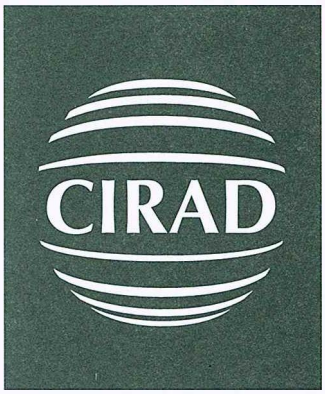


Département territoires, environnement et acteurs Cirad-tera

Analyse et appui à la gestion des périmètres irrigués collectifs

Programmation des actions 1998 de l'ATP 10/98
au Mali et Sénégal, en relation avec le Pôle Systèmes Irrigués

Rapport de mission au Mali et Sénégal
27 février au 12 mars 1998

Pierre-Yves Le Gal
Mai 1998
CIRAD/TERA n°36/98

Analyse et appui à la gestion des périmètres irrigués collectifs

Programmation des actions 1998 de l'ATP 10/98
au Mali et Sénégal, en relation avec le Pôle Systèmes Irrigués

Rapport de mission au Mali et Sénégal
27 février au 12 mars 1998

Pierre-Yves Le Gal
Mai 1998
CIRAD/TERA n°36/98

Résumé

Suite à l'acceptation du projet d'ATP 10/98 portant sur la gestion des périmètres irrigués collectifs, cette mission avait pour objectif de définir le programme d'actions envisagées au Sénégal et au Mali, en cohérence avec la programmation de la composante GTOFSI du PSI. Après avoir rapidement présenté la problématique de l'ATP, nous développons les bases théoriques sur lesquelles celle-ci s'appuie : élaboration d'un modèle conceptuel de fonctionnement des périmètres, d'une part, démarche en intervention et instrumentation, d'autre part. Puis nous décrivons brièvement les actions réalisées en 1997 dans le cadre du PSI. Le programme proposé part de demandes et problèmes identifiés au niveau des gestionnaires des périmètres. Au Sénégal, il s'agira essentiellement d'améliorer les systèmes d'information en place, en proposant un outil rationnalisant la collecte et le traitement des données en fonction des besoins et des capacités des acteurs. La démarche s'appuiera sur une application informatique générique, développée en France avec l'aide d'étudiants. Parallèlement à ce travail sur les systèmes d'information, une réflexion conceptuelle sera engagée concernant l'élaboration d'un outil de simulation autour des choix de redevance hydraulique. Au Mali, deux axes seront développés. Le premier porte sur la gestion de l'eau à l'échelle d'un distributeur, avec, pour objectif, d'aider les acteurs à réfléchir sur l'élaboration de règles collectives touchant aux ajustements entre offre et demande en eau. A cet effet, un état des lieux sera dressé concernant les règles de gestion de l'eau aux différents niveaux du réseau, puis un outil de simulation hydraulique sera élaboré. Le second axe se rapporte à la gestion de la maintenance du réseau secondaire, à travers le développement d'une base de données informatique qui sera testée à l'échelle d'une zone. Ce référentiel alimentera les discussions entre l'Office du Niger et les représentants des paysans autour de l'élaboration des plans annuels d'entretien des équipements. Globalement cette mission a permis de préciser et de rapprocher les positions des uns et des autres autour de la problématique d'analyse et d'aide à la gestion des périmètres irrigués, et débouche sur la mise en oeuvre d'un plan d'actions commun à l'ATP et au PSI.

Mots clés : gestion, modélisation, périmètre irrigué, maintenance, système d'information

Sommaire

1. **Objectifs de la mission** 1

2. **Brefs rappels** 1

2.1. ***Problématique de l'ATP et méthodologie d'approche*** 1
2.1.1. *L'élaboration d'un modèle conceptuel de la gestion d'un périmètre irrigué* 2
2.1.2. *Une démarche en intervention* 4

2.2. ***Actions engagées sur la composante GTOFSI du PSI*** 5

3. **Programme d'activités 1998 de l'ATP** 6

3.1. ***En France*** 6

3.2. ***Au Sénégal*** 7
3.2.1. *Système d'information* 7
3.2.2. *Aide à la gestion stratégique* 8

3.3. ***Au Mali*** 9
3.3.1. *Gestion de l'eau* 15
3.3.2. *Maintenance* 16

4. **Conclusion** 17

1. Objectifs de la mission

Un projet d'Action thématique programmée (ATP) intitulé *"Gestion des systèmes de culture et organisation collective de la production : élaboration d'une démarche d'aide à la gestion des périmètres irrigués"* a été soumis et accepté à l'appel d'offre 1998 de la Direction scientifique du CIRAD.

Deux grands sites tropicaux ont été identifiés comme terrain d'étude et d'intervention : le Brésil, avec la vallée du rio san Francisco, les quatre pays composant le Pôle systèmes irrigués en Afrique de l'Ouest (PSI), avec un accent plus marqué dans un premier temps sur le Sénégal et le Mali.

Cette mission conjointe avec J.C. Legoupil (coordinateur régional du PSI), B. Lidon (chercheur CIRAD-TERA, programme Savannes) et M. Wade (PSI Sénégal) présentait un double objectif :

(i) définir le programme d'actions à mettre en place en 1998 au Mali et au Sénégal en fonction des problèmes de gestion identifiés sur place ;

(ii) préciser les relations de l'ATP avec les actions programmées au sein de la composante GTOFSI du PSI pour 1998.

2. Brefs rappels

2.1. *Problématique de l'ATP et méthodologie d'approche*

La problématique générale de l'ATP peut se résumer autour des trois questions suivantes :

- *Comment analyser dans leur quadruple dimension, technique, économique, financière et organisationnelle, les processus de coordination à l'oeuvre dans une organisation collective de la production, et leurs conséquences sur les performances individuelles et globales de ces systèmes complexes ?*

- *Quelle démarche d'aide à la décision élaborer pour permettre aux acteurs d'améliorer l'efficacité de leur organisation collective ?*

- *Quelles formes d'instrumentation développer dans le cadre de cette démarche* ?

Son application à la gestion des périmètres irrigués collectifs amène à s'intéresser à plusieurs problèmes, que la présente mission a permis de préciser :

- comment aider les agriculteurs à assurer la viabilité, sur le moyen et long terme, de leur outil de production partagé, concernant tant l'entretien et le renouvellement des équipements que l'impact environnemental de l'irrigation ?

- comment les aider à fixer le prix du service de l'eau demandé à chaque bénéficiaire pour à la fois couvrir les coûts liés à l'exploitation et à la maintenance du périmètre et ne pas grever inconsidérément les revenus que tirent les individus de ce périmètre ?

- comment amener les individus à modifier leurs règles de gestion de l'eau dès lors que cette ressource est rare ou que des sur-consommations entraînent des problèmes techniques et écologiques liés à des engorgements des réseaux de drainage ?

Notre objectif est donc de produire des connaissances et démarches génériques permettant à la fois de comprendre la façon dont les acteurs se coordonnent autour de la gestion de leurs périmètres irrigués, et de les aider à améliorer l'efficacité de cette gestion, tant aux plans opérationnel que stratégique.

La méthodologie proposée pour parvenir à ce résultat s'appuie sur deux volets, tirés de recherches en gestion industrielle, notamment dans le domaine agricole et agro-alimentaire : (i) l'élaboration d'un modèle conceptuel de la gestion d'un périmètre irrigué, et (ii) l'élaboration d'outils de gestion et d'aide à la décision autour desquels va se structurer l'intervention avec les acteurs.

2.1.1. *L'élaboration d'un modèle conceptuel de la gestion d'un périmètre irrigué*

Ce modèle est structuré autour des fonctions rencontrées au sein d'un périmètre, des acteurs intervenant dans la gestion de ces fonctions, des flux de ressources et produits transitant d'une fonction et d'un acteur à l'autre, et des processus de prise de décision assurant la planification et le pilotage de ces fonctions et flux. Ces processus de décision s'inscrivent dans le cadre de projets et stratégies collectifs et individuels. Ils mettent en oeuvre des règles, activées selon certaines conditions et leurs résultats sont évalués sur la base de jeux d'indicateurs spécifiques.

Quatre fonctions sont rencontrées au sein d'un périmètre irrigué :

(i) **la fonction hydraulique**, où l'on distinguera classiquement les activités liées à l'exploitation des réseaux (distribution de l'eau) de celles liées à la maintenance (stations de pompage, ouvrages, réseaux d'irrigation et de drainage) ;

(ii) **la fonction financière**, avec une dimension budgétaire et comptable (relevé des dépenses et calcul de la redevance en eau) et des aspects liés à la gestion de la trésorerie (recouvrement des redevances, suivi des stocks et de la commercialisation si paiement en nature, suivi de la caisse et des comptes bancaires) ;

(iii) **la fonction de production agricole**, valorisant l'eau distribuée à travers la gestion des systèmes de culture. De cette fonction relève une série de décisions portant sur les choix d'assolement et des itinéraires techniques, dont dépendra la productivité du foncier ;

(iv) **la fonction de commercialisation/transformation des productions**.

