m³/s à Garsen, se divise en 2 branches principales et de multiples chenaux secondaires.

Le second site d'étude, la basse vallée du Rufiji, est beaucoup plus vaste et le débit du fleuve Rufiji plus important (débit

moyen annuel de l'ordre de 800 m³/s à Utete). Les recherches ont été concentrées sur une partie de la plaine inondable qui couvre une superficie d'environ 170 000 ha en excluant l'étude du delta du Rufiji qui constitue une entité géographique distincte de la plaine inondable (Figure 2).

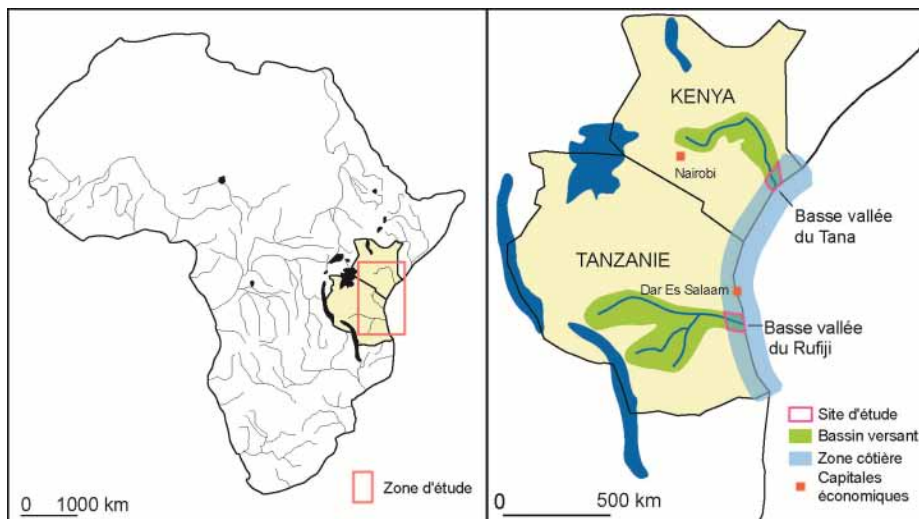


Figure 2 : localisation des sites d'études

Démarche scientifique

Le projet vise à **décrire les interactions entre rythmes hydroclimatiques, écosystèmes et usagers des sites étudiés**, en se gardant cependant de développer des approches trop déterministes des rapports entre milieu naturel et société.

Dans un premier temps, les données existantes à différentes échelles (locale, bassin versant, régionale) de nature scientifique ou empirique (issues de savoirs locaux) ont été synthétisées et normalisées. Sur cette base, des modèles hydrologiques des zones étudiées ont été construits.

