

Intensification des systèmes irrigués et désengagement de l'Etat dans le delta du fleuve Sénégal

Pierre Yves Le Gal*

Introduction

*L'*intensification peut être définie au plan stratégique comme la recherche d'une amélioration durable de la productivité des systèmes de production à travers la valorisation des ressources dont disposent les agriculteurs (capital, terre, eau et travail). Elle est étroitement liée à l'irrigation dans l'esprit des initiateurs et concepteurs des projets d'aménagements hydro agricoles. Cette position constitue la base de calcul de leur rentabilité économique ; elle se justifie par le coût élevé des investissements consentis, et par là-même des charges fixes, et par les marges de progrès agronomiques que permet la levée de la contrainte hydrique. Concrètement, l'intensification peut se traduire par trois objectifs complémentaires : l'augmentation et la régularité des rendements, l'accroissement du taux d'occupation des sols à travers la double, voire la triple culture annuelle, l'amélioration de la qualité des productions.

De nombreux auteurs ont souligné l'échec économique des grands projets d'irrigation à travers l'Afrique subsaharienne (Arditi, 1986 ; Moris, 1987 ; Aviron-Violet et al., 1991). Ils évoquent le coût élevé des infrastructures, une gestion bureaucratique des filières par des organismes parapublics et la faible participation des utilisateurs, une conception techniciste, productiviste et réductrice de ces projets, ne tenant pas compte de la

* CIRAD-SAR - Montpellier

diversité des systèmes de production existants et de nombreux dysfonctionnements des différents éléments amont et aval des filières : crédit, approvisionnement en intrants, commercialisation et transformation des produits.

Ces constats ont favorisé l'émergence durant les années 80 de petits aménagements en gestion paysanne (Adams et Carter, 1987 ; Adams, 1990). Dans la moyenne vallée du fleuve Sénégal, la floraison des périmètres irrigués villageois a été considérée comme une réussite par certains (Diemer et Van der Laan, 1987), mais des études plus récentes montrent leur fragilité technique et économique (Niassé, 1991).

La participation des agriculteurs et du secteur privé dans le fonctionnement des filières agricoles prend actuellement un nouvel élan avec le désengagement progressif des Etats. Cette évolution est fondamentale dans le secteur irrigué moderne, fortement monétarisé et jusqu'ici très encadré. Elle conduit à une multiplication des acteurs responsables et accroît la complexité des processus de décision. Dans ce contexte, la problématique de l'intensification prend un tour nouveau : quels modes de gestion, quelles relations entre opérateurs vont émerger et pour quels résultats ? Quels savoirs nouveaux seront nécessaires aux acteurs et comment vont-ils les acquérir ?

Les quelques réflexions et interrogations présentées ici sont tirées de recherches menées dans le delta du fleuve Sénégal depuis 1987, année où s'est amorcé le désengagement de la SAED (Société d'aménagement et d'étude du delta et des vallées du fleuve Sénégal et de la Falémé). Organisme parapublic chargé du développement du secteur irrigué dans la vallée, la SAED couvrait jusqu'alors des fonctions diverses : aménagement, crédit, approvisionnement, prestations mécanisées, gestion de l'eau, commercialisation et transformation.

Le delta est une région intéressante à plusieurs titres : l'irrigation y est d'introduction récente (35 ans) ; la riziculture irriguée et mécanisée forme une composante majeure des systèmes de

production ; la densité démographique y est faible et les droits fonciers traditionnels peu marqués ; le désengagement de l'Etat y a été rapide pour les fonctions crédit, approvisionnement et mécanisation, plus récent pour la gestion de l'eau sur les aménagements réhabilités (1990), et prévu en 1993 pour la transformation ; l'accroissement du nombre d'organisations paysannes de statuts souples, mais juridiquement reconnues, a été spectaculaire, passant de 52 groupements d'intérêt économique (GIE) en 1985 à 1 165 en 1989. La problématique de l'intensification peut s'y analyser à travers deux phénomènes récents et de nature opposée : le développement de l'irrigation privée, d'ordre stratégique, d'une part, la conduite de la double riziculture annuelle de l'autre.