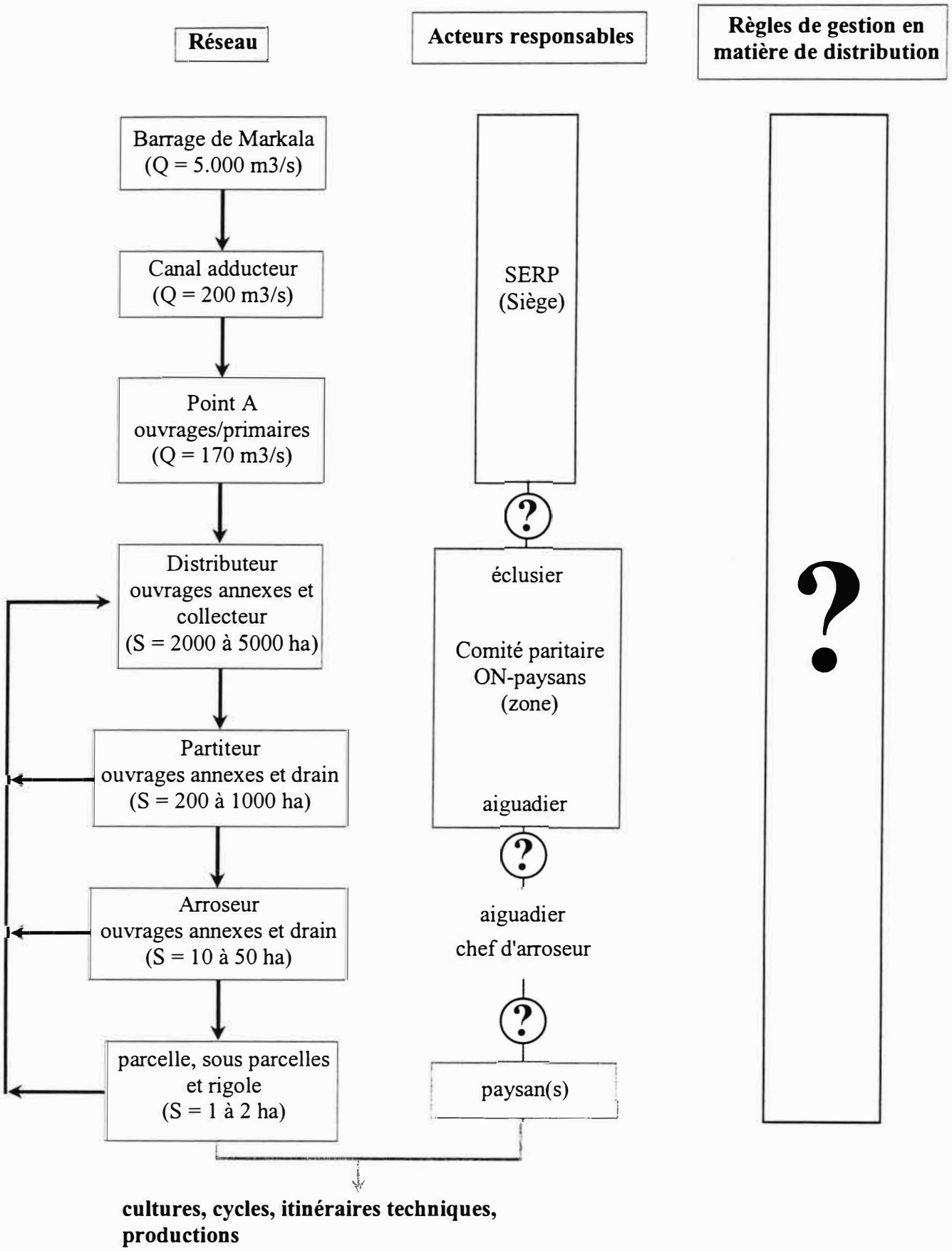
Ces quatre fonctions sont sous le contrôle d'acteurs variables selon l'organisation rencontrée au sein du périmètre. Ainsi au Sénégal, la plupart des périmètres sont aujourd'hui autonomes des pouvoirs publics et gérés directement par des associations d'usagers. L'organisation rencontrée sur les cas étudiés dans le delta du fleuve Sénégal s'articule autour de trois niveaux : le paysan sur sa parcelle, les Groupements d'intérêt économique (GIE) regroupant les paysans situés sur une même maille hydraulique, l'Union des GIE de l'ensemble du périmètre, dont les limites sont définies par la surface dominée par une même station de pompage.

Au Mali, la situation est différente dans la mesure où la gestion du réseau hydraulique fait intervenir une structure publique, l'Office du Niger, et les paysans regroupés sous une forme associative calquée sur les villages (arroseur). Le partage des responsabilités et des coûts est fonction de la hiérarchie du réseau (tableau 1 et figure 1).

Tableau 1 : Répartition des responsabilités entre l'Office du Niger et les paysans selon le niveau hiérarchique du réseau hydraulique

	primaire	secondaire	tertiaire
responsabilité de l'exploitation et de la maintenance	Office du Niger	Office du Niger + Comité paritaire ON-paysans	paysans
prise en charge des coûts	Etat	paysans	paysans

Figure 2 : Représentation schématique de la gestion de l'eau à l'Office du Niger



d'après : Goro I., 1997. Gestion des grands aménagements. Le cas de l'Office du Niger. PSI,

Chacune des fonctions présentées est l'objet d'interactions entre des acteurs collectifs et individuels. La viabilité des périmètres irrigués dépend donc *in fine* de la résolution des problèmes de coordination entre ces acteurs et des confrontations entre logique collective et logiques individuelles.

Dans cet ensemble complexe d'interactions entre fonctions et acteurs, **le choix et la gestion de la redevance en eau** occupe une place privilégiée. Celle-ci présente en effet une double dimension : d'une part, elle doit permettre de couvrir l'ensemble des dépenses liées à la fonction hydraulique, d'autre part elle représente un moyen d'influencer les comportements des individus en les incitant ou non à économiser l'eau, à intensifier leurs systèmes de production ou à s'organiser différemment, par exemple pour la commercialisation des productions.

Par ailleurs le choix d'un montant représente un exercice difficile pour les acteurs en présence car :

(i) les postes à prévoir correspondent à des pas de temps différents : campagne agricole pour les dépenses de pompage et de salaires, annuel ou pluriannuel pour les dépenses d'entretien et de réparation des équipements ;

(ii) la planification de la maintenance pose des problèmes techniques et financiers difficiles à résoudre, particulièrement en l'absence de référentiels adaptés. Or ces charges pèsent pour beaucoup dans le montant de la redevance ;

(iii) les options prises en matière de provisions pour entretien et renouvellement des équipements doivent demeurer compatibles avec les revenus des agriculteurs. Or ceux-ci diffèrent selon les individus en fonction de nombreux facteurs : choix d'assolement, rendements et modes de commercialisation des productions sur les parcelles irriguées, autres revenus agricoles et extra-agricoles. Sur ce plan les situations ne sont pas figées : ces éléments représentent autant de leviers sur lesquels il est possible d'agir, individuellement ou collectivement, pour donner à chacun plus de sécurité et limiter les taux d'impayés.

2.1.2. *Une démarche en intervention*

La position prise d'emblée dans ce travail est celle d'une intervention des chercheurs vis-à-vis d'une organisation se posant des problèmes de gestion, dont on admettra ici qu'ils sont le plus souvent mal formulés et nécessitent une phase d'explicitation. Au delà d'un diagnostic établi sur la base d'une observation externe, cette démarche en intervention apparaît comme indispensable pour (i) comprendre les mécanismes complexes guidant la coordination entre les acteurs autour des fonctions et activités gérées collectivement, et (ii) élaborer des outils et démarches d'aide à la gestion adaptés à leurs besoins (Moisdon, 1984 ; Moisdon, 1997).

Pour ce faire, nous proposons d'organiser l'interface avec les acteurs responsables de la gestion des périmètres (présidents et bureaux des Unions de GIE, trésoriers et comptables des Unions, cadres de l'Office du Niger au Mali, directeurs de districts au Brésil) autour d'outils et de propositions concrètes sur lesquels ils seront amenés à réagir. Ces réactions nourriront elles-mêmes la dynamique de changement et la meilleure compréhension des problèmes posés et des situations rencontrées.

Ces outils et modèles doivent répondre à certains objectifs pour jouer ce rôle de support de l'interaction entre chercheurs et acteurs :

- être suffisamment proche des représentations des acteurs afin qu'ils retrouvent, dans la forme donnée au modèle, leurs modes de raisonnement (principe de transparence). Ceci exclut *a priori*, et *a fortiori* dans des situations où les capacités d'abstraction des acteurs concernés sont supposées limitées, des modèles basés sur des procédures complexes de calcul et tournés vers la recherche de solutions optimales dont ces techniques abordent d'ailleurs rarement les modalités de mise en oeuvre.