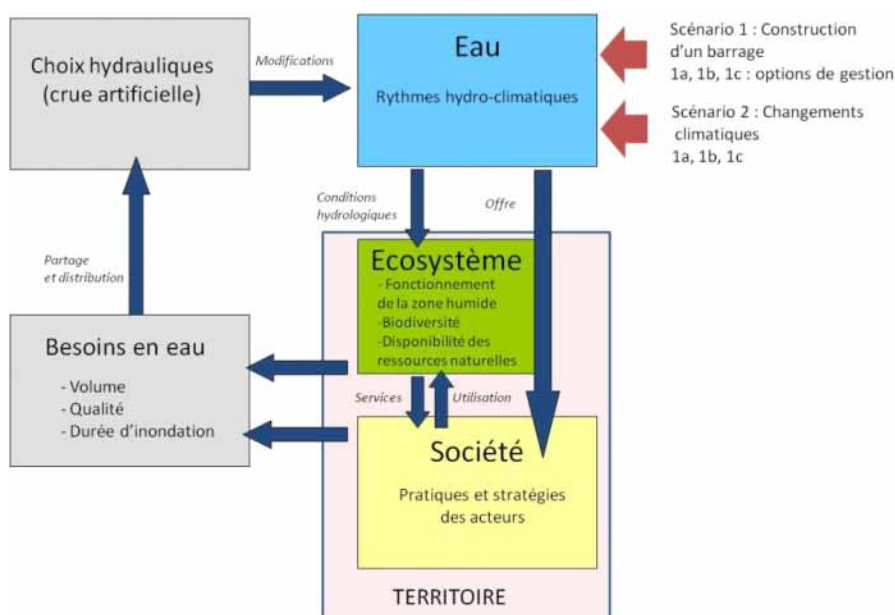


Figure 3 : cadre conceptuel d'analyse des interactions eau/écosystèmes/sociétés

Les interactions eau/écosystèmes/sociétés ont été décrites en se plaçant résolument du point de vue des acteurs locaux. La figure 3 donne un aperçu synthétique de ces interactions. Pour décrire les relations entre les rythmes hydrologiques et la disponibilité des ressources naturelles essentielles pour l'économie villageoise (pâturages, poissons, terres fertiles, eau, etc), le concept de services écosystémiques a été mobilisé. Une **analyse des stratégies des acteurs locaux pour la gestion des ressources naturelles** a été conduite, sans ignorer les stratégies des acteurs venus de l'extérieur. Par stratégie, on entend ici une étude des critères de choix des acteurs locaux dans la conduite de leurs activités économiques. La systématisation des critères de choix permet de modéliser les possibles adaptations des acteurs locaux à différents scénarios hydroclimatiques et à la disponibilité des ressources naturelles et mettre ainsi à jour les éventuels seuils et difficultés d'adaptation.

Enfin, plusieurs scénarios de gestion de l'eau ont été envisagés et leurs impacts hydrologiques, écologiques et socio-économiques modélisés. Deux scénarios pour l'avenir ont été construits pour chaque site d'étude : un scénario aux impacts négatifs (correspondant à la mise en place de projets de barrages et d'agrocarburants) et un plus positif pour les acteurs locaux (protection de la zone, développement de l'écotourisme).

2.1.3. Services écosystémiques et stratégie des acteurs locaux

Études hydroclimatiques

Le projet s'est attaché à construire des modèles hydrologiques pour les deux sites étudiés en vue notamment de modéliser d'une part le remplissage des lacs de la plaine inondable du Rufiji et d'autre part les superficies inondées dans la plaine du Tana en fonction du débit en entrée du système.

Les deux zones humides étudiées présentent un rythme bimodal avec deux saisons des pluies et une (Rufiji) à deux (Tana) crues annuelles. La tendance globale est à la diminution des débits, spécifiquement des débits de pointe. **Dans le Tana, après la construction du barrage de Masinga en 1981, il y a eu une rupture des rythmes hydrologiques avec une diminution des pics de crue de l'ordre de 20 % pour le mois de mai.**

Or ces rythmes hydrologiques sont déterminants pour la fourniture de services écosystémiques par les zones humides.

Liens entre crues et services écosystémiques

Les services écosystémiques offerts par les deux zones humides ont été décrits :

- services d'approvisionnement (cultures, élevage, argile pour la construction, bois, plantes médicinales, eau douce...)
- services de régulation (régulation de la qualité de l'air par les forêts, du climat par l'évapotranspiration, de l'eau, de l'érosion,...)
- services culturels (diversité entre les éleveurs, agriculteurs et pêcheurs, valeur spirituelle de la forêt,...).

Deux services d'approvisionnement ont fait l'objet d'une analyse plus détaillée : la disponibilité des pâturages et la disponibilité de la ressource halieutique dans les lacs de la plaine inondable.

Pâturages

Dans le delta du Tana, l'élevage est une activité ancienne et revêt une importance économique cruciale. La pâture est directement liée aux inondations : *Echinochloa stagnina* (Bourgou) est une plante extrêmement nutritive à croissance

rapide très appréciée des troupeaux et recherchée par leurs bergers. Les résultats de la thèse de Crystèle Léautaud⁸ montrent qu'il importe pour la bonne croissance du Bourgou que les crues soient synchronisées avec les pluies (il faut une pluie précédant la crue pour favoriser la croissance du pâturage). Par ailleurs, la plante a un taux de croissance plus élevé en régime d'inondation (10-12 g par jour contre 6 g par jour sous pluie). Enfin la superficie inondée en Bourgou est proportionnelle aux superficies inondées annuellement tandis que la recharge des nappes phréatiques étend la période de possibilité de pâturage par les troupeaux. Ainsi, le projet GEOPAR montre que l'inondation de la basse vallée est essentielle au maintien de possibilités de pâturage abondantes et aux possibilités de subsistance des éleveurs.

