

# De la parcelle au périmètre irrigué

Comprendre l'organisation collective du travail  
pour juger de la conduite  
d'une double culture annuelle

**Pierre-Yves Le Gal**

## Introduction

La discipline agronomique s'est développée depuis une vingtaine d'années dans une double direction : la production des connaissances touchant aux relations entre peuplement végétal cultivé, milieu naturel et techniques culturales, d'une part ; l'action au niveau de la pratique agricole, d'autre part (Sebillotte, 1974). Cette seconde composante s'est donnée pour objectif d'améliorer la pertinence des diagnostics émis et l'efficacité de la fonction de conseil technique auprès des agriculteurs.

Analysant les relations entre les indicateurs de performance des systèmes de culture, tels que le rendement, les pratiques culturales et les modalités de gestion des agriculteurs, les agronomes ont opéré un changement d'échelle d'observation, tant « le niveau où se pose un problème n'est pas toujours, de loin s'en faut, celui où ce problème pourra être résolu » (Milleville, 1987). Ils se sont ainsi intéressés au fonctionnement des exploitations agricoles, niveau apparu central pour comprendre comment les producteurs construisent leurs projets, élaborent et déploient leurs stratégies et réalisent les arbitrages nécessaires dans l'allocation des ressources disponibles entre leurs différentes activités (Capillon, 1988).

Partant de ce cadre général, des recherches plus récentes, inspirées des sciences de gestion, ont précisé la façon dont les agriculteurs structurent et pilotent leurs entreprises. Le concept de modèle d'action a été forgé pour

désigner l'organisation préalable des décisions à prendre, sur laquelle ils calent la conduite de leurs systèmes de culture (Sebillotte et Soler, 1990 ; Papy, 1994). Niveau privilégié d'analyse de l'agronome, la parcelle s'est révélée être un niveau de gestion parfois trop fin pour l'agriculteur, qui raisonnerait plutôt en sole et sous-ensembles de parcelles (Aubry, 1995). Toujours pour partir des modes de représentation des producteurs, l'approche globale des exploitations a été écartée au profit d'une approche sectorielle structurée autour de « noeuds de fonctionnement », correspondant à des problèmes complexes de gestion tels que l'organisation du travail ou la gestion des systèmes fourragers (Papy *et al.*, 1990 ; Girard *et al.*, 1994 ).

Développés en France, ces travaux présentent pour point commun de s'intéresser à des systèmes pilotés par un décideur unique, éventuellement secondée par une main-d'oeuvre salariée sous sa responsabilité (Navarette, 1993). S'il doit balayer une large gamme de décisions allant du réglage d'un outil au choix d'un investissement, l'agriculteur gère de façon autonome les conflits éventuels dans l'allocation de ses ressources en fonction des besoins. Il existe cependant des situations où plusieurs unités de production se coordonnent autour de l'utilisation d'une ressource commune. Le matériel agricole en donne un exemple de plus en plus fréquent, mais les associations qui en découlent ne regroupent en général qu'un nombre limité d'agriculteurs autour d'une ou deux opérations culturales.

Des formes plus complexes d'interdépendance apparaissent avec la gestion partagée de l'eau sur les aménagements hydro-agricoles, où se trouvent regroupés des centaines, voire des milliers d'agriculteurs, particulièrement en région tropicale du fait de la taille limitée des exploitations. Les périmètres irrigués combinent alors une structure physique, organisée autour de réseaux hiérarchisés de canaux adducteurs et de drains, et des structures spécifiques de gestion, où interviennent selon différentes formules, agriculteurs et services publics. Les décisions collectives concernant la distribution de l'eau d'irrigation et l'évacuation des eaux de drainage influencent non seulement la couverture des besoins hydriques des plantes, mais également le calage des calendriers culturaux au cours de l'année. Réciproquement les pratiques de gestion de l'eau à la parcelle, combinées aux autres interventions culturales, semis, désherbage, fertilisation et récolte, ont *in fine* des conséquences sur sa gestion globale et son coût aux niveaux supérieurs d'organisation du périmètre irrigué.

Cette réciprocité entre gestion collective et individuelle de l'irrigation, variable selon la nature des aménagements hydrauliques, implique d'appréhender la conduite des systèmes de culture à des niveaux dépassant l'exploitation et donc *a fortiori* la parcelle. Il en va de même pour l'organisation du

travail, car le démarrage de la campagne agricole n'est alors plus du seul ressort de l'exploitant individuel mais de la collectivité qui choisira la date d'ouverture d'une vanne ou de mise en route d'une station de pompage. Ces situations sont donc source d'interrogations nouvelles pour l'agronome. Parallèlement aux problèmes de coordination des activités culturales dans le temps et l'espace, comment les différents acteurs s'organisent-ils pour coordonner leurs comportements et piloter leurs systèmes de culture ?

Nous avons traité cette question sur l'exemple de la double culture irriguée dans le delta du fleuve Sénégal, région comprise entre les villes de Saint-Louis et Richard-Toll. Ce système de culture combine l'utilisation partagée de l'eau sur des périmètres irrigués de 1 000 à 2 000 hectares, et de matériels agricoles lourds, tracteurs et moissonneuses-batteuses, appartenant à des entrepreneurs de travaux agricoles (Le Gal, 1995a). L'enquête de terrain s'est étalée sur trois ans, de 1991 à 1993. Elle s'est déroulée sur deux aménagements, en se limitant aux parcelles cultivées par trois villages : Diawar sur l'aménagement de Boundoum, Thiagar et Ndiethene sur l'aménagement de Thiagar. La méthodologie mise en oeuvre a combiné le suivi des pratiques culturales sur l'ensemble de ces parcelles, le suivi de tous les matériels agricoles mobilisés sur ces parcelles, et des entretiens avec les différents acteurs impliqués (responsables d'organisations paysannes, agriculteurs individuels, entrepreneurs agricoles). Nous présenterons dans cet article la façon dont se pose le problème de gestion de la double culture sur ces aménagements, et illustrerons la manière dont les paysans y répondent à travers l'analyse des décisions liées au déclenchement du chantier de récolte.

## Position du problème

### *La double culture*

La double culture pratiquée dans le delta consiste en la succession de deux cycles de riz la même année sur les mêmes parcelles (fig. 1). Longtemps impossible du fait de la remontée des eaux marines depuis l'embouchure du fleuve en saison sèche, elle s'est développée sur quelques périmètres irrigués depuis 1988 avec la mise en place d'un barrage à trente kilomètres en amont de Saint-Louis. La combinaison de ce barrage avec celui de Manantali au Mali, permet en effet de réguler le débit du fleuve et d'approvisionner, en permanence, les aménagements en eau douce (Le Gal, 1995b).