Une stratégie extensive : le développement de l'irrigation privée

Depuis quelques années l'irrigation privée apparaît comme un moyen de relancer le développement des aménagements hydroagricoles en Afrique subsaharienne (Le Moigne et Barghouti, 1990). De 1987 à 1991, 517 périmètres de 10 à

une dynamique importante

100 ha, soit au total 16 000 ha, ont été aménagés dans le delta par des groupements d'intérêt économiques (GIE), sans que l'Etat ne participe à leur financement ou leur mise en valeur (Ba et Havard, 1992). Cette superficie est à mettre en regard avec les 11 000 ha aménagés par la SAED de 1972 à 1985, en complète maîtrise de l'eau. Ce mouvement a concerné à la fois des groupes d'agriculteurs autochtones et diverses catégories sociales : jeunes diplômés, anciens fonctionnaires, commerçants, etc.

Le financement de cette dynamique a été assuré en majeure partie par la Caisse nationale de crédit agricole du Sénégal (CNCAS), les producteurs devant théoriquement fournir 15 % des coûts d'équipement et de fonctionnement. La banque a ainsi vu ses encours croître considérablement jusqu'en 1990, 1991 (tableau I). Le parc de motopompes est passé parallèlement de 320 en 1985 à 1 200 en 1991 pour l'ensemble de la vallée (Havard, 1990).

facteurs favorables

Cette évolution a bénéficié de la conjonction de plusieurs facteurs favorables : l'existence de réserves foncières non ou peu revendiquées, gérées par des structures contrôlées par des représentants des agriculteurs, les communautés rurales, et facilement irrigables le long des cours d'eau ; des ressources en eau permanentes grâce à la mise en fonction de deux barrages sur le fleuve ; la mobilisation par la CNCAS des fonds nécessaires pour aménager, équiper et mettre en valeur ces superfi-

7

	Montants alloués (millions F)			Taux de remboursement
	Courants	Equipement	Total	%
1987 - 1988	2.98	0.09	3.07	100
1988 - 1989	16.04	5.86	21.90	98
1989 - 1990	41.14	14.60	55.74	96
1990 - 1991	120.06	5.82	125.88	86
1991 - 1992	99.34	-	99.34	80
1992 - 1993	73.52	-	73.52	63

Source : CNCAS et SAED.

Tableau 1 - Evolution des prêts alloués par la CNCAS et de leur taux de remboursement au 30 septembre 1994.

cies ; le développement de la motorisation lourde (tracteurs et moissonneuses-batteuses) au sein d'un itinéraire technique substituant largement le capital au travail (semis direct, fertilisation minérale, désherbage chimique).

A travers cette dynamique, les agriculteurs ont poursuivi d'abord une stratégie d'occupation de l'espace visant à prévenir l'installation de néo-ruraux, voire de firmes agro-industrielles dans la région. Cette stratégie leur a également permis de répartir les risques économiques entre plusieurs aménagements, les participations sur un ou plusieurs périmètres privés venant s'ajouter aux parcelles possédées par les exploitations agricoles sur les aménagements SAED.

occuper l'espace et répartir les risques

Mais les résultats de ces aménagements apparaissent médiocres et nettement inférieurs à ceux obtenus sur les grands aménagements réhabilités (tableau II). Parallèlement, la CNCAS accuse 107 millions F de créances douteuses sur 220 millions d'encours en quatre ans. Bien qu'aucune statistique précise ne soit disponible, nous avons émis l'hypothèse d'une relation entre cette situation et les mauvaises performances de l'irrigation privée (Bélières et al., 1991).

mauvais résultats

Une série de facteurs technico-économiques expliquent les limites de cette dynamique. En premier lieu, les agriculteurs, dépourvus des fonds propres nécessaires et en l'absence de prêts à long terme, ont opté pour des aménagements sommaires peu coûteux (de 500 à 1 000 F/ha, non compris l'achat de la motopompe). Ces aménagements, dépourvus d'un réseau

aménagements
sommaires
mais peu efficaces

		Rendement	Produit brut	Charges	Revenu net	Coût de production
		t/ha	F/ha	F/ha	F/ha	F/kg
Aménagement	moyenne		6.060	4.920	1.140	1.50
Privés	mini	0,4	600	3.420	- 2.820	0.84
	maxi	5,7	10.440	6.720	4.920	2.10
	général	5,6	954.000	4.440	5.100	0.80

Source : Le Gal 1992 b

Tableau 2 - Comparaison des résultats obtenus sur les aménagements privés et les grands aménagements par les mêmes agriculteurs

* moyenne sur 6 GIE et deux années (1990 et 1991)