- permettre de nourrir les discussions et négociations autour des formes de coordination nécessaires à une amélioration des performances globales de l'organisation, en apportant de la clarté dans l'ensemble des informations circulant au sein de l'organisation, ou en produisant de nouvelles informations à partir de scénarios

simulés dont chacun pourra valider les résultats. D'où, là encore, la nécessité de développer des modèles proches des conditions de gestion des acteurs, reprenant sous une forme simplifiée leurs processus de décision et évaluant leurs effets sur les performances du système (pour un exemple portant sur la gestion de l'approvisionnement d'une sucrerie, voir : Gaucher, 1997).

2.2. *Actions engagées sur la composante GTOFSI du PSI* [1]

Le fonctionnement de la quatrième composante du PSI *"Gestion technique, organisation sociale et foncière de l'irrigation"* (GTOFSI) n'a réellement débuté qu'en 1997, suite à une mission de J.-C. Legoupil et B. Lidon durant laquelle furent définies les actions à mettre en place. Comme l'indique le titre de leur rapport, l'objectif global avancé par les auteurs est très proche de celui de l'ATP. Il s'agit en effet d'aider les organisations paysannes gestionnaires des aménagements hydro-agricoles à *"transformer leurs méthodes actuelles de gestion et leur organisation fonctionnelle pour s'adapter aux contraintes d'un contexte socio-économique qui évolue en permanence"* (Legoupil et Lidon, 1997).

La méthodologie proposée en 1997 pour atteindre cet objectif diffère cependant de celle que nous nous proposons de suivre dans le cadre de l'ATP. L'accent est également mis sur la constitution d'une base de données prenant la forme d'un SIG dès lors que les réseaux et le parcellaire des aménagements sont numérisés. Mais l'objectif donné à cette collecte d'information, et du coup la nature même des informations collectées, est beaucoup plus vu comme un moyen, pour des observateurs extérieurs, d'établir un diagnostic global débouchant sur des propositions de solutions aux problèmes identifiés. Il ne s'agit donc pas d'un outil de gestion destiné aux gestionnaires, d'autant que la collecte de l'information est assurée de l'extérieur, par des observateurs ou chercheurs.

La nature des informations collectées est également réfléchie en fonction de la conception que se font les chercheurs de la gestion d'un périmètre irrigué. Couplée à la globalité voulue du diagnostic, cette position conduit à une liste impressionnante d'informations à rassembler :

- données géographiques de base : parcellaire, plans du réseau, carte pédologique, représentation topographique du périmètre ;
- évaluation de l'état, du fonctionnement et des performances du réseau hydraulique ;
- caractérisation des sols ;
- inventaire et caractérisation des exploitants ;
- caractérisation agro-économique de la mise en valeur du périmètre ;
- environnement socio-économique de l'aménagement ;
- caractérisation de la structure de gestion de l'aménagement.

Cette collecte, dont on notera qu'elle exclut les aspects touchant à la gestion financière des aménagements, point pourtant crucial pour leur viabilité et leur fonctionnement, est complétée par un exercice d'auto-évaluation assistée et par des entretiens dirigés visant à analyser les stratégies des acteurs (producteurs, gestionnaires, responsables) par rapport à la mise en valeur des périmètres. Ces entretiens couvrent eux-mêmes de nombreux points :

- identification de l'interviewé ;
- appréciation sur les performances techniques de l'aménagement ;
- appréciation sur la cohésion professionnelle et sociale au sein de l'aménagement.

Concrètement cette méthodologie s'est traduite par la collecte de certaines des informations demandées sur quelques périmètres ou portions de périmètres, au Sénégal et au Mali. Mais il est apparu difficile de couvrir l'ensemble des points soulevés dans la méthode, et le problème de l'opérationnalité de la démarche par rapport

[1] La présentation et l'analyse faites de ces actions n'engagent que moi-même, mais ont été longuement discutés au cours de la mission avec les chercheurs du PSI, B. Lidon et J.-C. Legoupil.

aux objectifs initiaux (aide à la gestion des périmètres irrigués) a été soulevé. Ces difficultés recoupent, dans une situation plus complexe, celles déjà rencontrées dans le diagnostic global des exploitations agricoles, dont on sait qu'il permet de décrire leur diversité de fonctionnement dans une région donnée, mais pas de réellement aider les agriculteurs dans leurs décisions de gestion (Capillon, 1993).

Consciente de ces problèmes, la mission de programmation 1998 a proposé d'orienter le travail :

- au Sénégal sur l'élaboration d'un outil permettant de simuler différents scénarios de gestion du périmètre autour des problèmes de choix concernant les plans de maintenance, la redevance, les modes de mise en valeur et de commercialisation des productions. Les activités du CSN qui succéderait à W. Daré seraient centrées sur cet objectif.

- au Mali, le suivi d'une portion de l'Office du Niger (300 ha) serait poursuivi afin de sensibiliser les paysans aux problèmes liés aux excès d'eau. Parallèlement un travail concernant le suivi hydraulique des réseaux secondaires et tertiaires et la maintenance serait engagé.

La partie suivante permettra de constater le rapprochement qui s'établit, sur la base de ce programme, avec les activités de l'ATP.

3. **Programme d'activités 1998 de l'ATP**

Pour cette première année d'activités, et compte tenu des connaissances déjà accumulées sur la gestion des périmètres irrigués (de Nys, 1997 ; Fall, 1998) et des discussions conduites au cours de la mission avec les chercheurs du PSI, des responsables de la SAED et de l'Office du Niger et quelques responsables de périmètres (trop peu malheureusement vu le temps imparti), les actions se focaliseront autour de :

(i) l'élaboration d'un système d'information interne aux périmètres irrigués, qui sera conçu d'abord de façon générique puis ensuite testé et adapté *in situ* dans les deux sites ;

(ii) la réflexion sur un outil de simulation autour du choix d'un mode de tarification de l'eau.

Les activités menées sur ces deux axes en 1998 se déclineront différemment selon les sites (France, Séengal, Mali).

3.1. ***En France***

L'élaboration d'un système d'information générique a débuté en mars à Montpellier avec un stage de trois étudiants en informatique qui, dans un premier temps, ont analysé le problème en interviewant des personnes ressource présentes sur place. Dans un deuxième temps, sera développée une maquette qui sera testée en fin d'année au Sénégal et au Mali. Ce travail permettra :

- d'identifier les grandes fonctions du système : hydraulique, financière, commerciale, etc. ;
- pour chaque fonction, de recenser les unités de gestion possibles et leur rôle dans le système d'information : collecte, flux, traitement des informations ;
- d'élaborer un modèle conceptuel de communication et de données ;
- de réaliser une maquette sous Access et des premiers tests sur des jeux de données existants.

Dans ce cadre, les relations seront développées avec le Cemagref, à la fois pour bénéficier des connaissances des personnes ressources relevant de cette institution et pour collaborer sur ce thème, sachant que certains travaux ont déjà été menés dans le même sens, ces deux dernières années, avec quelques Associations Syndicales Autorisées du Sud-Ouest (Rainibé, 1996 ; Elbhioui, 1997). Cette collaboration pourra prendre la forme d'un appui direct à une ou deux ASA proches de Montpellier, qui seront alors intégrées à notre dispositif global d'intervention.

En fonction de la méthode qui sera adoptée pour analyser le problème, il est possible que les réflexions engagées et leur traduction informatique soient mobilisables pour l'élaboration de l'outil de simulation.

3.2. *Au Sénégal*

Suite au mémoire de C. Fall, à l'évolution du contexte de fonctionnement des périmètres agricoles du delta du fleuve Sénégal depuis 1994 (transfert de gestion généralisé, dévaluation du franc cfa, libéralisation de la transformation et de l'importation du riz) et aux discussions menées avec la SAED, les questions traitées seront les suivantes :

- comment améliorer le suivi et l'évaluation internes des activités liées à la gestion hydraulique et financière des périmètres irrigués à travers le développement et la mise en place d'un système d'information informatisé ?

- comment aider les agriculteurs dans leurs décisions stratégiques en matière de maintenance et de mise en valeur à travers le développement d'un outil permettant de simuler différents scénarios et leurs conséquences sur la redevance hydraulique et les risques d'impayés ?

3.2.1. *Système d'information*

Le travail de C. Fall a montré que le système d'information utilisé par les gestionnaires des périmètres étudiés en matière de gestion financière était très rudimentaire et ne leur permettait pas de connaître précisément l'état de leurs dépenses, des recouvrements de la redevance, d'établir des comptes de résultat et, *a fortiori*, de planifier leurs activités futures. A une échelle différente au plan des sommes en jeu, E. de Nys a observé les mêmes phénomènes au Tchad. On peut s'attendre à une situation encore plus pauvre s'agissant des informations permettant de caractériser, au plan technique, le fonctionnement et les performances des périmètres.