Ressources halieutiques

Une connectivité importante entre le fleuve et les lacs, favorisée en période d'inondation, a une influence positive sur la richesse des communautés piscicoles (en diversité, en abondance et en valeur économique). Paradoxalement, le revenu par pêcheur ne varie pas en fonction des conditions hydrologiques, car les pêcheurs adaptent leurs techniques de pêche au revenu attendu. Ainsi, en situation de ressource abondante, la pêche est une activité moins intense, moins consommatrice de temps et d'énergie, ce qui permet aux pêcheurs de pratiquer d'autres activités telle que l'agriculture.

Liens entre crues, stratégies des acteurs locaux et tensions ethniques

Différentes communautés du delta du Tana se sont spécialisées dans l'élevage (les Ormas, Wardei, Somalis), l'agriculture (les Pokomos) ou la pêche (les Luos et Luyas). Dans le Rufiji, la distinction s'opère entre les agriculteurs Warufiji et les éleveurs Barbaigs et Sukuma. Ces communautés sont organisées en villages depuis les années 1960 dans le Tana et 1970 dans le Rufiji. Dans les deux sites, les villages sont dirigés par un chef élu par l'ensemble des adultes du village, amené à prendre des décisions concernant la gestion des ressources renouvelables. Cependant, la conduite des activités économiques (pêche, agriculture, élevage) se décide encore au sein de la famille élargie.

Dans le Rufiji, c'est la diversité des activités et la possibilité de passer facilement d'une activité à l'autre qui constitue le socle de la stratégie de gestion des risques relatifs à la plus ou moins grande disponibilité des ressources naturelles.

Dans le Tana, cette souplesse est moins prononcée, car les identités respectivement pastorales des Ormas et agricoles des Pokomos sont plus marquées. Cependant, la situation de crise hydroclimatique et environnementale ces dernières années a amené les Pokomos comme les Ormas à diversifier leurs activités en pratiquant une pêche au filet dans les lacs et le fleuve, en développant les activités d'élevage pour les Pokomos et les activités agricoles pour les Ormas.

Le projet GEOPAR identifie un « schéma type » des activités dans le delta du Tana et les replace dans un cadre temporel (Figure 4).

8

Prix de thèse du journal Le Monde, obtenu par une doctorante financée dans le cadre du programme PACTER