** moyenne sur 12 parcelles et une année (1991)

8

de drainage et non planés, n'offrent qu'une maîtrise très partielle de l'eau. Les conséquences en sont multiples : mauvaise gestion de la salinité des sols, répartition hétérogène de l'eau dans l'aménagement et les parcelles, développement des mauvaises herbes sur les parties hautes.

organisation du
travail contraignant

Les contraintes d'organisation du travail dues à la taille des attributions foncières, de l'ordre de 5 à 6 ha par adhérent pour les six GIE étudiés, concourent également au développement incontrôlé des adventices. Les conduites des semis, des désherbages, et de la lutte antiaviaire sont en effet délicate sur de telles surfaces, a fortiori lorsque les paysans doivent répartir leur temps entre plusieurs aménagements. De plus l'étalement du calendrier cultural fait apparaître d'une campagne dite « d'intersaison », intermédiaire entre les deux périodes optimales de riziculture (contre-saison chaude et hivernage).

risques pour
l'environnement

Ces évolutions reflètent le caractère extensif de cette dynamique et présentent un réel danger de dégradation du milieu naturel, que ce soit en accélérant les processus de salinisation des sols ou en favorisant la dissémination des mauvaises herbes. Cependant, les charges liées à l'irrigation privée sont élevées car, outre les intrants, s'ajoutent au coût de l'eau (en moyenne 2 000F/ha) : la location de matériels (récolte : 1 240 F/ha, préparation du sol : 320 F/ha) et les frais financiers (540 F/ha) (Le Gal, 1993a). Ces charges dépassent même celles observées sur les grands aménagements où, il est vrai, l'amortissement des investissements n'est pour l'instant pas supporté par les agriculteurs. Cette situation originale, associant stratégie extensive et forte mobilisation de capital, conduit à des coûts de production proches du cours du paddy en 1994 (1,70 F/kg).

et charges
importantes

limites de la stratégie
extensive

Dans le nouveau contexte de désengagement de l'Etat, les agriculteurs du delta ont profité des ressources mises à leur disposition pour développer leurs stratégies d'occupation des terres et d'augmentation de leurs revenus à travers une approche extensive de l'irrigation. Ils se sont alors heurtés à des contraintes techniques, économiques et écologiques dépassant leurs propres capacités de gestion et mettant en péril l'équilibre des filières irriguées. Le « modèle » mis en place trouve aujourd'hui ses limites avec le déficit de la CNCAS, conséquence des déficits cumulés de certains GIE, et la dégradation du milieu naturel.

Pour autant, la responsabilité de cette situation ne peut leur être entièrement attribuée ; l'Etat n'a joué qu'un rôle très minime dans la gestion régionale des terres et de l'eau, alors que la SAED s'est peu investie dans l'appui-conseil auprès de ces initiatives éloignées de ses cadres habituels d'intervention. La

CNCAS, en acceptant rapidement de financer de nombreuses demandes, sans en étudier la rentabilité, a pris des risques élevés d'autant que les garanties présentées par les GIE étaient pratiquement nulles. Cette situation est aujourd'hui en évolution, avec la dévaluation du Franc CFA et la libéralisation totale de la filière viande.

l'irrigation de surface
exige la maîtrise
totale de l'eau

Dans les conditions naturelles du delta, où le pompage est une nécessité et la salinité un problème permanent, l'irrigation de surface ne peut se pratiquer sans maîtrise totale de l'eau. Celle-ci a un coût dont la rentabilisation passe par une intensification des systèmes de production, indépendamment des modes de gestion et d'organisation choisis. Mais, comme nous allons le voir à travers l'exemple de la double culture annuelle sur les grands aménagements réhabilités, celle-ci pose de nombreux problèmes de gestion et d'organisation.

L'intensification : un processus complexe

Dès lors que des ressources permanentes en eau sont disponibles, la double culture devient possible. Vu sous l'angle des aménagistes et économistes elle permet de réduire les charges fixes à l'hectare cultivé et d'améliorer ainsi la rentabilité des aménagements. Dans la vallée du fleuve Sénégal, cette possibilité a été développée depuis de nombreuses années avec des problèmes de gestion du calendrier cultural et de concurrence entre plusieurs activités au sein des exploitations agricoles (Jamin, 1986).

possibilités et
contraintes de la
double culture

Dans le delta, la double culture est envisageable depuis 1985 avec la mise en fonction du barrage de Diama, qui bloque la remontée de la langue salée en saison sèche et pose aux agriculteurs des problèmes d'organisation collective du travail, étudiés sur deux aménagements réhabilités couvrant pour l'un 200 ha (village de Diawar), pour l'autre 450 ha (village de Thiagar et Ndiethene) (Le Gal, 1993b).