Avant même de s'intéresser aux problèmes de gestion stratégique que posent le choix d'une redevance ou d'un plan de maintenance, il paraît donc utile et pertinent d'interagir avec les organisations gestionnaires en leur proposant des outils plus performants de gestion de l'information. Cette étape est d'autant plus indispensable qu'elle fournira les éléments nécessaires au paramétrage du modèle de simulation utilisé dans la seconde phase de l'intervention.

Reprenant les bases théoriques exposées en deuxième partie, la conception et l'utilisation de ce système d'information suivront les étapes suivantes sur les quelques périmètres étudiés[1] :

- caractériser plus précisément le système d'information actuellement utilisé en identifiant la nature des informations collectées, les circuits de transmission des informations entre acteurs, niveaux de gestion, fonctions et activités, les acteurs intervenant dans le circuit de l'information (collecte, traitement, utilisation), les supports de collecte, de transfert et de traitement de l'information ;
- identifier avec les responsables des organisations gestionnaires les informations qui leur paraissent nécessaires pour suivre et évaluer leurs activités (tableaux de bord) et la façon dont elles pourraient être collectées ;
- enrichir cette étape en proposant aux responsables de nouveaux indicateurs dont on analysera la possibilité de collecte ;
- paramétrer la maquette générique élaborée en France (y compris les requêtes répondant aux questions que se posent les responsables), organiser avec les responsables le système de collecte, saisir les données et sortir les premiers états des tableaux de bord ;
- enclencher sur ces bases un travail de réflexion avec les responsables sur l'intérêt du système d'information, son utilisation en interne (Union, GIE, assemblée générale des adhérents) et en externe (banque

[1]Dans la mesure où les Unions de GIE sont intéressées par cette intervention, nous proposons de reprendre les trois périmètres de Boundoum, Pont-Gendarme et Thiagar.

fournisseurs, riziers, bailleurs de fonds, Etat, SAED), les évolutions à apporter à l'organisation pour en améliorer l'efficacité, etc., la démarche se poursuivant de manière itérative.

Cette interaction autour du système d'information et de son évolution devrait permettre de mieux comprendre les relations qui se nouent entre les différents acteurs autour des décisions prises sur le pas de temps de la campagne agricole concernant la distribution de l'eau, les interventions d'entretien et de maintenance, la gestion des flux financiers[1], les choix de mise en valeur, les relations commerciales avec les riziers ou les commerçants, etc..

Du point de vue des gestionnaires, cet outil devrait permettre (i) d'apporter plus de rigueur et de transparence à leurs activités, (ii) d'améliorer la traçabilité des informations et donc des problèmes rencontrés, (iii) d'archiver les informations collectées chaque campagne afin d'analyser l'évolution de leurs performances, (iv) de réduire les délais de réaction aux dysfonctionnements techniques, financiers et organisationnels et (v) d'objectiver les débats au sein de l'organisation concernant, par exemple, le niveau de la redevance.

Le dispositif

Comme pour l'action suivante, le dispositif général sera basé sur l'équipe GTOFSI du PSI, avec animation conjointe de P. D'Aquino et M. Wade. Pour compléter cette équipe, l'ATP financera du personnel temporaire, en la personne d'un technicien supérieur en gestion, qui réalisera dans un premier temps une analyse des systèmes d'information en place sur les trois périmètres choisis. En fin d'année, un étudiant de l'ENGEES sera envoyé sur place pour tester, avec ce technicien, la maquette mise au point depuis Montpellier et analyser les réactions des responsables des périmètres à cet outil.

Actions et échéancier

- avril à octobre 1998 : analyse des systèmes d'information en place (technicien supérieur)

- octobre 1998 à juillet 1999 : test de la maquette développée en France. Analyse des réactions des agriculteurs, réflexions sur la circulation de l'information, les tableaux de bord, les processus collectifs de décision. Evolution de l'outil (stage d'étudiant de l'ENGEES).

3.2.2. *Aide à la gestion stratégique*

Au vu de leur situation hydraulique et financière, et conformément à l'analyse faite dans le projet d'ATP, la question stratégique majeure qui se pose aujourd'hui aux organisations paysannes peut se transcrire ainsi :

> *Comment choisir un niveau de redevance hydraulique à même de couvrir, sur le moyen terme, les frais d'entretien et de renouvellement des infrastructures, tout en limitant les risques d'impayés individuels ?*

Cette question n'est pas propre aux périmètres sénégalais. Elle s'exprime d'une façon analogue au Tchad et au Niger, alors qu'au Brésil le problème des impayés est fréquemment mis en avant.

Comme précédemment, la position méthodologique adoptée nous amène à proposer aux organisations paysannes un outil de simulation leur permettant de réfléchir à différents scénarios de choix de la redevance en relation avec des stratégies de maintenance, de mise en valeur et de commercialisation des productions. Les variables d'entrée décrivent les coûts de fonctionnement, d'entretien et de renouvellement des équipements hydrauliques, les modalités de financement des équipements, de mise en valeur (cultures et rendements) et de commercialisation envisagées. En sortie le coût de la redevance est calculé et le taux d'impayés est estimé en fonction de la diversité des revenus individuels et de leur utilisation par les agriculteurs (dépenses familiales,

[1] et notamment les crédits internes qui semblent se généraliser à partir des provisions effectuées pour le renouvellement des équipements et l'entretien des réseaux.

remboursement des charges, autoconsommation). Ces simulations sont reproduites sur plusieurs années pour tenir compte de la périodicité des entretiens et renouvellement d'équipements, et décrire la dynamique temporelle de la redevance en fonction du scénario testé.

Une première maquette a été développée sur tableur concernant les petits périmètres irrigués du Tchad. L'objectif est d'aider les agriculteurs à raisonner le renouvellement de leur groupe moto-pompe selon différents scénarios de financement et d'utilisation. Sont entrés par l'utilisateur (tableau 2) :

- les caractéristiques du GMP (coût total et durée de vie) et son mode de financement (apport personnel et prêt) ;
- les charges d'entretien du réseau
- les caractéristiques de chaque campagne (ici en double culture) : type de culture, superficie cultivée, durée et coût du pompage, coût de réparation et coût des intrants agricoles ;
- un prix de valorisation du paddy, les paysans remboursant la redevance en nature.

En sortie, l'utilisateur obtient l'évolution sur dix ans de la redevance, qu'il peut comparer avec la pratique actuelle et ce qui parait supportable par les agriculteurs (tableau 3 et figure 2). Les graphiques, présentés aux responsables des périmètres, permettent d'engager une discussion sur les conséquences d'un mode de financement et de mise en valeur sur la redevance, et la faisabilité technique et organisationnelle d'un scénario donné. Se trouvent alors abordés des points relevant plus des processus de coordination internes (comment amener les agriculteurs à payer une redevance plus élevée ?) et externes (où trouver les sommes nécessaires ? Quels liens tisser avec le système bancaire ?), mais basés sur des données chiffrées que chacun peut discuter dès lors que les mécanismes de calcul ont été explicités.

Il s'agit maintenant d'aller plus loin dans le développement d'un tel outil, en tenant mieux compte du réel et notamment de l'interface entre niveaux de gestion collectif et individuel.

Le dispositif

Comme précédemment, le dispositif local sera celui du PSI, avec un rôle central joué par le CSN succédant à W. Daré, dont la tâche principale consistera à développer et tester un tel outil sur quelques périmètres. S'il est trop tard en 1998 pour envisager la mise en place de stages complémentaires, notamment pour alimenter la dimension individuelle des comportements, de telles études pourront se dérouler en 1999 en fonction des problèmes identifiés comme majeurs et des souhaits des organisations paysannes partenaires de ce travail.

Actions et échéancier

Ce travail débutera avec la définition d'un plan d'action sur le périmètre de Pont-Gendarme, suite à la réunion tenue durant la mission avec les paysans. Il en est en effet ressorti un certain nombre de problèmes touchant à la qualité de l'aménagement, qui devraient faire l'objet d'une analyse plus approfondie (liste des points de dysfonctionnement, chiffrage technique et économique des réfections à prévoir, puis réflexion sur leur mode de financement). L'arrivée du CSN fin 1998 permettra d'épauler l'équipe en place et de poursuivre le travail de formalisation entamé avec la réflexion sur le système d'information.

3.3. ***Au Mali***

Les deux questions principales proposées ci-après ont été discutées et validées avec l'Office du Niger (Chef de Zone de Niono et Directeur Général Adjoint).

- *élaboration de règles de gestion de l'eau en fonction de l'évolution de l'offre et de la demande* : comment aider l'Office du Niger et les paysans à réfléchir conjointement sur les formes d'organisation et de gestion de l'eau à même (i) de réduire les consommations individuelles , (ii) réduire les rejets dans les drains, (iii) couvrir les besoins liés aux futures extensions des aménagements sur l'ensemble de la zone de l'Office ?