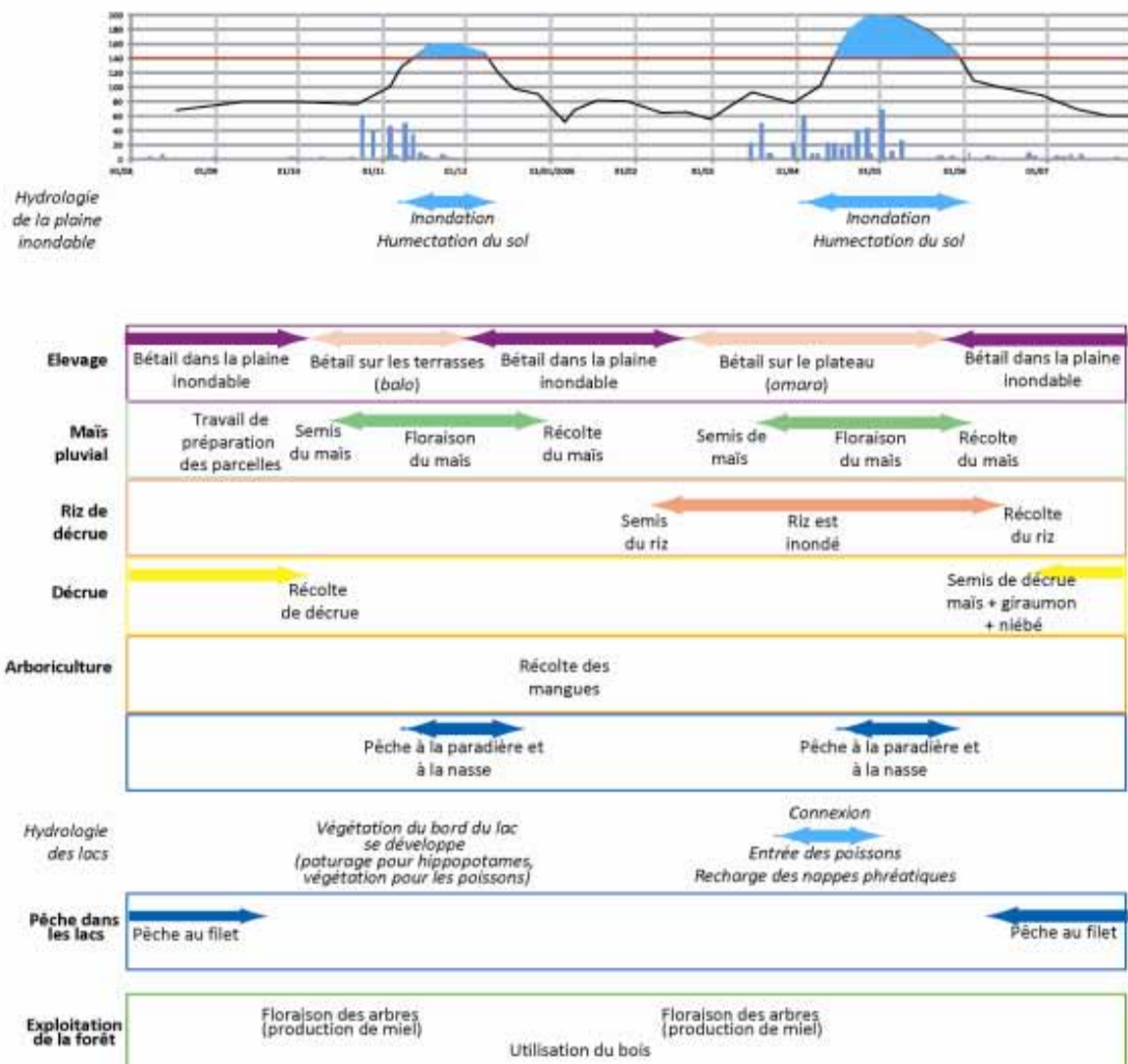


Figure 4 : scénario d'année idéale dans le cas du delta du Tana

Ce schéma correspondant à une « année idéale » souligne la concomitance de deux activités a priori incompatibles :

- la mise en culture de la plaine inondable par les agriculteurs Pokomos,
- l'utilisation de cette même plaine pour le pâturage du bétail des éleveurs Ormas, Wardei et Somalis.

Historiquement cette incompatibilité potentielle a trouvé sa résolution dans un partage spatial de l'espace du delta : la rive Nord de la branche Oda était réservée aux éleveurs Ormas, Wardei et Somalis et la rive Sud aux agriculteurs Pokomos. Par ailleurs, la migration des troupeaux hors du delta au cours de l'inondation se fait selon des routes négociées entre les « comités des anciens » des différentes ethnies. En cas d'année pluvieuse et d'inondation bien synchronisée avec les pluies, les deux activités d'élevage et d'agriculture ne présentent donc pas d'incompatibilité, car elles sont séparées spatialement.

Le scénario de faible crue est très problématique pour les différentes communautés. Pour les éleveurs, l'absence d'inondation signifie une quantité insuffisante de pâturage pour le bétail. Le bétail est maintenu sur les terrasses le plus longtemps possible, puis est amené à pâturer dans la partie la plus aval du delta, qui, parce qu'elle est soumise aux

marées d'eau douce, s'inonde 2 fois par jour aux abords du fleuve et conserve donc une productivité élevée. C'est également la stratégie des Pokomos : l'absence d'inondation les conduit à utiliser la partie aval du delta pour la production d'un riz d'inondation de survie. **La concentration dans un petit espace de troupeaux affamés et de paysans essayant de mettre en place une stratégie agricole de survie est potentiellement conflictuelle.** Ce phénomène a été l'élément déclencheur d'un important conflit entre Pokomos et Ormas en 2012.

Ce cas de faible crue est toutefois codifié dans les relations intercommunautaires. En effet, pour éviter les conflits, en cas de faible crue les comités des anciens des deux communautés se rencontrent et décident de la possibilité pour les troupeaux Ormas de pâturer les champs des Pokomos après les récoltes de maïs pluvial ainsi que l'ajustement des routes de transit des troupeaux vers les terrasses et les dunes avoisinant le delta.