La succession la plus fréquente, riz de saison sèche chaude puis riz d'hivernage, couvre depuis 1988 entre 500 et 2 000 ha, principalement sur les aménagements en totale maîtrise de l'eau réhabilités par la SAED et passés depuis lors en gestion paysanne. Au-delà des potentialités techniques qu'offrent ces périmètres, cette relation s'explique par la « pression morale » que la SAED et les bailleurs de fonds exercent auprès des organisations paysannes responsables dans un souci de rentabilisation des investissements effectués.

Une organisation collective du travail

calendrier culturel
simple

Le problème du calendrier culturel se pose en termes simples : il s'agit de réaliser la récolte du riz de saison sèche chaude puis l'installation du riz d'hivernage dans un intervalle de un à deux mois (mi-juin à mi-août), alors que les pluies menacent. Ce problème relève globalement de l'organisation du travail, ensemble des choix effectués dans la nature et l'enchaînement des opérations. Concrètement, cette organisation fait intervenir dans le delta plusieurs éléments.

des acteurs

Le premier élément est constitué par des acteurs décidant et agissant individuellement ou collectivement. L'organisation collective est en partie régie par la structure physique de l'aménagement, l'individu se trouvant pris dans un faisceau d'interactions sociales dont il doit généralement tenir compte pour élaborer ses choix.

des équipements

Un autre élément est constitué par les équipements, tracteurs et moissonneuses-batteuses, possédés par les organisations payannes ou le plus souvent par des prestataires extérieurs, dont les stratégies et les modes de gestion peuvent différer des leurs.

contraintes physiques

L'espace et l'aménagement interviennent également, avec leurs contraintes hydrauliques, édaphiques et physiques. Les réhabilitations ne remettant pas en cause la conception initiale des périmètres, l'adaptation des infrastructures aux modes actuels de mise en valeur (double culture et mécanisation notamment) est très variable.

et biologiques

Un autre élément est le temps dont disposent les agriculteurs pour réaliser les opérations avant une certaine date au-delà de laquelle les semis d'hivernage deviennent hasardeux (risque de stérilité). Les agriculteurs fixent eux-même cette date buttoir, variable selon les variétés cultivées et les individus. Au temps peut être associé le climat, pluies et températures qui influenceront l'humidité des sols en cours de dessèchement et la longueur des cycles culturaux.

environnement
evolutif

Enfin un autre élément est l'environnement socio-économique composé des entrepreneurs agricoles, du crédit agricole, indispensable vu les coûts de la riziculture irriguée dans ces conditions, des fournisseurs d'intrants, et des structures de transformation, aujourd'hui la SAED, demain des riziers privés ou paysans.

Ces différents éléments interfèrent à des degrés divers dans le bon déroulement des opérations. Problème à l'origine essentiellement technique, l'organisation du travail bute ainsi sur des contraintes d'ordre biophysique, technique, économique et social.

Exemple d' un goulot d'étranglement : la récolte mécanisée

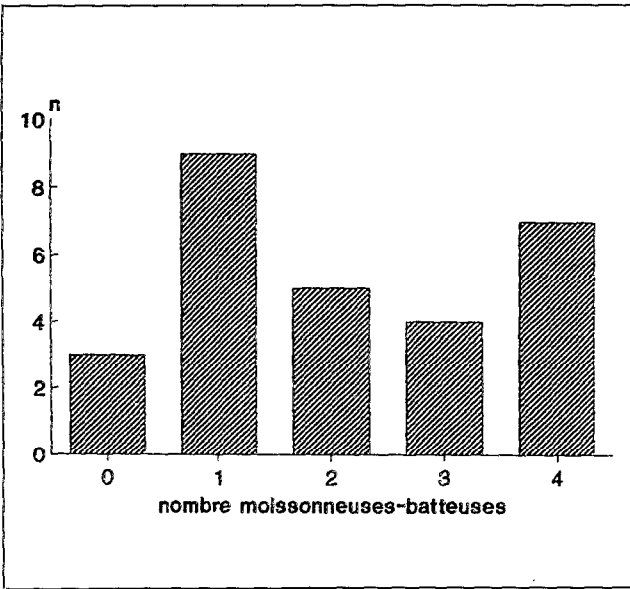
Les acteurs en présence sont organisés selon quatre niveaux emboîtés : les parcelles, gérées par des paysans individuels ; les mailles hydrauliques, gérées par les GIE ; les villages, regroupant tous les GIE qui en sont originaires ; l'union des GIE regroupant tous les groupements dépendants d'une même station de pompage et d'exhaure. Cette union regroupe des villages différents.