Tableau 2 : Exemple de simulation liée à la redevance : 1. Les variables d'entrée

GMP et entretien des réseaux	valeur
Prix d'achat du GMP (Fcfa)	12000000
Apport personnel :	
taux (%)	30%
durée (années)	3
montant total (Fcfa)	3600000
Prêt :	
capital (Fcfa)	8400000
taux d'intérêt (%)	12%
durée (années)	3
annuité (Fcfa)	3497331
intérêts (Fcfa)	2091994
remboursement total (Fcfa)	10491994
coût annuel d'entretien des réseaux	750000
durée de vie de la motopompe (h)	5000

Double culture

Périmètre de :	Mara
Nom du scénario :	A1

retour menu

initialisation

graphique

Caractéristiques par campagne	cs	hiv
culture (en minuscules)	gombo	riz
Superficie cultivée (ha)	20	30
Financement du GMP		
apport personnel (Fcfa)	480000	720000
remboursement prêt (Fcfa)	1398933	2098399
Pompage		
durée de pompage (h/ha)	15	25
durée de pompage total (h)	300	750
coût pompage (Fcfa/h)	1750	1750
coût réparation (%)	7,5%	10,0%
Coût d'entretien des réseaux (Fcfa)	300000	450000
Coût agricole (Fcfa/ha)	0	80000
Prix de valorisation du paddy		
par sac (Fcfa)	0	10000
par kg	0	125

Tableau 3 : Exemple de simulation liée à la redevance : 2. Les sorties

Résultats de la simulation									Mara	A1
	cs-1	hv-1	cs-2	hv-2	cs-3	hv-3	cs-4	hv-4	cs-5	hv-5
Durée de pompage cumulée	1850	2600	2900	3650	3950	4700	300	1050	1350	1650
Apport personnel cumulé	480000	1200000	1680000	2400000	2880000	3600000	0	0	0	0
Remboursement prêt cumulé	0	0	0	0	0	0	1398933	3497331	4896264	6994663
1. en Fcfa/ha										
Apport personnel	24000	24000	24000	24000	24000	24000	0	0	0	0
Remboursement prêt	0	0	0	0	0	0	69947	69947	69947	69947
Gasoil et lubrifiants	26250	43750	26250	43750	26250	43750	26250	43750	26250	43750
Frais de réparation	12857	21429	12857	21429	12857	21429	12857	21429	12857	21429
Coût d'entretien des réseaux	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Coût agricole	0	80000	0	80000	0	80000	0	80000	0	80000
Total	78107	184179	78107	184179	78107	184179	124054	230125	124054	230125
dont redevance hydraulique	78107	104179	78107	104179	78107	104179	124054	150125	124054	150125
2. par 0,25 ha										
Apport personnel	6000,0	0,6	6000,0	0,6	6000,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Remboursement prêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17486,7	1,7	17486,7	1,7
Gasoil et lubrifiants	6562,5	1,1	6562,5	1,1	6562,5	1,1	6562,5	1,1	6562,5	1,1
Réparation GMP	3214,3	0,5	3214,3	0,5	3214,3	0,5	3214,3	0,5	3214,3	0,5
Coût d'entretien des réseaux	3750,0	0,4	3750,0	0,4	3750,0	0,4	3750,0	0,4	3750,0	0,4
Coût agricole	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0
Total	19526,8	4,6	19526,8	4,6	19526,8	4,6	31013,4	5,8	31013,4	5,8
dont redevance hydraulique	19526,8	2,6	19526,8	2,6	19526,8	2,6	31013,4	3,8	31013,4	3,8

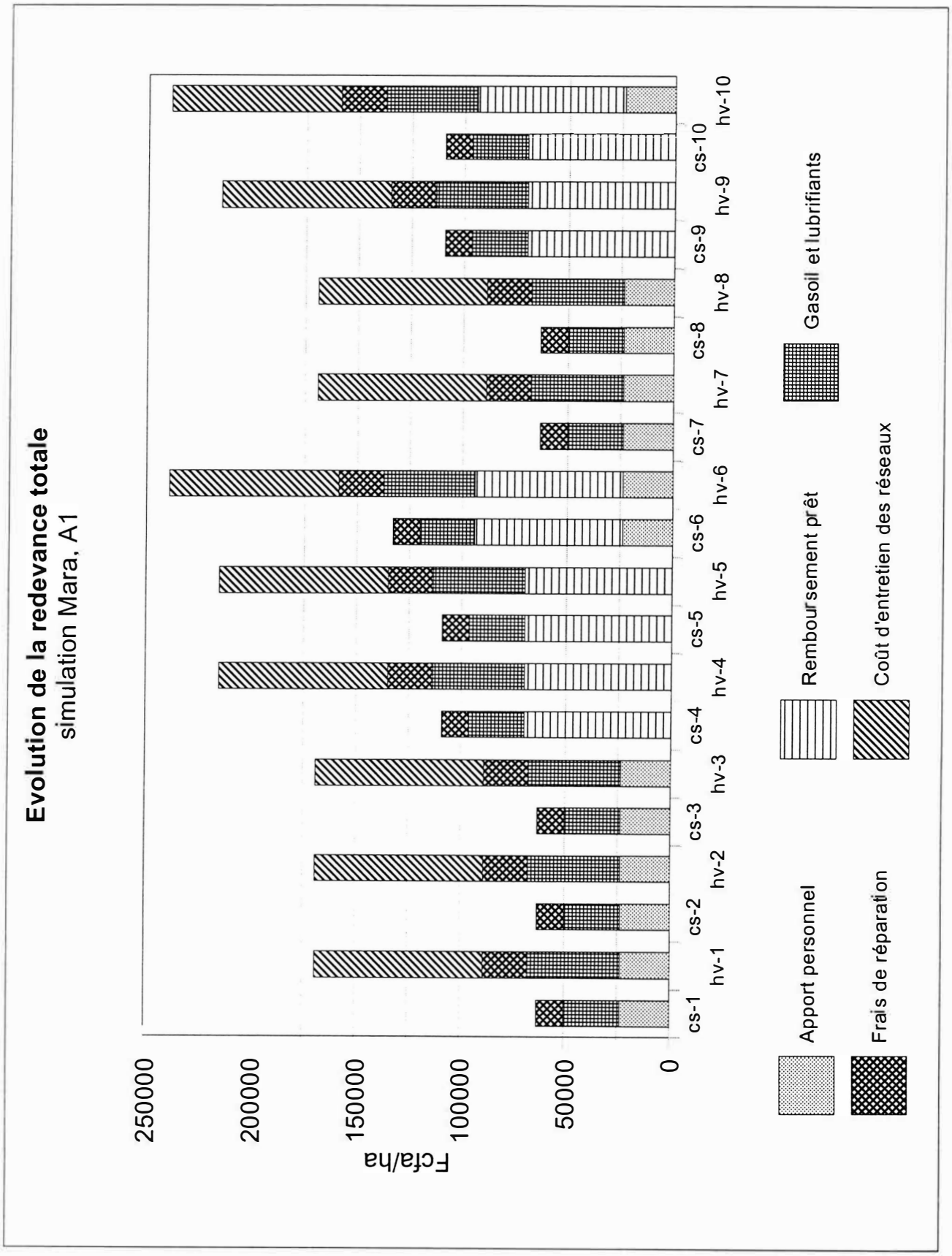
Résultats de la simulation (suite)									Mara	A1
	cs-6	hv-6	cs-7	hv-7	cs-8	hv-8	cs-9	hv-9	cs-10	hv-10
Durée de pompage cumulée	1950	2700	3000	3750	4050	4800	300	1050	1350	2100
Apport personnel cumulé	480000	1200000	1680000	2400000	2880000	3600000	0	0	0	720000
Remboursement prêt cumulé	8393595	10491994	0	0	0	0	2098399	4196798	6295197	8393595
1. en Fcfa/ha										
Apport personnel	24000	24000	24000	24000	24000	24000	0	0	0	24000
Remboursement prêt	69947	69947	0	0	0	0	69947	69947	69947	69947
Gasoil et lubrifiants	26250	43750	26250	43750	26250	43750	26250	43750	26250	43750
Frais de réparation	12857	21429	12857	21429	12857	21429	12857	21429	12857	21429
Coût d'entretien des réseaux	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
Coût agricole	0	80000	0	80000	0	80000	0	80000	0	80000
Total	148054	254125	78107	184179	78107	184179	124054	230125	124054	254125
dont redevance hydraulique	148054	174125	78107	104179	78107	104179	124054	150125	124054	174125
2. par 0,25 ha										
Apport personnel	6000,0	0,6	6000,0	0,6	6000,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,6
Remboursement prêt	17486,7	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	17486,7	1,7	17486,7	1,7
Gasoil et lubrifiants	6562,5	1,1	6562,5	1,1	6562,5	1,1	6562,5	1,1	6562,5	1,1
Réparation GMP	3214,3	0,5	3214,3	0,5	3214,3	0,5	3214,3	0,5	3214,3	0,5
Coût d'entretien des réseaux	3750,0	0,4	3750,0	0,4	3750,0	0,4	3750,0	0,4	3750,0	0,4
Coût agricole	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	2,0
Total	37013,4	6,4	19526,8	4,6	19526,8	4,6	31013,4	5,8	31013,4	6,4
dont redevance hydraulique	37013,4	4,4	19526,8	2,6	19526,8	2,6	31013,4	3,8	31013,4	4,4

Tableau des moyennes

Fcfa/ha	général	cs	hv
total	157716	103480	211952
hydraulique	117716	103480	131952

Par 0,25ha	général	cs	hv
total	-	25870,1	5,3
hydraulique	-	25870,1	3,3

Figure 2 : Exemple de simulation liée à la redevance : 3. Représentation graphique des sorties



- *stratégie de maintenance* : comment aider les comités paritaires de gestion à définir un plan annuel et pluri-annuel de maintenance ? Comment amener les agriculteurs à assumer la maintenance du réseau tertiaire qui leur incombe réglementairement ? Ce volet soulève également des questions plus techniques sur les relations entre exploitation et maintenance des réseaux en terme de performances techniques et économiques.