Le positionnement des cycles culturaux est par ailleurs conditionné par les exigences thermiques des variétés utilisées et les conditions de température rencontrées dans la région. Un modèle agro-physiologique développé par

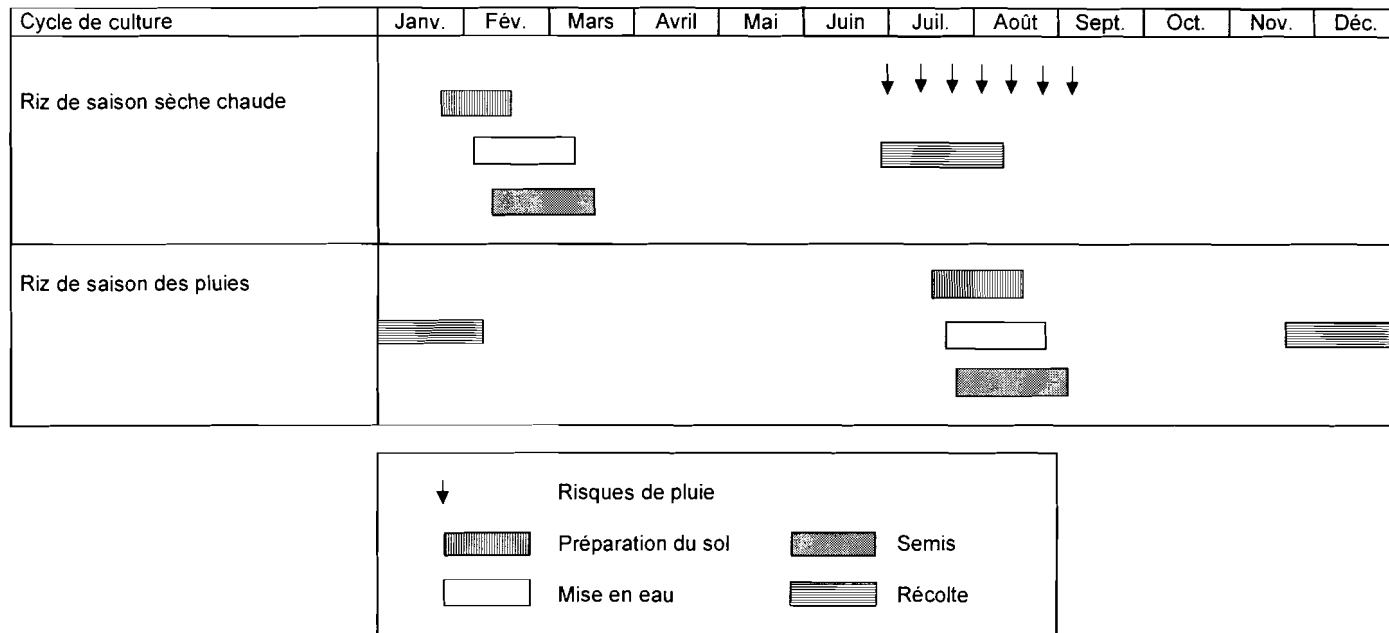


Figure 1 — Calendrier cultural en double culture irriguée.

l'Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest (Adrao) permet de choisir, par simulation, les couples variétés - dates de semis les mieux adaptés, en tenant compte de la variation des longueurs de cycles et des risques de stérilité des épillets, dus aux basses températures à la méiose et aux températures élevées à la floraison (Dingkuhn, 1995 ; Dingkuhn *et al.*, 1993). Dans le delta, la succession riz de saison sèche chaude - riz de saison des pluies valorise au mieux le temps disponible en fonction des contraintes climatiques et agro-physiologiques. Le cycle de saison sèche débute en effet mi-février pour s'achever en juillet, période à laquelle il chevauche le cycle de saison des pluies qui sera récolté à partir de novembre.

Ce calendrier cultural est soumis à deux contraintes dont les agriculteurs doivent tenir compte : premièrement, la phase de chevauchement des deux cycles coïncide avec l'arrivée des pluies, qui, quoique faibles en moyenne annuelle (194 mm de 1979 à 1991) sont suffisamment irrégulières dans leur date d'apparition et leur intensité pour venir perturber, certaines années, le bon déroulement des récoltes à la moissonneuse-batteuse et des préparations du sol au tracteur ; deuxièmement, la sensibilité du riz aux températures froides à la floraison détermine des dates limites de semis en saison des pluies, variables selon les variétés. Ces dates, connues des agriculteurs, constituent pour eux un objectif à ne pas dépasser dans le déroulement des travaux, une fois la variété choisie. Ainsi Jaya, variété de cycle moyen appréciée des paysans pour son rendement, voit son taux de stérilité moyen augmenter rapidement dès qu'elle est semée au-delà du 15 août, alors qu'Ai'wu, variété de cycle court fréquemment rencontrée en double culture sur le delta, peut être semée sans risque jusqu'au 1<sup>er</sup> septembre (fig. 2).

Pour autant, ces contraintes seraient aisément contournables si la gestion de la double culture se limitait à une parcelle. Mais l'utilisation partagée de l'eau et du matériel sur une surface donnée imposent aux acteurs de se coordonner autour de la mise en oeuvre des différents chantiers à assurer. Ces processus relèvent d'un problème général d'organisation du travail, entendu comme l'ensemble des choix portant sur la nature des chantiers et leur enchaînement au cours de la campagne agricole (Papy *et al.*, 1990). Chaque chantier correspond à une combinaison de main-d'oeuvre et d'équipement, définissant le mode de réalisation des opérations culturales.

### *Une multiplicité d'acteurs et de fonctions*

Dans notre cas, les opérations culturales structurant l'itinéraire technique rizicole peuvent se répartir en trois groupes en fonction de leur mode de

réalisation, manuelle ou mécanisée, et de la nature des ressources mobilisées, individuelles ou collectives (tabl. 1). Certaines relèvent plutôt des individus, telles que le semis ou la vidange des parcelles, d'autres, d'une gestion commune du réseau d'irrigation (mise en eau) ou du matériel agricole (préparation du sol et récolte mécanisée).

Tableau 1  
Répartition des opérations culturales selon leur mode de réalisation et la nature des ressources mobilisées

Ressources	Opération manuelle	Opération mécanisée
Ressources propres à chaque exploitation	Semis Vidange Coupe manuelle	-
Ressources partagées entre exploitations	Mise en eau Battage manuel	Préparation du sol Récolte mécanisée Battage mécanisé

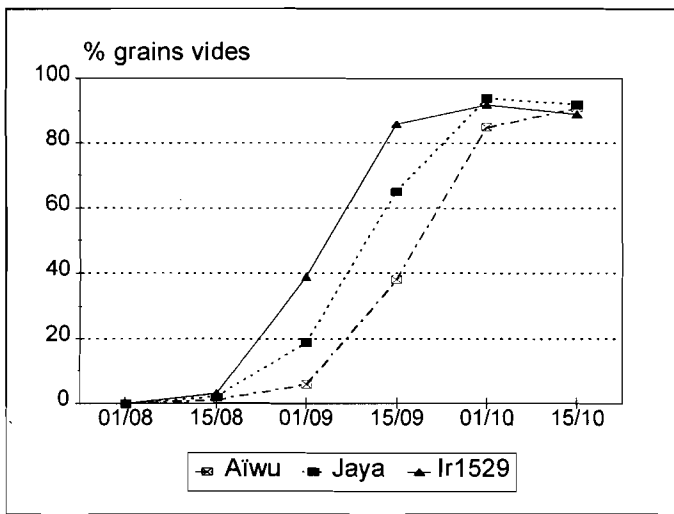


Figure 2 — Variation du taux de stérilité moyen en fonction de la date de semis pour trois variétés utilisées sur le delta en double culture (1970-1991).