Chaque niveau joue un rôle particulier dans l'organisation des récoltes. S'y ajoutent les propriétaires des moissonneuses-batteuses, qui interviennent dans les prises de décision car ils contrôlent la gestion de leur matériel, directement ou par divers intermédiaires (chauffeurs, mécaniciens). C'est ainsi qu'à Diawar, 85 personnes sont impliquées pour 200 ha en double culture et 5 moissonneuses-batteuses.

L'organisation des récoltes est coordonnée dans les villages et GIE par les présidents des groupements. Sa performance dépend de trois composantes : la date de démarrage des chantiers, le nombre de machines disponibles et les performances quotidiennes des machines. Le risque pluviométrique doit être également pris en compte, en relation avec l'état hydrique du sol et le type d'équipement choisi.

une structure à
différents niveaux

des responsabilités
partagées



Chaque composante fait intervenir des acteurs différents, dont les décisions à un moment donné tiennent compte ou non des relations de dépendance entre les différents éléments du système. Ainsi, les performances des machines varient largement chaque jour et d'une machine à l'autre (figure 1). Ces différences s'expliquent par leur âge et leur mode de gestion (fréquence des pannes et déplacements improductifs en cours de journée), et par l'état des parcelles récoltées.

Figure 1 — Variation du nombre de moissonneuses-batteuses fonctionnelles par jour calendaire

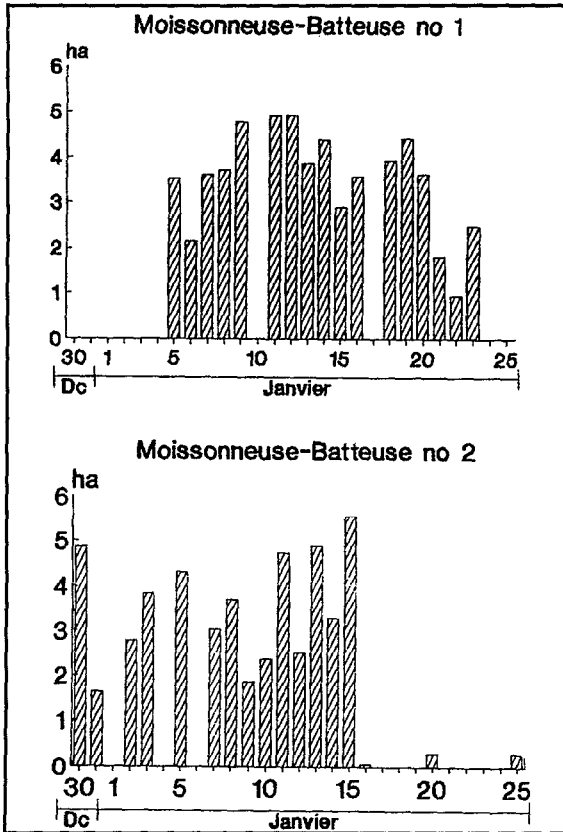


Figure 2 — Variation des performances journalières par moissonneuse-batteuse

le rôle des
agriculteurs

Eux-mêmes ont leur part de responsabilité dans les problèmes rencontrés. Les moissonneuses-batteuses demandent pour être performantes de grandes parcelles homogènes. La taille et la forme des parcelles sont des variables fixées à la conception de l'aménagement sur lesquelles les paysans ont peu de prise. Par contre, ils contrôlent, à travers les relations milieu-peuplement végétal-pratiques culturales, l'intensité de la verse et des adventices qui freinent l'avancement des machines, et l'évolution du couple portance du sol-maturité du paddy, dont dépend le déclenchement de la récolte. Ce couple est très variable un jour donné sur un aménagement pour trois raisons :

- l'étalement des semis, lui-même dépendant de la durée de la mise en eau (environ trois semaines sur 200 ha) ;

- le choix variétal : si la plupart des paysans adoptent la même variété de cycle court, certains lui préfèrent des variétés de cycle moyen arrivant à maturité 20 à 30 jours plus tard en saison chaude, alors que la probabilité de rencontrer une pluie augmente ;

Les pannes dépendent du nombre total d'heures travaillées par la machine et de la qualité de son entretien, sous la responsabilité des gestionnaires et mécaniciens.