3.3.1. *Gestion de l'eau*

L'objectif est de déboucher sur un modèle de simulation des volumes hydrauliques dans le réseau d'irrigation et de drainage, depuis l'amont vers l'aval, afin de construire des scénarios d'organisation de la gestion de l'eau (élaboration de règles de gestion coordonnées, aux différents niveaux du réseau). L'objectif est plus stratégique que tactique : il ne s'agit pas de construire un outil de pilotage de l'irrigation et de régulation des canaux. La représentation des processus hydrauliques peut donc être simplifiée et, notamment, ne pas tenir compte des délais entre l'ouverture d'une vanne et son effet sur le débit en aval. Pour de tels modèles, une programmation sous tableur paraît suffisante (Kuper, 1997).

Par contre il est important d'établir un état des lieux précis des règles de gestion actuellement utilisées par les différents acteurs, qui permettent d'expliquer les surconsommations observées. Cette connaissance sera par ailleurs utile pour établir le modèle conceptuel sur lequel se basera l'outil de simulation. Pour ce faire, nous proposons de nous limiter dans un premier temps au niveau englobant représenté par le distributeur[1]. Quatre niveaux de gestion sont donc identifiés (figure 1) :

- le distributeur, avec le chef de casier et les éclusiers (Office du Niger) ;
- le partiteur avec l'aiguadier (Office du Niger) ;
- l'arroseur avec le chef d'arroseur (responsable paysan) ;
- la rigole et la parcelle avec le paysan.

L'étude commencera en 1998 par un état des lieux à ces différents niveaux, consistant à décrire et analyser les règles de gestion actuelles des différents acteurs et à les mettre en regard avec leurs pratiques telles qu'elles peuvent être observées par les suivis hydrauliques déjà en place ou à compléter de manière simple. Le travail sera mené sur le distributeur Retail. Les acteurs "Office du Niger" (le chef de casier, les éclusiers et les aiguadiers) seront enquêtés exhaustivement vu leur faible nombre et leur importance dans le système.

Les paysans seront enquêtés sur échantillonnage, selon les principes suivants :

- choix de dix arroseurs, en fonction de leur position sur le réseau (amont-aval) et de leur taille ;
- enquête auprès de chaque chef d'arroseur ;
- enquête auprès de tous les paysans d'un même arroseur.

L'analyse des règles de gestion de l'eau par les paysans sera focalisée sur la riziculture d'hivernage, campagne agricole où les problèmes de ressource en eau et d'excès de drainage se pose avec le plus d'acuité. La méthodologie suivie se déroulera en trois phases :

- reconstitution par interview des programmes prévisionnels d'irrigation et de drainage de chaque agriculteur. Inspirée du concept de modèle d'action déjà utilisé dans la zone sur des problèmes d'organisation du travail (Coulibaly, 1996), cette enquête visera à définir les règles de déclenchement des irrigations et des drainages en fonction (i) de la période du cycle cultural et des autres techniques (implantation, entretien, maturité), (ii) de l'état de la lame d'eau dans la parcelle, (iii) de l'état hydraulique des réseaux (possibilité d'utiliser l'arroseur et le drain), (iv) des événements climatiques rencontrés en cours de culture (pluies). L'enquête devra également mettre en évidence les relations de l'agriculteur avec ses co-irrigants sur l'arroseur

[1]Mais il est envisageable d'utiliser la même représentation générale pour ensuite passer au niveau de la zone, voire de l'Office du Niger tout entier.

(existence ou non de tour d'eau, maintenance de l'arroseur). Chaque entretien fera l'objet d'un compte rendu écrit (voir annexe C pour le protocole détaillé).

- suivi de quelques parcelles afin de recouper les programmes prévisionnels et les pratiques observées. Compte tenu de la lourdeur de ces suivis, la taille de l'échantillon dépendra des moyens disponibles (étudiant). Les écarts entre prévisions et réalisations seront expliqués par interview de l'agriculteur, si possible très rapidement après l'observation.

- analyse comparative des règles de gestion utilisées et détermination de profils types, qui serviront de support à la modélisation ultérieure.

La formalisation des règles de gestion des ouvrages par les agents de l'Office du Niger se déroulera selon la même distinction entre la mise en évidence de plans d'action (dont les manuels de gestion représentent un cas particulier) et leur comparaison avec les pratiques réelles obtenues à partir du suivi hydraulique du réseau.

Un descriptif détaillé du réseau, jusqu'aux arroseurs, sera par ailleurs effectué. Si, à ce stade, le choix des outils de modélisation reste à faire, on retiendra comme principe de garder un maximum de transparence au modèle afin de le rendre lisible pour le plus grand nombre d'acteurs, et notamment les représentants des paysans.

Le dispositif

Le travail de terrain sera mené sous la responsabilité de Florence Ouvry, ATD junior du PSI, en collaboration avec un agent de l'Office du Niger, à définir en relation avec le chef de zone de Niono. Un stage sera proposé à un étudiant de l'ENI de Bamako ou de l'IPR de Katibougou pour réaliser les enquêtes auprès des chefs d'arroseur et des paysans et le suivi des parcelles (voir annexe C).

Actions et échéancier

- avril à août 1998 :
  . relevé précis du réseau couvert par le distributeur Retail ;
  . échantillonnage des arroseurs et identification des paysans présents sur les arroseurs retenus ;
  . enquêtes auprès des agents de l'Office du Niger intervenant sur ce distributeur.

- juin à novembre 1998 :
  . enquêtes auprès des paysans échantillonnés ;
  . suivi hydraulique des parcelles échantillonnées.

- octobre à décembre 1998 (et poursuite en 1999) :
  . conception du modèle de simulation ;
  . test des premiers scénarios ;
  . présentation et discussion des scénarios avec l'Office du Niger et le Comité paritaire de gestion
  . évolution du modèle en fonction des demandes exprimées.

3.3.2. *Maintenance*

Compte tenu de la répartition des rôles entre les paysans et l'Office du Niger, le problème de la maintenance se situe à deux niveaux[1]:

[1]Nous excluons ici la maintenance primaire, pour l'instant à la charge de l'Etat mais qui pourrait également revenir aux paysans à l'avenir, être incluse dans la redevance hydraulique et se discuter dans le cadre d'un Comité de gestion paritaire à l'échelle de l'Office.

- *la maintenance du réseau secondaire*, payée par les paysans à travers la redevance hydraulique, discutée en terme de plan d'action au sein des comités de gestion paritaire de zone, et exécutée sous la responsabilité de l'Office du Niger (passation des marchés avec des entreprises sous-traitantes). Les interventions réalisées ne sont pas clairement archivées : il est donc difficile, à la fois pour l'Office et pour les représentants des paysans, de suivre les actions en cours, évaluer leurs effets sur l'hydraulicité du système, planifier les interventions futures en fonction du récapitulatif des interventions passées sur un même ouvrage. Compte tenu de l'implication financière des paysans dans cette fonction, un souci de transparence devrait prévaloir dans les discussions au sein du comité de gestion, transparence nécessitant la mise au point et l'utilisation d'un système d'information rigoureux et gérable au niveau de la zone.

A cet effet, il a été proposé à l'Office du Niger (zone de Niono) de développer une base de données informatique sous Access, reprenant les expériences réalisées en France par le Cemagref (Rainibé, 1996) et l'Union des ASA du Lot (Elbhioui, 1997) et la base de données plus globale qui sera développée par les étudiants en informatique. Cet outil de gestion permettra d'y voir plus clair dans les différentes interventions réalisées au cours du temps et d'objectiver les discussions au sein du comité paritaire de gestion, autour de données validées par tous.

- *la maintenance du réseau tertiaire et quaternaire* à la charge des paysans. Cette maintenance ne fait pas l'objet d'une redevance et paraît se limiter tout au plus à un faucardage.. De l'avis des cadres de l'Office du Niger, ces interventions sont trop disparates et insuffisantes face aux besoins de recalibrage des canaux. Ce niveau de maintenance pose donc des problèmes de capacité technique, financière et organisationnelle aux paysans, qu'il convient de mieux comprendre avant de passer à des actions plus concrètes. Dans cette perspective, une enquête sera réalisée en collaboration PSI-URDOC-Office du Niger, sur la zone de Niono.