De l'analyse de ces stratégies, on peut conclure qu'il est plus difficile pour les acteurs locaux de s'adapter à une situation de sécheresse qu'à une situation de forte crue. Contrairement à la vision souvent négative des inondations par les gestionnaires de l'État, les dégâts causés par les crues sont compensés par les bénéfices qui leur sont associés (dépôt de limons fertile, recharge des nappes, possibilité de cultiver en récession, pêche plus productive). L'ampleur, le calendrier et la synchronisation de l'inondation annuelle avec les pluies sont déterminants pour les économies rurales actuelles. Il s'agit d'une condition nécessaire pour le bon fonctionnement de l'économie rurale de la plaine inondable.

À cet égard, la dégradation de l'environnement est beaucoup plus marquée dans le delta du Tana que dans celui du Rufiji. La construction de plusieurs barrages en amont sur la rivière Tana induit un écrêtement des crues, une diminution des surfaces inondées, et une réduction *a minima* des zones humides et de la biodiversité. Les services écosystémiques liés à l'existence de ces zones humides sont fortement touchés, et notamment les activités économiques des communautés locales. Des stratégies productives de survie sont mises en place mais elles conduisent à une concentration excessive et conflictuelle des communautés sur les derniers espaces productifs disponibles. Ce bouleversement a débouché sur les récents conflits sanglants où le repli identitaire et l'opposition agriculteurs-éleveurs ont été rapidement et opportunément manipulés à des fins politiques.

2.1.4. Interactions Eau / Écosystème / Société : analyse prospective

Un objectif appliqué du projet GEOPAR est de faciliter la réflexion prospective et d'imaginer différentes visions de l'avenir pour les espaces étudiés en vue de servir de base de discussion avec les décideurs. Des facteurs supplémentaires de dégradation des zones humides côtières sont en effet à venir : la construction de nouveaux barrages juste en amont des zones étudiées et en aval des barrages existants est prévue : barrage de High Grand Falls au Kenya, barrage de Stiegler's Gorge en Tanzanie. De larges superficies de terres sont par ailleurs acquises par des investisseurs privés pour la mise en œuvre de grands projets de culture irriguée d'agrocultures (jatropha et canne à sucre) sans que les populations locales ne soient directement associées à l'élaboration et la planification de ces projets, qui n'ont d'ailleurs pas fait l'objet d'études d'impacts approfondies. Ceci est conjugué avec le changement climatique global qui verra probablement la fréquence des événements extrêmes augmenter avec des années La Niña sans pluie et des années El Niño avec des pluies et des inondations hors normes et donc parfois catastrophiques. Ces événements extrêmes feraient peu de dégâts pour des basses vallées restées naturelles mais pourraient s'avérer beaucoup plus dommageables si les plaines inondables sont aménagées et si des infrastructures y sont construites.

Deux grands types de scénarios sont envisagés par sites et décrits dans le rapport du projet, selon deux modèles de développement opposés : une conversion à la culture d'agrocultures associée à la création de grands barrages, qui impacte durablement l'hydrologie et l'écologie des zones deltaïques, ou à l'inverse la création d'aires protégées tenant compte des communautés locales et leur intégration à une économie d'écotourisme.

D'autres scénarios intermédiaires restent possibles : le choix pourrait être fait, par exemple, de conserver les zones humides en pratiquant des crues artificielles à partir des barrages. Les crues artificielles, là où elles ont été testées, ont donné de bons résultats et ont permis la sauvegarde ou la restauration des zones humides au bénéfice des populations et de la biodiversité (delta du fleuve Sénégal, plaines du Waza-Logone au Cameroun, plaines de Kafue sur le fleuve Zambèze...). La programmation de ces crues artificielles implique cependant :

1/ une très bonne connaissance du fonctionnement de la zone humide et des possibles scénarios hydrologiques favorables aux écosystèmes et aux usagers.

2/ à l'échelle du bassin versant, une concertation permettant de faire des choix qui satisfassent l'ensemble des utilisateurs tout en protégeant les plus vulnérables. Les conditions de cette concertation ne sont pas encore réunies.