Cette opération suppose une certaine programmation technique (stock de pièces détachées) et économique (disposer de la trésorerie nécessaire pour les achats imprévus). Ces fonctions étant mal remplies, il est fréquent de trouver des machines indisponibles au démarrage des récoltes ou immobilisées plusieurs jours en plein chantier. Le nombre de machines en opération chaque jour est ainsi très variable (figure 2). Les agriculteurs ne disposant d'aucune garantie quant à la fiabilité de ces équipements, il leur est difficile d'asseoir leur programmation sur des données sûres pour l'ensemble de la récolte.

- le drainage des parcelles avant récolte qui permet de contrôler l'humidité du sol aux pluies près ; les règles et indicateurs déclenchant cette décision varient d'un individu à l'autre, la tendance étant cependant à repousser les drainages afin de « récupérer » la plupart des panicules tardives.

Les parcelles étant pour certaines mal planées, il en résulte des risques d'embourbement des machines, dommageables à leurs performances globales et instantanées.

décisions à négocier

Cette rapide description des interrelations entre milieu biophysique, performances des chantiers et décisions des acteurs illustre la complexité de réalisation pratique de la double culture. Cette complexité relève d'une double origine : la multiplicité des intervenants, individuels ou collectifs, et leur faible maîtrise des différents éléments du système de production. La multiplicité des intervenants est un phénomène incontournable du fait de la conception des aménagements et de la taille des exploitations. Structurellement dépendants, les différents acteurs doivent prendre leurs décisions dans un contexte de négociations permanentes, dont les règles ne sont pas figées mais évoluent avec l'expérience accumulée chaque campagne. Cependant, le fait que les acteurs aient des activités et des ressources extérieures à l'organisation leur permet de développer des stratégies propres dont la mise en oeuvre peut aller à l'encontre de l'objectif collectif.

Cette situation serait déjà complexe à gérer si chaque individu maîtrisait son domaine d'intervention. Tout montre qu'il n'en est rien ; les paysans parviennent difficilement à obtenir des parcelles homogènes, les prestataires ne peuvent garantir le bon fonctionnement de leurs machines, les retards dans la commercialisation du paddy ne permettent pas un refinancement rapide des activités. Dans ces conditions d'incertitude globale qui s'ajoutent au risque pluviométrique, les agriculteurs se trouvent dans l'incapacité de programmer précisément leurs chantiers et prennent leurs décisions sur la base d'ajustements successifs, en fonction des problèmes et opportunités rencontrés. La réussite de la double culture, et plus généralement de systèmes intensifs, demeure incertaine dans un tel contexte.

une programmation
difficile à établir

Conclusion

Ces deux exemples soulignent que la relation entre irrigation et intensification n'apparaît pas de façon évidente pour les opérateurs aujourd'hui impliqués dans le secteur irrigué. Les contradictions souvent soulignées par le passé entre logique d'Etat et logique paysanne tendent à perdurer. Mais l'Etat ne

contrôlant plus directement certains leviers à même de les inciter à l'intensification, les paysans et le secteur privé se trouvent placés devant leurs responsabilités.

La complexité de l'intensification dans le secteur irrigué provient des interactions entre de nombreux facteurs et acteurs et des incidences multiples d'une défaillance ponctuelle. La nécessaire maîtrise de ces éléments concerne aussi bien l'Etat à travers sa politique agricole globale (incitations économiques, législation, recherche, gestion régionale des ressources), les opérateurs privés chargés de l'amont et de l'aval des filières, et les paysans dont les comportements stratégiques et tactiques finaliseront ou non la réussite de l'ensemble.