Ces opérations s'inscrivent dans un espace, celui de l'aménagement hydraulique, entité où se concrétise la décision de faire la double culture, et où se déroulent les processus biophysiques, techniques et organisationnels contrôlant sa mise en oeuvre. Chaque aménagement possède des caractéristiques hydrauliques, édaphiques et physiques propres, qui définissent son degré d'adaptation à la double culture mécanisée. Par ailleurs, ces opérations ne sont pas indépendantes les unes des autres. Les décisions prises dans leur mise en

oeuvre et leur enchaînement font intervenir des configurations variables d'acteurs individuels et collectifs, s'articulant autour de la structure physique de l'aménagement et de son environnement (fig. 3).

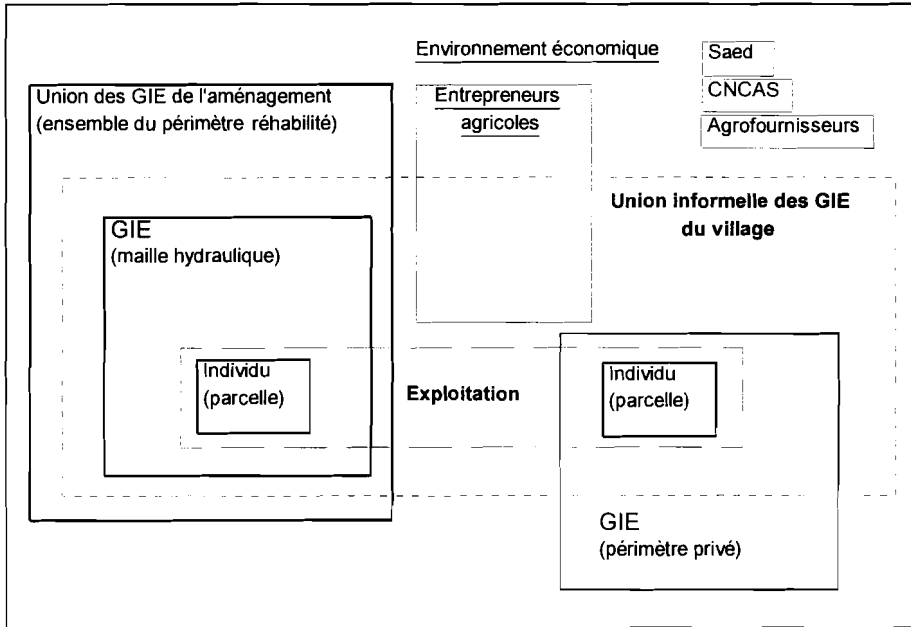


Figure 3 — Représentation schématique des relations entre centres de décision.

– *Le paysan individuel* sur sa parcelle relève d'une exploitation qui, en général, possède des parcelles sur d'autres aménagements. Etant, dans chaque cas, fortement dépendant des décisions prises collectivement, il opte ainsi pour une stratégie d'occupation de l'espace et d'adhésion à plusieurs groupements de producteurs, qui lui permet de minimiser les risques économiques liés à ses activités agricoles. L'exploitation est donc classiquement le lieu où l'agriculteur, en fonction de ses objectifs liés à sa situation familiale, décide de la répartition de ses ressources en temps et capital.

– *Le groupement d'intérêt économique (GIE)* regroupe, sur les aménagements suivis, les individus appartenant à une même maille hydraulique, chaque maille étant raccordée à un canal primaire ou secondaire et au réseau de drainage. Doté d'un statut juridiquement reconnu, le GIE peut accéder au crédit : il joue donc un rôle dans l'organisation et le financement de la campagne agricole, décide de l'intérêt de réaliser la double culture et gère l'eau au sein de sa maille.

– *L'Union des GIE* regroupe l'ensemble des GIE d'un aménagement. Cette entité, gérée directement par les paysans depuis le désengagement de l'Etat du secteur irrigué en 1990, décide de la réalisation de la double culture et gère globalement l'eau sur l'aménagement (entretien des canaux, gestion des stations de pompage, perception des redevances, etc.).

– *L'ensemble des GIE d'un même village* coordonne les relations avec les entrepreneurs de travaux agricoles pour la location de leurs matériels. Informel, ce niveau de décision n'est apparu qu'en cours d'enquête. Son poids dans le déroulement de la double culture est important, puisqu'il conditionne le déroulement des chantiers mécanisés.

– *Les entrepreneurs de travaux agricoles* sont, pour la plupart, des agriculteurs enrichis ou des commerçants. Les organisations paysannes sont rarement propriétaires de matériels, et les gèrent en général plus mal, du fait d'une dilution des responsabilités entre plusieurs individus (Allené, 1994). Les objectifs et modalités de gestion de ces entreprises conditionnent la disponibilité de leurs matériels à un moment donné et les performances des chantiers mécanisés.

– La Caisse nationale de crédit agricole du Sénégal (CNCAS) et la Société nationale d'aménagement et d'exploitation des terres du delta du fleuve Sénégal et des vallées du fleuve Sénégal et de la Falémé (Saed) interviennent dans le financement des campagnes agricoles et donc leur déclenchement et enchaînement, la première en organisant les crédits de campagne nécessaires à l'achat des intrants et à la location des tracteurs, la seconde en contrôlant la commercialisation du paddy et sa transformation en riz blanc. Depuis 1994, ces fonctions ont été libéralisées : des riziers privés traitent aujourd'hui directement avec les GIE et les individus pour acheter leur paddy.

Les relations entre les centres de décision seront donc déterminantes pour la réussite de la double culture. Comme l'indique Riveline (1983) à propos des entreprises, elles s'inscriront plus dans la recherche de compromis acceptables et négociés que dans une cohérence logique globale. Dans cette recherche collective, l'organisation devra tenir compte d'une incertitude interne, liée aux comportements de ses agents, d'une part, et externe, produite par son environnement socio-économique, d'autre part (Crozier et Friedberg, 1977 ; Courbon, 1982).

### *Des résultats trompeurs et divers*

Plusieurs indicateurs permettent de juger de la réussite de la double culture sur un aménagement donné. Le premier consiste à observer l'évolution des



superficies cultivées d'une année à l'autre. Sur les trois sites faisant l'objet de cette étude, on constate un réel succès de cette formule (fig.4). A Thiagar et Ndiethene, les surfaces en double culture sont en augmentation constante depuis 1991, année d'introduction de cette innovation. Le taux de double culture atteint 60 à 70 % en 1993, dépassant l'objectif fixé par l'Etat. A Diawar, ce taux égale même 100 % pour la seule année étudiée. Dans les trois cas, les superficies mises en valeur ne sont pas négligeables, et atteignent 175 à 190 hectares à leur maximum.