2.1.5. Interactions avec les décideurs

L'équipe du projet a été amenée à interagir avec plusieurs types de décideurs dans ce contexte Est-africain :

- *les communautés locales* : les Pokomos et Ormas dans le delta du Tana et les Warufijis dans la basse vallée du Rufiji ;
- *les décideurs politiques à l'échelle locale* : les décisions d'aménagement du territoire se prennent à l'échelle des *districts* (équivalent en superficie à un département français). Depuis les processus de décentralisation mis en place dans les années 1990, de nombreuses décisions reviennent aux *districts*. Ces processus de décentralisation ne sont pas accompagnés de transferts de moyens financiers, ni de programmes de renforcement des capacités techniques et ont eu pour résultat une augmentation des charges d'imposition sur les populations locales. Il existe surtout une relation de contrôle du paiement des taxes entre le *district* et les communautés locales plus que de coopération et de développement de projets en commun.
- *Les décideurs politiques à l'échelle nationale* : les différents ministères (eau, agriculture, pêche, ressources naturelles, environnement) et les agences para-publiques ont un rôle à jouer dans les grandes décisions d'aménagement (vente de terres à des investisseurs privés pour de grands périmètres irrigués, décision de construction de barrages, gestion des aires protégées). Ces organismes d'État sont souvent peu informés des réalités de terrain du fait de leur éloignement et de leur fonctionnement administratif complexe.
- *Les ONG et les bailleurs de fond* : dans le contexte Est-africain, il existe un important réseau d'ONG locales ou internationales. Les plus investies autour du Rufiji et du Tana sont les ONG environnementales et de défense des droits juridiques des communautés. Ces ONG ont souvent une meilleure connaissance du terrain que les services déconcentrés de l'État et travaillent avec les communautés, mais leur approche peut être inégale (choix de certains villages pilotes) et est rarement de long terme (3 à 4 ans de durée de projet).

L'un des défis du projet GEOPAR était de faire participer ces acteurs au projet. Un objectif du projet est de faire réfléchir les décisionnaires aux avenir possibles des zones humides étudiées en fonction de différents scénarios de gestion de l'eau et de renforcer les capacités des communautés locales pour interpellier les divers niveaux décisionnels avec une meilleure compréhension des relations entre l'hydrologie et les services rendus par les écosystèmes.

L'interaction s'est ainsi faite de manière différenciée selon les différents groupes de décideurs :

« Recherche participative » avec les communautés locales

L'équipe impliquée dans le projet GEOPAR a mis en place depuis 2001 une démarche de recherche participative qui

consiste en un réseau local d'acquisition de données hydrologiques, de pêche et sur l'alimentation par des observateurs locaux. Grâce à des ateliers de restitution des données, les différentes observations sont détaillées, analysées et interprétées en commun. Les ateliers sont rendus plus vivants et interactifs grâce à des jeux de rôle ou pièces de théâtre permettant de débattre d'une problématique précise et s'accompagne d'une visite de terrain en commun. Les observateurs locaux ont ensuite pour tâche de diffuser l'information au sein de la communauté. De la régularité des rendez-vous, l'équipe attend une diffusion progressive des résultats de recherche auprès des communautés locales.

« L'association au projet » avec les décideurs locaux et nationaux

Le choix a été fait d'associer directement les gestionnaires locaux ou nationaux au projet de recherche. Dans le Rufiji, l'équipe travaille en partenariat avec le *district* du Rufiji et en particulier ses départements Agriculture et Eau. Au Kenya, le partenaire principal est le Kenya Wildlife Service (KWS) qui a la charge de cogérer avec les communautés locales le site Ramsar du delta du Tana. Les missions de terrain sont faites en commun et les résultats partagés.

« La mise en réseau des informations » avec les ONG et bailleurs de fonds

Une synergie est recherchée avec les différents programmes de recherche ou de développement en cours dans la même zone.

2.1.6. Projets d'agrocarburants et transformations territoriales : le projet PACTER

Le projet PACTER, coordonné par Stéphanie Duvail, a été financé dans le cadre du deuxième appel à projets du programme Eaux et Territoires en 2010. Il fait directement suite au projet GEOPAR et étudie de façon complémentaire plusieurs grands projets d'acquisition de terres par des investisseurs privés pour la production d'agro-carburants dans les basses vallées du Tana et du Rufiji, susceptibles d'entrer en compétition pour la terre et l'eau avec les activités traditionnelles d'agriculture, d'élevage et de pêche. L'objectif général du projet est d'analyser les transformations des territoires liées à ces projets de production d'agrocarburants et de préciser les impacts possibles des différents projets sur la circulation des eaux locales, le fonctionnement des milieux naturels et les usages de l'espace.