Un objectif majeur de la recherche serait d'aider les agriculteurs et leur environnement socio-économique à mieux maîtriser des domaines aussi divers que la conduite des cultures, la gestion de l'eau, l'organisation du travail et la mécanisation, la gestion économique et sociale des organisations, la gestion de l'espace. Une place privilégiée devrait être faite à la conception de systèmes d'irrigation intégrant divers objectifs, dont la conjonction est d'ailleurs loin d'être évidente : compression des coûts d'investissement et de fonctionnement, maîtrise de l'eau, adaptation à des niveaux variables de mécanisation, possibilités de diversification des cultures, réduction de la dépendance des acteurs.

Ces travaux devraient déboucher sur l'élaboration d'outils d'aide à la décision à même de stimuler la réflexion des agriculteurs sur leur propre situation à travers un processus d'apprentissage (Attonaty et Soler, 1991) et de simuler les effets de nouvelles technologies ou de modes différents d'organisation (Attonaty et al., 1990). Durant leur phase d'élaboration, de tels outils permettent d'associer autour d'une problématique comme les disciplines relevant des sciences biophysiques et des sciences humaines.

Ils donnent également un tour nouveau à la fonction de conseil en privilégiant la confrontation des connaissances et des représentations des décideurs et intervenants extérieurs, plutôt que la fourniture de solutions plus ou moins standardisées. Le logiciel conçu par l'INRA-ESR et l'INRA-SAD de Grignon concernant l'organisation du travail dans les exploitations agricoles de grande culture (OTELO) est un outil tout à fait adapté à la complexité des situations rencontrées par les agriculteurs dans la gestion des aménagements hydroagricoles mais demande néanmoins des adaptations du fait de la spécificité des processus de décision observés : confrontation entre décisions individuelles et collectives notamment, et phase d'élaboration de connaissances

plutôt que mise en oeuvre de modèles d'action stabilisés (Sébillote et Soler, 1990).

Au-delà des problèmes évoqués jusqu'ici, l'intensification des systèmes irrigués possède une dimension culturelle centrée sur la notion de profit économique à travers la valorisation des facteurs de production investis. Il en découle des valeurs et représentations spécifiques en terme de gestion du temps, du capital et de l'espace. Dans quelle mesure les sociétés locales désirent-elles ou peuvent-elles adapter leurs cultures à ce mode de production exogène ? Certains auteurs ont montré les relations existant dans l'industrie entre pratiques de gestion et traditions nationales (Iribarne, 1990 ; Henry, 1991). Il serait intéressant de développer une analyse similaire des processus d'adaptation croisée entre cultures traditionnelles et irrigation moderne afin notamment de mieux cerner la réalité de la demande des sociétés locales en la matière. De cette réalité dépend en effet l'intérêt des recherches qui seront menées dans les domaines techniques et économiques, et plus globalement la nature des systèmes irrigués qui pourront être développés.

Bibliographie

- ADAMS W.M., 1990. How small is beautiful ? Scale, control and success in Kenyan irrigation. *World Development*, 18 (10) :1309-1323.
- ADAMS W.M., Carter R., 1987. Small scale irrigation in sub-Saharan Africa. *Progress in Physical Geography*, 11 : 1-27.
- ARDITI C., 1986. Quelques réflexions socio-économiques sur la riziculture irriguée dans le Nord-Cameroun (SEMRY I et SEMRY II). In : Actes du IIIe séminaire sur les aménagements hydroagricoles et systèmes de production, Montpellier, 16-19 décembre 1986, p. 435-444. Collection Documents Systèmes Agraires no 6, Montpellier, CIRAD-DSA.
- ATTONATY J.-M., CHATELIN M.-H., SOLER L.-G., POUSSIN J.-C., 1990. Un simulateur à base de connaissances pour raisonner équipement et organisation du travail en agriculture. In : Matarasso P., Représentation, modélisation, développement. Montpellier, Agropolis, pp. 301-314
- ATTONATY J.-M., SOLER L.-G., 1991. Des modèles d'aide à la décision pour de nouvelles relations de conseil en agriculture. *Economie Rurale*, 206 : 37-45.
- AVIRON-VIOLET J., IBO B.D., SOUMAILA A., VAN STEEKENBURG P.N.G., WALDSTEIN A., 1991. Le développement des cultures irriguées dans le Sahel. Contrainte de la politique des irrigations et stratégie paysanne. Rapport de synthèse. OCDE-CILSS, 216 p.
- BA T., HAVARD M., 1992. Les groupes motopompes et les périmètres privés du delta du fleuve Sénégal. ISRA, 40 p.