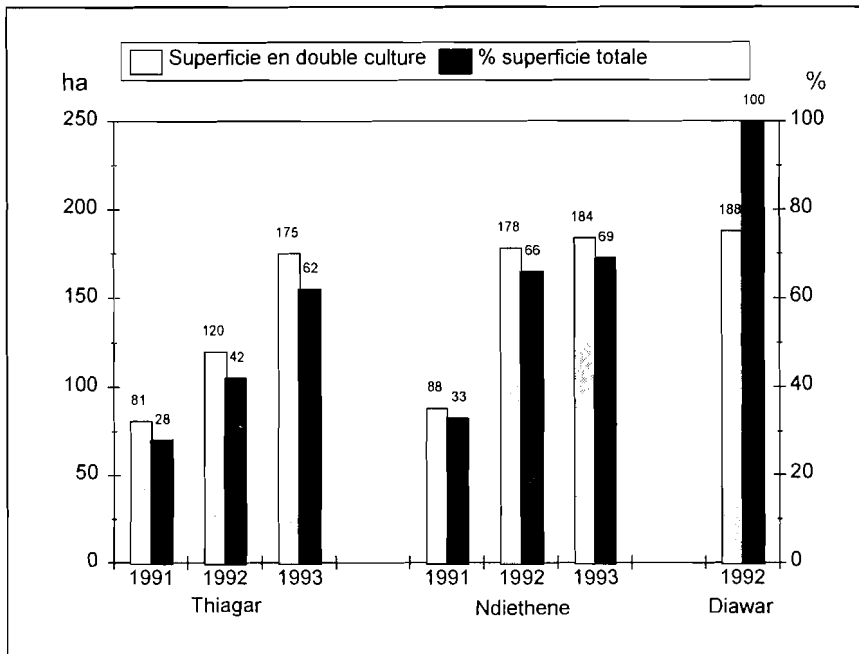


Figure 4 — Evolution de la superficie cultivée en double culture par village et année.

Un second diagnostic peut cependant être porté, tenant compte des contraintes de calendriers et notamment des risques de stérilité des épis dus à des semis tardifs en saison des pluies. En se référant à la date du 15 août, conforme aux objectifs visés par les agriculteurs et aux connaissances agrophysiologiques sur les variétés disponibles, nous observons une situation contrastée selon les sites et les années (fig.5). A Thiagar, la superficie semée au-delà du 15 août est toujours élevée, et oscille entre 40 et 78 % de la surface en double culture. A Ndiethene, les semis de saison des pluies ont été effectués avant le 15 août sur la grande majorité des surfaces en 1991 et 1993. Par contre, 81 % des surfaces accusent un retard de semis en 1992, compensé

par le choix d'Aïwu, qui peut être semé à moindre risque jusqu'en début septembre. La situation est intermédiaire à Diawar, où 42 % des surfaces sont semées au-delà du 15 août, principalement avec la variété IR1529. Les comportements des agriculteurs en terme de choix variétal varient également largement selon les sites et les années.

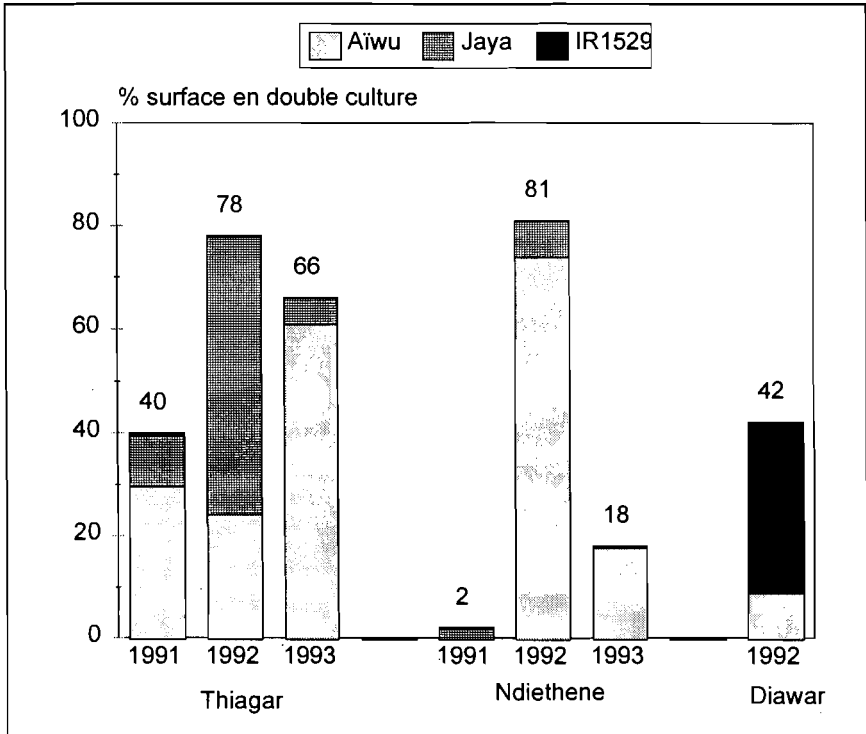


Figure 5 — Evolution des superficies en double culture semées au delà du 15 août par site et variété.

Ces résultats dénotent un problème général de calage des calendriers de travail par rapport aux dates limites de semis propres aux variétés de cycle moyen, à même de compromettre l'intérêt agronomique et économique de la double culture, compte-tenu des baisses de rendement induites par la stérilité des épillets. Les semis étant le résultat de l'ensemble des opérations s'enchaînant de la récolte du précédent à la mise en eau du suivant, ces différences proviennent d'un déroulement variable des calendriers de travaux, comme le confirme la comparaison entre Diawar et Ndiethene en 1992 (fig. 6), pour des superficies en double culture équivalentes (respectivement 188 et 178 ha) :

- le chantier de récolte débute avec une quinzaine de jours de retard à Ndiethene, malgré des dates de semis globalement équivalentes en saison sèche chaude ;
- les chantiers de récolte et de préparation du sol se chevauchent à Diawar alors qu'ils se succèdent à Ndiethene ;
- les performances des chantiers mécanisés sont en moyenne plus élevées à Ndiethene (tabl.2), mais dans les deux villages, elles varient largement d'un jour à l'autre. Une interruption de plusieurs jours est également observée à Diawar.

Ces pratiques influent positivement ou négativement, et selon un poids variable, sur le déroulement final des semis. Elles résultent des comportements individuels des acteurs, paysans et entrepreneurs, et de leurs modalités de coordination par les structures collectives. Juger de la réussite de la double culture implique donc d'analyser et de formaliser ces comportements.