Les acquisitions de terre réalisées ou en projet en 2014 représentent en effet plusieurs dizaines de milliers d'hectare tant dans les zones du Tana que du Rufiji. Les études menées dans le projet PACTER permettent d'éclairer les mécanismes d'acquisition des terres et d'apporter des estimations de l'impact hydrologique, environnemental et social de ces projets.

Le rapport final du projet PACTER est désormais disponible sur le site internet du programme Eaux et Territoires.

2.1.7. Conclusion et généralisation des résultats

Le projet s'est intéressé aux interactions entre rythmes hydroclimatiques, disponibilité des ressources naturelles et pratiques et stratégies des acteurs locaux dans les basses vallées du Tana au Kenya et du Rufiji en Tanzanie. Il a permis de faire un état des lieux sur les différents services écosystémiques procurés par ces basses vallées et de documenter ces interactions. Le projet a conduit une démarche participative ambitieuse en vue de diffuser ses résultats auprès de différents groupes d'acteurs.

Le prix de thèse très sélectif du journal *Le Monde*, attribué à une doctorante financée dans le cadre du programme PACTER, est particulièrement significatif de la qualité des travaux menés dans le cadre de ce programme.

Au Kenya et en Tanzanie, il apparaît que seule une gestion de l'espace et de l'eau tournée vers le bien-être des

communautés locales pourrait apaiser les tensions. Dans une trajectoire de dégradation des conditions de vie pour les acteurs locaux, les conditions de maintien ou d'amélioration de leur niveau de vie passent par une gestion des barrages tenant compte de l'aval, la mise en œuvre d'une gouvernance partagée de l'eau, des choix politiques à faire vis-à-vis de l'accaparement des terres. Le cadre d'analyse des interactions entre rythmes hydrologiques, disponibilité des ressources naturelles et pratiques des acteurs locaux, l'application pratique faite du concept de services écosystémiques des plaines inondables africaines et sa combinaison avec une modélisation des stratégies des acteurs locaux et de leur adaptation est applicable à d'autres plaines inondables dans le monde. En France métropolitaine, une telle démarche est ainsi applicable à la gestion de différentes zones humides de grande étendue, telles que la Camargue. Toutes proportions gardées, certains résultats peuvent apporter des clefs de lecture s'agissant de la gestion de l'eau issue de retenues pour l'irrigation agricole.

Janvier
2016



*Eaux et territoires agricoles :
dépasser les contradictions ?
Résultats de sept projets de recherche*



Liberté • Egalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Écologie,
du Développement
durable
et de l'Énergie

Collection « RéférenceS » de la Direction de la recherche et de l'innovation (DRI) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD)

Titre du document : Eaux et territoires agricoles : dépasser les contradictions ?

Directeur de la publication : Serge Bossini

Coordination éditoriale : Quentin Gautier et Laurent Belanger

Direction scientifique : Paul Arnould et Chantal Gascuel

Maquette-réalisation : Magali Pinon-Leconte

Date de publication : Janvier 2016

Crédits de photo de couverture : Auteur : Lydie Goeldner-Gianella
Date : 2011
Récolte du foin dans le marais piscicole endigué du Domaine de Certes (bassin d'Arcachon, Gironde).
Seul un élevage bovin extensif peut être pratiqué dans ce site du Conservatoire du littoral, sensible à la submersion marine et dont les espaces exploitables, parfois étroits et difficiles d'accès, cohabitent avec une activité piscicole et des mesures de protection de l'environnement.

Ce document n'engage que ses auteurs et non les institutions auxquelles ils appartiennent. Les opinions exprimées n'engagent pas le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. L'objet de cette diffusion est de stimuler le débat et d'appeler des commentaires et des critiques.

Commissariat général au développement durable

Direction de la recherche et de l'innovation

Tour Séquoia

92055 La Défense cedex

Tél : 01.40.81.21.22

Retrouver cette publication sur le site :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/developpement-durable/>