Dispositif

Florence Ouvry s'impliquera également dans cette action avec le même agent désigné par l'Office du Niger pour l'opération précédente. Un appui de l'URDOC, *via* Raphaèle Ducrot, sera également apporté. Deux stages d'étudiant sont envisagés. Le premier portera sur le développement et le test de la base de données "maintenance secondaire" (réalisation fonction de l'identification d'un étudiant, ou report à 1999) et le second sur les stratégies et les pratiques de maintenance tertiaire sur un échantillon d'arroseurs (étudiant malien). La r

Actions et échéancier

- mars à septembre 1998 : développement informatique de la base de données (France)

- octobre 1998 à juillet 1999) : test de la base de données sur la zone de Niono (si un étudiant a été identifié)

- juin à novembre 1998 : enquête "maintenance tertiaire"

4. **Conclusion**

Cette mission a confirmé pour l'essentiel l'intérêt de travailler sur la gestion des périmètres irrigués comme exemple d'organisation collective de la production agricole, en s'intéressant à deux grands types de questions :

(i) des problèmes stratégiques liés à la viabilité et à la pérennité des périmètres irrigués (stratégie de maintenance, choix d'une redevance acceptable pour les producteurs et suffisante pour couvrir les coûts sur le moyen terme) ou à des ajustements entre l'offre et la demande en eau (cas de l'Office du Niger où l'extension des superficies aménagées nécessitera une meilleure prise en compte de la ressource disponible et l'émergence de règles de gestion hydraulique et de mise en valeur adaptées et coordonnées sur l'ensemble du site) ;

(ii) des problèmes de gestion opérationnelle, tournant essentiellement autour de la mise en place de systèmes d'information fiables et performants, alimentant le suivi et l'évaluation internes des différentes activités et fonctions menées au sein des périmètres.

Ces questions ont rencontré un écho favorable de la part de nos partenaires du développement et des bailleurs de fonds rencontrés (CFD Dakar). Reste à y intéresser de façon opérationnelle et dans une démarche d'intervention, les gestionnaires des périmètres[1]. Conformément à la position adoptée dans le projet d'ATP, nous nous proposons d'asseoir cette intervention sur le test et l'utilisation d'outils de gestion (système d'information informatisé) et de simulation (scénarios liés au choix d'une tarification ou de règles collectives de gestion de l'eau) qui seront autant de moyens pour accéder aux processus de décision et de coordination des acteurs. Ce choix méthodologique aura également des implications finalisées, en terme d'élaboration d'une démarche de conseil et d'instruments transférables par la suite à des structures d'appui à la gestion des périmètres irrigués.

S'agissant du rapprochement entre l'ATP et la composante GTOFSI du PSI, nous avons pu constater :

(i) une communauté d'objectifs quant aux problématiques générales ;

(ii) une divergence initiale dans les démarches adoptées, sachant que dans l'ATP, on cherche d'emblée, par une démarche d'intervention, à rentrer dans les processus de gestion des acteurs, pour à la fois mieux les comprendre et aider à les améliorer, alors que dans le cadre du PSI l'ambition paraissait plus d'élaborer une méthode de diagnostic externe débouchant sur des recommandations ;

(iii) un rapprochement clair dans les programmes d'activités 1998, GTOFSI s'intéressant à des questions soulevées par l'ATP (outils de simulation), l'ATP reprenant, sous une autre forme, le développement et la mise en place de systèmes d'information interne aux organisations gestionnaires.

Les équipes disponibles dans les deux pays pour réaliser ce type d'intervention, que ce soit sur le PSI ou dans des structures de développement, sont jeunes et encore peu expérimentées sur ces problèmes. Elles seront renforcées par des missions d'appui et des stages d'étudiants, voire des affectations futures. Sur ce plan, je pense souhaitable et nécessaire que le CIRAD fournisse à la composante GTOFSI un chercheur ayant déjà une expérience de ce type d'approche en gestion, qui pourrait jouer un rôle de leader scientifique auprès des différentes équipes impliquées sur ces aspects. Ceux-ci devraient en effet connaître à l'avenir de nombreux développements opérationnels (réflexions sur les politiques d'entretien des réseaux sur le fleuve Sénégal et à l'Office du Niger, schémas directeurs, création de centres de gestion).

Cette mission aura également permis d'éclaircir les positions et les points de vue des uns et des autres autour de cet objet d'étude complexe qu'est la gestion des périmètres irrigués collectifs. Si les malentendus relèvent le plus souvent d'une certaine incompréhension concernant le sens des mots utilisés, ils révèlent également des histoires et des expériences différentes concernant les démarches de recherche et les positions des chercheurs par rapport aux problématiques de gestion. Ce rapprochement entre les activités menées au sein du PSI et de l'ATP 10/98 devient de ce fait une occasion intéressante pour construire, sur ces problèmes, des compétences et des expériences communes au sein du CIRAD, et pour élaborer une stratégie cohérente d'intervention dans ce secteur.

S'agissant de situations complexes, non contrôlables et parfois au coeur de conflits d'intérêts économiques ou politiques, il serait présomptueux de garantir les résultats qui seront obtenus à l'issue de ces travaux. Néanmoins les enjeux relatifs à ces périmètres irrigués, l'intérêt qu'y portent les populations, les Etats et les bailleurs de fonds internationaux, et les risques de plus en plus marqués d'une rareté de la ressource en eau, nous placent dans une position plus favorable que par le passé, pour accompagner les acteurs concernés vers une rationnalisation de leurs modalités de gestion.

*

* *

[1]Le cas de l'Office du Niger est sur ce plan particulier, puisque cette organisation assure à la fois un rôle de gestionnaire de réseau hydraulique et du foncier, et de conseil aux agriculteurs.

Bibliographie

Capillon A., 1993. *Typologie des exploitations agricoles, contribution à l'étude régionale des problèmes techniques*. Thèse Dr. INA-PG, Paris, France, Tome 1, 48 p.

Coulibaly Y., 1996. *Double riziculture et organisation du travail en traction animale : le cas du projet Retail (Office du Niger-Mali)*. INA-PG, 47 p. + annexes.

Elbhioui A., 1997. Etude de conception du système d'information technique des Associations syndicales Autorisées du Lot. Mémoire de fin d'études, ENGREF-UASA du Lot, 67 p. + annexes.

Fall C., 1998. *Gestion collective de la redevance hydraulique dans les grands aménagements transférés du delta du fleuve Sénégal*. SAED-CIRAD-IAMM, 110 p. + annexes.

Gaucher S., 1997. *Organisation de l'approvisionnement de sucreries de canne : conception d'un modèle d'aide à la décision*. Mémoire DEA, Université Paris-Dauphine, 69 p.

Kuper M., 1997. *Irrigation management strategies for improved salinity and sodicity control*. PhD thesis, Wageningen University, 237 p.

Lamacq S., 1997. *Coordination entre l'offre et la demande en eau sur un périmètre irrigué. Des scénarios, des systèmes, des hommes...* ENGREF, 134 p. + annexes.

Legoupil J.C., Lidon B., 1997. *Appui institutionnel aux organisations paysannes : développement d'aide à la gestion des aménagements hydro-agricoles*. PSI-CORAF, 47 p.

Moisdon J.C., 1984. Recherche en gestion et intervention. *Revue Française de Gestion*, sept-oct 1984, pp. 61-72.

Moisdon J.C. ed., 1997. *Du mode d'existence des outils de gestion*. Edition Seli Arslan, 286 p.

de Nys E., 1997. *La gestion de la redevance en eau sur trois petits périmètres irrigués au Tchad*. Mémoire de fin d'études, CNEARC-CIRAD-ADER, 83 p. + annexes.

Rainibé V., 1996. Conception d'un outil de gestion d'informations pour les réseaux d'irrigation sous pression gérés par des Associations Syndicales Autorisées. Mémoire ENGEES-CEMAGREF, 70 p. + annexes.

Sebillotte M. et Soler L.-G., 1990. Les processus de décision des agriculteurs. Première partie : acquis et questions vives. In *Modélisation systémique et système agraire. Décision et organisation*, J. Brossier, B. Vissac et J.L. Le Moigne eds., Paris, France, INRA. 93-101.