Tableau 2  
Performances moyennes par chantier et site

Chantier	Vitesse (ha/j)	Diawar	Ndiethene
préparation du sol	moyenne	6,8	9,5
	maximum	19,4	12,2
mise en eau	moyenne	7,0	5,3
	maximum	40,1	25,5
semis	moyenne	7,6	5,9
	maximum	30,6	19,8
récolte	moyenne	4,1	9,6
	maximum	14,6	19,7

## Incertitudes individuelles et coordination collective

Pour ce faire, nous avons élaboré un modèle explicatif structuré autour de deux composantes : (i) les acteurs individuels génèrent, à travers leurs décisions, un ensemble d'incertitudes vis-à-vis des groupements de producteurs ; (ii) pour gérer cette incertitude et coordonner ces comportements, ces groupements déploient des stratégies construites, de façon variable, autour de trois processus généraux : la contractualisation de leurs relations avec les acteurs individuels, la simplification des processus de gestion et l'adaptation aux événements rencontrés. Nous illustrerons une partie de ce modèle en analysant

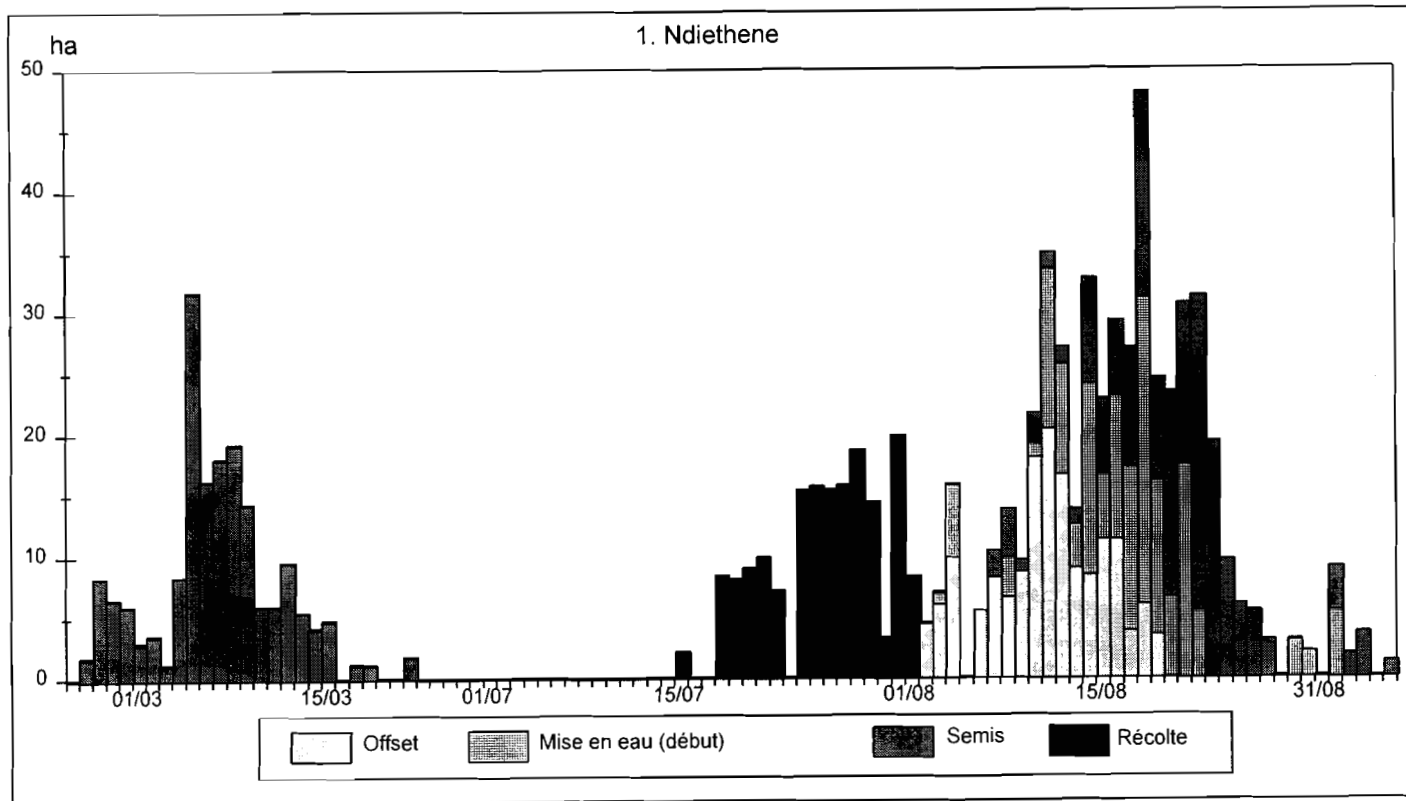


Figure 6a — Calendrier de travail à Ndiethene en 1992

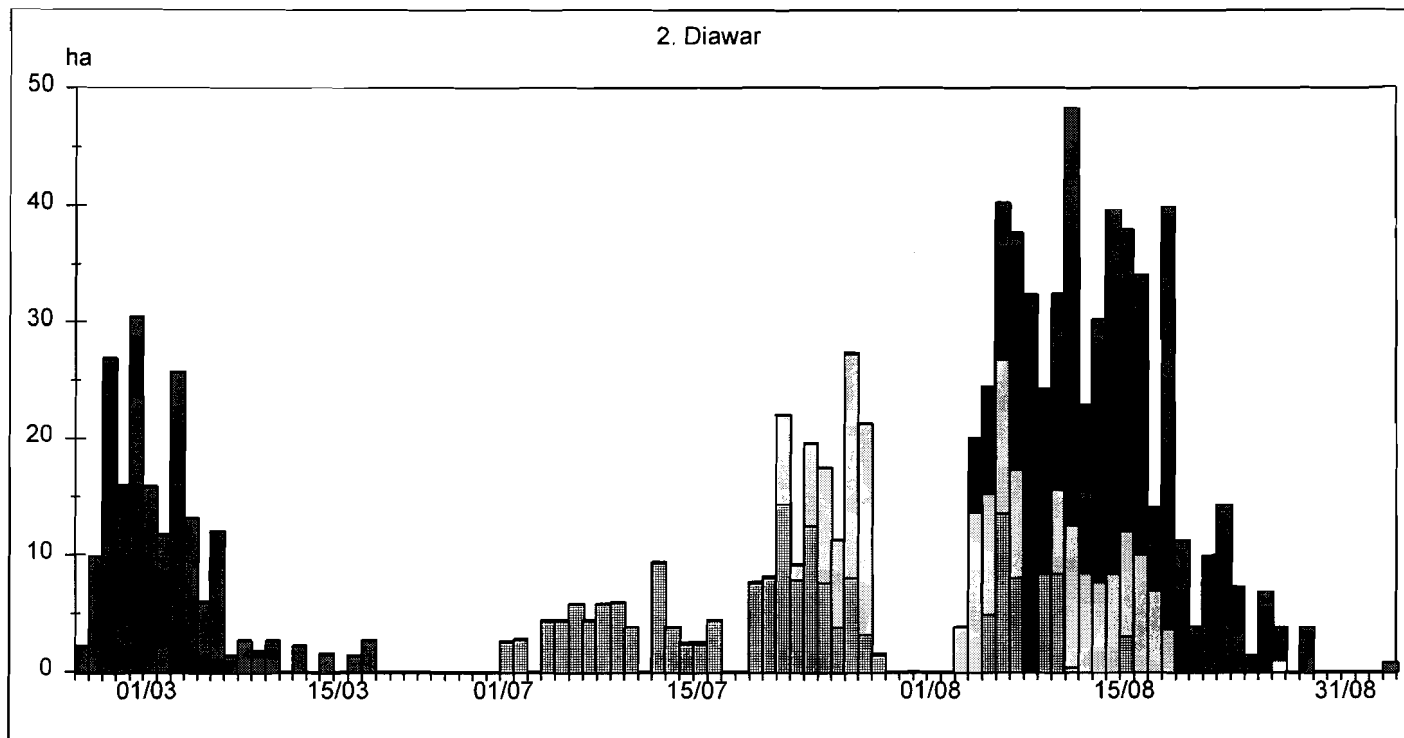


Figure 6b — Calendrier de travail à Diawar en 1992.

la façon dont est choisie la date de déclenchement des récoltes du riz de saison sèche sur les deux aménagements suivis.

Au plan agronomique, le problème s'énonce ainsi : comment choisir sur chaque parcelle les dates de vidange et de récolte, afin que soient calées la portance de la parcelle, nécessaire aux moissonneuses-batteuses pour travailler dans de bonnes conditions, et la maturité du paddy, à une humidité comprise entre 16 et 20 % ? La question serait relativement simple à traiter si les paysans étaient autonomes pour ces deux décisions, comme c'est le cas au projet Retail, au Mali (Le Gal, 1995b). Mais la gestion partagée des moissonneuses-batteuses induit un degré de dépendance entre les acteurs, qui complexifie les choix à réaliser. Interviennent alors le paysan sur sa parcelle qui choisit sa date de semis, sa variété et sa date de vidange, l'entrepreneur qui contrôle la disponibilité de ses matériels et la structure collective qui met en relation ces deux ensembles.

Le déclenchement de la récolte est perçu différemment selon les points de vue. Le paysan individuel n'a qu'une connaissance imparfaite, voire nulle, de la date à laquelle sa parcelle sera récoltée par une moissonneuse-batteuse. Cette date dépend en effet du déroulement du chantier, dont les performances sont fonction de la qualité du service offert par les entrepreneurs et du nombre d'entreprises prospectées par les structures collectives.