- BELIERES J.-F., HAVARD M., LE GAL, P.-Y., 1991. Le financement de l'agriculture irriguée dans le delta du fleuve Sénégal : intérêts et dérives du crédit bancaire. In : Finance et développement rural en Afrique de l'Ouest . Montpellier, CIRAD-OSU. pp. 179-191.
- DIEMER G., VAN DER LAAN E., 1987. L'irrigation au Sahel. Karthala-CTA, 226 p.
- HAVARD M., 1990. Etude et évaluation des systèmes mécanisés : l'exemple du delta du fleuve Sénégal. Cahiers de la recherche-développement, (12) : 21-34.-
- HENRY A., 1991. Vers un modèle de management africain. Cahiers d'études africaines, XXXI (4), 124 : 447-474.
- IRIBARNE P. d', 1990. Face à l'impossible décentralisation des entreprises africaines... Revue française de gestion, septembre 1990 : 28-39.
- JAMIN J.-Y., 1986. La double culture du riz dans la vallée du fleuve Sénégal : mythe ou réalité ? Cahiers de la recherche-développement, 12 : 44-55.
- LE GAL P.-Y., 1992. Informal irrigation a solution for sahelian countries ? Some remarks from case studies in the Senegal river delta. In : «Advances in Planning, Design and Management of Irrigation Systems as Related to sustainable Land Use». CIE - ECO-WARM, p. 779-788.
- LE GAL P.-Y., 1993a. Les budgets de culture de riz irrigué dans le delta du Fleuve Sénégal. ISRA, CIRAD-SAR, n°38/93, 31 p.
- LE GAL P.-Y., 1993b. Processus de décision et innovation : l'exemple de la double culture dans le delta du Fleuve Sénégal. In : Innovation et Sociétés. Montpellier : CIRAD-INRA-ORSTOM.
- LE GAL P.-Y., DIA I., 1991. Le désengagement de l'Etat et ses conséquences dans le delta du Fleuve Sénégal. In : La vallée du fleuve Sénégal. Evaluations et perspectives d'une décennie d'aménagements (1980-1990), B. Crousse, P. Mathieu, S.M. Seck Ed., Paris, Karthala, p. 160-174.
- LE MOIGNE G., BARGHOUTI S., 1990. Irrigation in sub-Saharan Africa : the development of public and private systems. World Bank Technical Paper no 123, 99 p.
- MORIS J., 1987. Irrigation as a privileged solution in african development. Development Policy Review, 5 : 99-123.
- NIASSE M., 1991. Les périmètres irrigués villageois vieillissent mal. Les paysans se désengagent-ils en même temps que la SAED ? In : La vallée du fleuve Sénégal. Evaluations et perspectives d'une décennie d'aménagements (1980-1990), B. Crousse, P. Mathieu, S.M. Seck Ed., Paris, Karthala, p. 97-115.
- SEBILLOTTE M., SOLER L.G., 1990. Les processus de décision des agriculteurs. : Modélisation systémique et système agraire. Décision et organisation. J. Brossier, B. Vissac, J.L. Lemoigne Ed. INRA, p. 93-101.

Résumé

La problématique de l'intensification dans les systèmes irrigués prend un tour nouveau avec le rôle grandissant joué par les organisations paysannes et le secteur privé. Cet article présente certains traits de cette évolution à partir de deux exemples situés dans le delta du fleuve Sénégal. Le premier porte sur le développement récent de l'irrigation privée dans cette région. Il montre que des paysans placés dans des conditions favorables d'accès aux ressources en capital, terre et eau, privilégient des stratégies extensives d'occupation de l'espace plutôt que la valorisation technico-économique des investissements effectués. Le second présente les problèmes d'organisation du travail posés par un

système intensif, la double riziculture mécanisée. Dans ce cas, la multiplicité des acteurs et leur faible maîtrise des différents éléments intervenant dans les décisions à prendre rendent difficile la réalisation des objectifs poursuivis. Ces modes de gestion dans un contexte d'incertitude globale appellent de nouvelles formes d'aide à la décision, à même de stimuler les réflexions des agriculteurs et de simuler les effets de modifications sur des situations réelles. Analyser les relations entre cultures traditionnelles et irrigation moderne, pour mieux cerner la demande et les voies d'évolution possibles des sociétés locales envers ce secteur, paraît de plus nécessaire.