C'est pourquoi le paysan ne tient pas compte de la vitesse de ressuyage du sol et du calage entre portance, maturité et récolte pour fixer la date à laquelle il va drainer sa parcelle. Bien au contraire, la plupart des agriculteurs réalisent tardivement cette opération par rapport au stade du riz, en général au delà de 20 jours après floraison, alors qu'une quinzaine de jours paraissent suffisants au plan agronomique (Dingkuhn et Le Gal, 1996). Leur objectif demeure en effet individuel : ils cherchent avant tout à augmenter leur rendement en amenant à maturité les dernières panicules épiées.

Ce comportement général est néanmoins variable sur un même aménagement pour une même campagne, comme le montre l'étalement des intervalles floraison-vidange (fig. 7). Il en résulte une diversité des états parcellaires, accrue par des maturités différentes selon les dates de semis et les variétés, et par des dynamiques variables de ressuyage. Les raisons de ces dynamiques variables vont de l'intensité d'évapotranspiration du couvert végétal, à la texture du sol et à sa salinité, en passant par le nivellement des parcelles, d'éventuelles fuites à partir des canaux, ou des pluies survenant en cours de ressuyage. Les structures collectives se trouvent ainsi placées à un instant  $t$  devant un patchwork d'états parcellaires sur lequel elles n'ont qu'une information incomplète dans le temps et l'espace. La combinaison des décisions

individuelles en matière de date de semis, de variété et de date de drainage, représente donc pour elles un facteur d'incertitude sur lequel elles n'ont qu'une influence relative et elle-même incertaine.

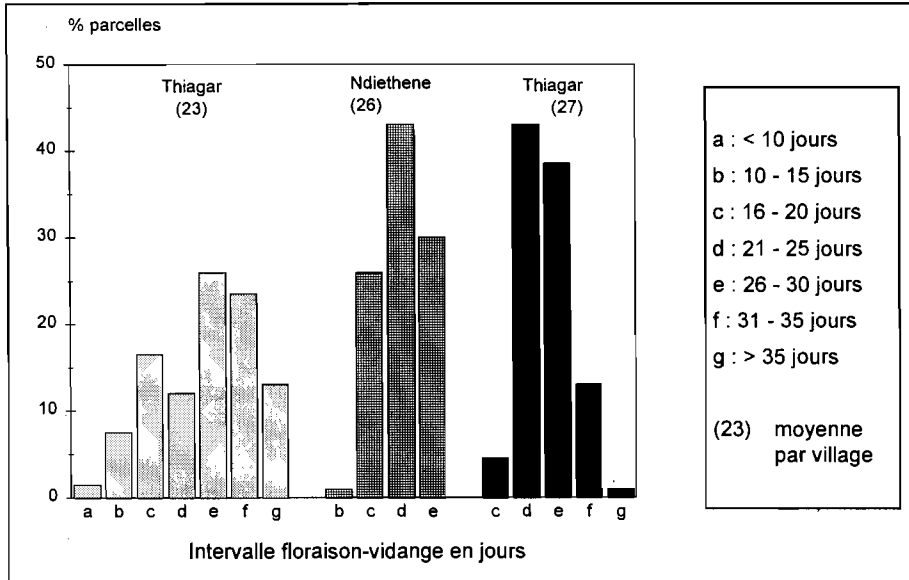


Figure 7 — Distribution des intervalles floraison-vidange par parcelle en saison sèche chaude 1992.

Les solutions adoptées pour résoudre ce problème exploitent les particularités de chaque aménagement, aux plans hydraulique, foncier et décisionnel. A Thiagar, le déclenchement de la récolte doit tenir compte de l'interdépendance des différents acteurs impliqués, et de leurs positions spécifiques. Ainsi, les villages et les GIE désirent que la récolte, une fois commencée, se fasse au plus vite. Ils craignent en effet que l'étalement des travaux augmente, pour les parcelles non récoltées, les risques de dégâts par les oiseaux et les troupeaux divaguant sur l'aménagement, à la recherche de pailles fraîchement coupées. Ils souhaitent donc éviter des interruptions de chantier dues à des enlisements des matériels ou à la présence de parcelles trop humides qui bloquent la récolte de celles situées plus en aval.

De leur côté, les entrepreneurs désirent également éviter ces risques d'enlèvement, source de casse de matériel et de perte de temps, donc d'argent. Ils demandent donc qu'une superficie récoltable minimale leur soit assurée en début de chantier. Pour répondre à ces différentes attentes, éviter les conflits potentiels, et tenir compte de l'hétérogénéité des états parcellaires, les struc-

tures collectives ont simplifié le problème, d'une part, en centralisant le choix de la date de déclenchement du chantier au niveau de l'Union des GIE, puisqu'ils se trouvent tous liés par cette décision et, d'autre part, en calant cette date sur les dernières parcelles de l'aménagement arrivant à maturité, de façon à se donner un volant de sécurité sur la portance supposée des premières parcelles drainées. De ce fait, la plupart des parcelles se trouvent récoltées à sur-maturité.

Sur l'aménagement de Diawar, la situation est simplifiée par le fait que les différentes parcelles, et donc les individus, sont beaucoup plus autonomes en terme d'accès au réseau hydraulique et à la voirie. Il est donc possible de déconnecter, au niveau parcellaire, les décisions liées au drainage et aux récoltes. Le village est également plus autonome au plan des moissonneuses-batteuses, et les liens entre entrepreneurs locaux et paysans sont plus étroits, permettant à ces derniers de mieux adapter l'arrivée des matériels à leur demande.

Ces éléments offrant plus de souplesse, le choix du déclenchement de la récolte est laissé aux individus, en fonction de leur perception de l'état de leur parcelle et de la possibilité de mobiliser une machine en début de campagne. Ces différences de flexibilité entre les deux aménagements expliquent la quinzaine de jours d'écart observés entre Diawar et Ndiethene en saison chaude 1992, dans le déclenchement du chantier de récolte.



## Discussion et perspectives

Pour l'agronome soucieux de porter un diagnostic dans une perspective d'aide à l'action des agriculteurs, la gestion partagée d'une ou plusieurs ressources mobilisées dans la conduite de leurs systèmes de culture, implique d'opérer un changement de niveau d'observation, de la parcelle vers un ensemble d'exploitations dont les limites sont parfois imprécises. Les modes d'association entre agriculteurs relèvent en effet plus souvent de leurs relations sociales informelles que de formes juridiques établies.

Ce changement d'échelle doit s'accompagner de nouvelles méthodologies d'analyse, dont certaines restent à créer. Le concept de modèle d'action et les cadres de représentation des processus de décision adaptés à une fonction spécifique de l'exploitation, tel que l'organisation du travail, conservent leur utilité pour décrypter les phénomènes observés. Mais la dimension collective des modalités de gestion incite à nous rapprocher des questions étudiées dans les entreprises par les recherches en gestion.

Ce rapprochement permet tout d'abord de préciser les facteurs explicatifs des situations rencontrées. Dans le cas présenté ici, nous avons ainsi émis l'hypo-



thèse que les difficultés rencontrées par les paysans dans la conduite de la double culture résultait d'un triple déficit organisationnel :

- déficit stratégique d'abord : face aux logiques contradictoires des acteurs individuels, les structures collectives ne parviennent pas à se construire une vision claire et structurée de leur futur ; elles se replient alors sur la gestion courante sans inscrire celle-ci dans une stratégie plus globale (Martinet, 1983) ;
- déficit d'information ensuite : les structures collectives évaluent mal certains paramètres fondamentaux de la conduite de la double culture ; elles sont également peu au fait des décisions prises au niveau interne par les individus, comme au niveau externe par les entrepreneurs ; comme il en va de même dans le sens des acteurs individuels vers les structures collectives, le système global d'information lié à cet ensemble d'acteurs s'avère déficient ;
- déficit d'autorité et de contrôle hiérarchique enfin, qui représente, à nos yeux, l'originalité des organisations paysannes par rapport aux entreprises classiques ; chaque paysan conserve en effet un degré d'autonomie élevé du fait qu'il relève d'une exploitation agricole dont les limites dépassent largement l'aménagement considéré ; les individus sont donc difficilement contrôlables par les structures collectives.

Ce rapprochement amène également à nous interroger sur nos modalités d'intervention. La recherche en intervention partant d'une demande des acteurs plus ou moins bien formalisée, précisant les problèmes posés, les reformulant en problématique scientifique, puis soumettant ses résultats à leur réflexion, en constitue le fil conducteur, notamment dans les articulations avec les sciences bio-physiques, qui permettent d'évaluer l'impact d'un mode de gestion sur le milieu naturel et cultivé. Ce type d'approche n'est pas sans poser problème en matière de validation des résultats obtenus et des modèles proposés, une épistémologie constructiviste paraissant dans ce cas mieux indiquée (Girin, 1990 ; Le Moigne, 1990).

Se pose également le problème de l'utilisation des connaissances produites dans une perspective d'aide à l'action. Les principes adoptés se détournent alors de la recherche d'une solution optimale, prenant la forme de recommandations proposées aux agriculteurs, mais qui n'auraient guère de sens en matière d'organisation dans des situations de gestion aussi complexes. A travers l'instauration d'un dialogue avec un observateur extérieur, l'objectif est plutôt d'aider les acteurs à mieux formaliser leurs modes de raisonnement et leurs interrelations, puis à mieux évaluer l'effet de tel mode d'organisation sur la réalisation de leurs objectifs (Attonaty et Soler, 1991). Pour stimuler cette réflexion, le recours à des situations virtuelles construites à partir d'une repré-

sentation de la réalité vécue par les acteurs, que permet actuellement un logiciel tel qu'Otelo (Attonaty *et al.*, 1990), nous paraissent une solution pédagogique intéressante.

En gestion collective, l'application de ces principes doit conduire à un élargissement de ces objectifs vers l'élaboration de démarches d'aide à la négociation, capables d'analyser et de représenter les relations entre les acteurs. Dans ce processus d'apprentissage organisationnel, le recours à la modélisation se fait plus complexe. Plusieurs voies sont aujourd'hui ouvertes, depuis la construction de modèles simples représentant les processus techniques et économiques à gérer (Tanguy, 1989), jusqu'à l'utilisation d'outils basés sur l'intelligence artificielle distribuée, dont la mise en œuvre dans le milieu biologique et agricole demeure encore du domaine de la recherche (Bousquet, 1994) et dont l'opérationnalité dans un cadre professionnel de conseil reste à évaluer.

L'étude de la gestion collective des systèmes de culture ouvre des perspectives nombreuses, en région tropicale où la taille des exploitations conduit très souvent les agriculteurs à mettre en commun leurs ressources, et plus généralement dans toutes les situations où des produits passent d'une exploitation à l'autre ou vers une industrie de transformation. Les modalités de gestion intègrent alors la dimension spatiale du pilotage des flux entre acteurs, dimension que les systèmes d'information géographique peuvent aider à comprendre et à maîtriser (Guérin *et al.*, 1994). Placé à l'articulation entre les sciences du vivant et les sciences humaines, l'agronome s'ouvre ainsi un champ nouveau de recherche et d'intervention, dont les perspectives scientifiques dépassent sa seule discipline dès lors que sont abordées des problématiques telles que la gestion des ressources naturelles et le développement régional.

## Références bibliographiques

ALLENE R., 1994 –  
*Stratégies et modes de gestion des équipements agricoles par les prestataires de services mécanisés dans le delta du fleuve Sénégal*. Mémoire fin d'études. INA P-G, Paris, France, 52 pages + annexes.

ATTONATY J.-M., SOLER L.-G., 1991 –  
Des modèles d'aide à la décision pour de nouvelles relations de conseil en agriculture.  
*In : Nouvelles approches en gestion de l'exploitation agricole. Econ. rurale*, 206 : 37-45.

- ATTONATY J.-M., CHATELIN M.-H.,  
POUSSIN J.-C., SOLER L.-G., 1990 –  
Un simulateur à base de connaissance pour  
raisonner équipement et organisation du travail  
en agriculture. In : P. Matarasso (éd.) :  
*Représentation, modélisation, développement*.  
Montpellier, France, Agropolis, pp. 301-314.
- AUBRY C., 1995 –  
*Gestion de la sole d'une culture dans  
l'exploitation agricole. Cas du blé d'hiver en  
grande culture dans la région picarde*. Thèse de  
Doctorat. INA P-G - Inra, Paris, France,  
285 pages + annexes.
- BOUSQUET F., 1994 –  
*Des milieux, des poissons, des hommes :  
étude par simulations multi-agents. Le cas de  
la pêche dans le delta central du Niger*. Thèse  
Doctorat. Université Claude Bernard, Lyon,  
France, 175 pages.
- CAPILLON A., 1988 –  
Jugement des pratiques et fonctionnement des  
exploitations. In : M. Jollivet (éd.) : *Pour une  
agriculture diversifiée : arguments, questions,  
recherches*. Paris, France, L'Harmattan,  
pp. 124-133.
- COURBON J.-C., 1982 –  
Processus de décision et aide à la décision.  
*Economie et Sociétés. Série Sciences de  
Gestion*, 3, Tome XVI, 12 : 1466-1476.
- CROZIER M., FRIEDBERG E., 1977 –  
*L'acteur et le système*. Paris, France, Le Seuil,  
493 pages.
- DINGKUHN M., 1995 –  
Climatic determinants of irrigated rice  
performance in the Sahel. III. Characterizing  
environments by simulating crop phenology.  
*Agr. Syst.*, 48 : 435-456.
- DINGKUHN M., LE GAL P.-Y., 1996 –  
Effect of drainage date on yield and dry matter  
partitioning in irrigated rice. *Field Crops  
Research*, 46(1-3) : 117-126.
- DINGKUHN M., LE GAL P.-Y.,  
POUSSIN J.-C., 1993 –  
RIDEV : un modèle de développement du riz  
pour le choix des variétés et calendriers  
culturels. In : Boivin et al. (éd.) : *Nianga :  
laboratoire de la culture irriguée*. Saint-Louis,  
Sénégal, ISRA-Orstom, pp. 205-222.
- GIRARD N., HAVET A., CHATELIN M.-H.,  
GIBON A., HUBERT B., RELIER J.-P., 1994 –  
Formalisation des relations stratégie/pilotage  
dans les systèmes fourragers. Propositions  
pour la conception d'instruments d'aide à la  
décision. Symposium International  
« Recherches-système en agriculture et  
développement rural ». Montpellier (France),  
21-25 novembre 1994. Actes, pp. 223-229.
- GIRIN J., 1990 –  
Analyse empirique des situations de gestion :  
éléments de théorie et de méthode. In :  
Martinet A.-Ch. (coord.) : *Epistémologies et  
sciences de gestion*. Paris, Economica,  
pp. 141-182.
- GUERIN G., LARDON S.,  
OSTY P.-L., TRIBOULET P., 1994 –  
Comprendre et représenter l'organisation  
spatiale des systèmes techniques. L'élevage  
ovin extensif du sud du Massif Central.  
Symposium International « Recherches-  
système en agriculture et développement  
rural ». Montpellier (France),  
21-25 novembre 1994. Actes, pp. 119-124.
- LE GAL P.-Y., 1995a –  
*Gestion collective des systèmes de culture en  
situation d'incertitude : cas de l'organisation du  
travail en double culture dans le delta du fleuve  
Sénégal*. Thèse de Doctorat. Paris,  
INA P-G, 215 pages + annexes.
- LE GAL P.-Y., 1995b –  
Le développement de la double culture irriguée  
au Sahel : contraintes et perspectives pour les  
agriculteurs. Séminaire « La riziculture irriguée  
au Sahel : perspectives pour un  
développement durable », Ndiaye, Sénégal,  
Adrao, 27-31 mars 1995, 29 pages.
- LE MOIGNE J.-L., 1990 –  
Epistémologies constructivistes et sciences de  
l'organisation. In : Martinet A.-Ch. (coord.) :  
*Epistémologies et sciences de gestion*. Paris,  
Economica, pp. 81-140.
- MARTINET A.-CH., 1983 –  
*Stratégie*. Paris, Vuibert Gestion, 320 pages.
- MILLEVILLE P., 1987 –  
Recherches sur les pratiques des  
agriculteurs. *Cah. Rech. Dev.*, 16 : 3-7.
- NAVARRETE M., 1993 –  
L'organisation du travail, déterminant de la  
conduite technique d'une culture de tomate  
sous serre. *C.R. Acad. Agric. Fr.*, 79 :  
107-117.
- PAPY F., 1994 –  
Working knowledge concerning technical

systems and decision support. In : J.B. Dent and M.J. McGregor (éd.) : *Rural farming systems analysis : European perspectives*. London, UK, CAB international, pp. 222-235.

PAPY F., AUBRY C. ET MOUSSET J., 1990 – Éléments pour le choix des équipements et chantiers d'implantation des cultures en liaison avec l'organisation du travail. In : J. Boiffin et A. Marin-Lafèche (éd.) : *La structure du sol et son évolution*. Paris, coll. *Les Colloques de l'Inra*, 53 : 157-185.

RIVELINE C., 1983 – Nouvelles approches des processus de décision (les apports de la recherche en gestion). *Futuribles*, déc. 1983 : 64-77.

SEBILLOTTE M., 1974 – Agronomie et Agriculture. Essai d'analyse des tâches de l'agronome. *Cah. Orstom, Sér. Biol.*, 24 : 3-25.

SEBILLOTTE M., SOLER L.-G., 1990 – Les processus de décision des agriculteurs. Première partie : acquis et questions vives. In : Brossier J., Vissac B. et Le Moigne J.L. (éd.) : *Modélisation systémique et système agraire. Décision et organisation*. Paris, Inra, pp. 93-101.

TANGUY H., 1989 – La réhabilitation des modèles et des plans dans l'entreprise. Le cas d'une maison de Champagne. *Cah. Econ. Sociol. rurales*, 10 : 26-64.