Annexes

A. Calendrier de la mission

B. Protocole d'enquête sur l'analyse des systèmes d'information par périmètre (Sénégal)

C. Protocole d'enquêtes sur les règles individuelles de gestion de l'eau à la parcelle (Office du Niger)

D. Propositions de stage (Mali et Sénégal)

A. Calendrier de la mission

27 février	voyage Montpellier - Dakar
28 février	voyage Dakar - Saint-Louis entretiens avec JC Legoupil, B. Lidon et H. De Bon
1er mars	séance de travail avec JC Legoupil et B. Lidon
2 mars	réunion sur le périmètre de Pont-gendarme réunion avec P. D'Aquino, B. Lidon, JC Legoupil, M. Wade, W. Daré
3 mars	entretien à la SAED (M. Sarr, M. Diop, S. Coundoul) voyage Saint-Louis - Dakar
4 mars	entretien avec JL Messager entretien avec V. Papazian (CFD) voyage Dakar - Bamako
5 mars	voyage Bamako - Niono réunion PSI (K. Ndiaye, B. Ly, Tangara, F. Ouvry, B. Lidon, JC Legoupil)
6 mars	visite de terrain réunion PSI (K. Ndiaye, B. Ly, Tangara, F. Ouvry, B. Lidon, JC Legoupil, R. Ducrot, JM Sourisseau)
7 mars	réunion PSI (K. Ndiaye, B. Ly, Tangara, F. Ouvry, B. Lidon, JC Legoupil, R. Ducrot)
8 mars	rédaction rapport
9 mars	séances de travail avec R. Ducrot, JM Sourisseau, K. Ndiaye
10 mars	séance de travail avec F. Ouvry entretiens avec O. Berete (chef de la zone de Niono) et I. Goro (DGA Office du Niger)
11 mars	voyage Niono - Bamako entretien avec B. Teme (DS IER) entretien avec M. Kupper (ORSTOM) Voyage Bamako - Montpellier
12 mars	arrivée Montpellier

B. Analyse des systèmes d'information par périmètre (Sénégal)

B.1. **Objectifs de l'analyse**

Parallèlement à l'analyse conceptuelle et au développement de la maquette concernant la base de données "Gestion des périmètres irrigués" et en prélude à son test avec quelques organisations paysannes, il est nécessaire de compléter l'étude de Charles Fall par une analyse plus fouillée des systèmes d'information en place. Il s'agit globalement de répondre aux questions suivantes concernant les différentes fonctions assurées par les organisations paysannes, y compris les GIE intermédiaires entre les Unions et les paysans :

- quelles sont les informations collectées ?
- qui les collecte ?
- qui les traite ?
- qui les utilise ?
- quelles sont les méthodes de collecte, de traitement et de circulation de l'information utilisée (supports utilisés, méthodes de calcul et d'agrégation, périodicité de collecte et des états)

De cette analyse doivent ressortir une description précise et structurée des systèmes d'information en place, et un diagnostic sur les points faibles et les évolutions possibles face à l'introduction d'un outil informatique.

B.2. **Grille d'analyse** (voir schéma et fiches)

La grille d'analyse s'appuie sur une représentation générale du système d'information en trois niveaux : le domaine d'activité, la fonction (éventuellement subdivisée en fonctions principale et secondaire) et la tâche élémentaire. Considérant un domaine d'activité donné (par exemple la gestion financière), il s'agit de définir :

(i) les acteurs intervenant, à un titre quelconque, dans ce domaine ;

(ii) pour chaque acteur, les opérations matérielles effectuées, en les regroupant par grandes fonctions (ex : gestion de la caisse) puis en allant dans le détail des tâches accomplies (ex : report des entrées et des sorties) ;

(iii) pour chaque tâche élémentaire, les informations utilisées en entrée (événements déclencheurs), les informations émises en sortie (résultats), la nature des traitements effectués ;

(iv) pour chaque traitement, les règles de gestion de l'information utilisées, et les moyens matériels mobilisés (support papier, calculatrice, etc.) ;

(v) pour chaque information en entrée ou sortie, sa désignation, le support de transfert, la fréquence d'utilisation ou d'émission, le volume d'informations utilisées ou émises, l'acteur à l'origine ou destinataire de l'information.

Sur cette base pourra être reconstitué le schéma de circulation de l'information entre acteurs et domaines, et un certain nombre de modèles conceptuels.

B.2.1. ***Domaines d'activité, fonctions et tâches élémentaires***

Les domaines d'activité à considérer dans un cas complexe comme Boundoum seraient les suivants (liste non exhaustive à ce stade, exemple à partir de la fiche 1) :

Fiche 1 : Identification des domaines d'activité par périmètre et niveaux de gestion

Périmètre : Boundoum	**date :** 30/3/98

domaines d'activité[1]	**niveau de gestion**[2]		
	Union	**GIE**	**paysan**
distribution de l'eau	x	x	
maintenance	x	x	x
gestion comptable et financière	x	x	
commercialisation du paddy	x	x	
crédit interne	x	x	x
production de semences	x	x	x
approvisionnement en intrants	x	x	x
location de matériels agricoles		x	x

[1] tracer une ligne entre chaque domaine mentionné
[2] mettre une croix dans la colonne "niveau de gestion" si le niveau participe à la gestion du domaine d'activité

Les fonctions principales et secondaires assurées dans un domaine d'activité donné varient selon les cas, ainsi que les tâches élémentaires par fonction. Leur identification au cours de l'enquête devra faire l'objet d'une attention particulière (voir exemples sur les trois tableaux suivants).

a. **Exemples de découpage des domaines d'activités en fonctions de premier ordre** (fiche 3)

domaine d'activité	**fonctions de premier ordre**
distribution de l'eau	. gestion de la station de pompage "irrigation" . gestion de la station de pompage "drainage" . gestion des ouvrages liés au réseau d'irrigation primaire et secondaire . gestion des ouvrages liés au réseaux tertiaire . etc..
maintenance	. entretien des stations de pompage . entretien des réseaux primaires et secondaires . entretien d es ouvrages primaires et secondaires . etc..
gestion financière	. comptabilité . gestion de la caisse d'avance . calcul de la redevance . recouvrement de la redevance, . etc..

b. **Exemples de découpage des fonctions de premier ordre en fonctions de deuxième ordre** (fiche 3)

fonction d'ordre 1	fonctions d'ordre 2
gestion de la station de pompage	. gestion du personnel . mise en route et arrêt pour la campagne . fonctionnement quotidien . etc..
recouvrement de la redevance	. collecte des sommes dues pour la campagne passée . suivi des impayés . établissement des bilans périodiques . etc..

c. **Exemples de découpage des fonctions d'ordre 2 en tâches élémentaires** (fiche 4)

fonction secondaire	tâche élémentaire
fonctionnement quotidien de la station de pompage	. mise en route de la (ou des) pompe(s) . observation du niveau d'eau aval . arrêt de la (ou des) pompe(s) . relevé de l'heure de démarrage . relevé de la hauteur d'eau amont . relevé de la hauteur d'eau aval . relevé de la puissance consommée . relevé de l'heure d'arrêt
collecte des sommes dues pour la campagne passée	. établissement de la liste des sommes dues par GIE . enregistrement des sommes recues par jour et par GIE . établissement des reçus . remise des reçus . calcul du reliquat des sommes dues par GIE . établissement des relances auprès des GIE . établissement d'un état hebdomadaire global

Chaque tâche élémentaire fera enfin l'objet d'un descriptif précis, dont un exemple est donné ci-après (fiche 4) :

- les moyens utilisés peuvent être, selon les cas, des cahiers, calculatrices, échelles limnimétriques, compteurs horaires, etc..

- les règles de gestion seront du type général "*Si* Conditions Alors *Action*"

ex1 : *Si* je démarre la pompe *Alors* je note la date et l'heure de démarrage sur le cahier de suivi de la station

ex2 : *Si* je reçois une somme du GIE XXX *Alors* je reporte la date et le montant sur le cahier de suivi des paiements de la redevance

- les informations utilisées en entrée et fournies en sortie seront caractérisées par :
  . leur désignation (ex : heure de démarrage de la pompe)
  . leur support (ex : cahier, bon, reçu, facture, montre, etc..)
  . leur fréquence d'utilisation ou d'émission (ex :une fois par semaine)
  . leur volume (150 reçus de paiement de la redevance durant la campagne agricole)
  . l'acteur à l'origine de l'information ou destiné à la recevoir (ex : président GIE)

Fiche 5 : Description des tâches

Périmètre : Boundoum	**Fonction d'ordre 1 :** Gestion de la station de pompage **Fonction d'ordre 2 :** gestion quotidienne de la station de pompage	**date:**30/3/98
Domaine d'activité : distribution de l'eau	**Tâche :** report des heures de fonctionnement de la station	**page :**
Acteur : pompiste	**Moyens utilisés :** montre	

Règles de gestion
. Si je démarre la pompe Alors je reporte sur le cahier de suivi le(s) numéro(s) de(s) pompe(s) et l'heure de démarrage (heure et minutes) . Si j'arrête la pompe Alors je reporte sur le cahier de suivi le(s) numéro(s) de(s) pompe(s) et l'heure d'arrêt (heure et minutes)

Informations en entrée				
désignation	**support**	**fréquence**	**volume**	**origine**
heure de début et de fin	montre	chaque matin	1 mesure par jour	pompiste

Informations en sortie				
désignation	**support**	**fréquence**	**volume**	**destination**
nombre et numéro des pompes démarrées	cahier	chaque matin	1 report par jour	responsable pompage Union
heure de démarrage et d'arrêt de la pompe	cahier	chaque matin	1 report par jour	responsable pompage Union

B. 2.2. ***Identification des acteurs***

L'ensemble des tâches, regroupées en fonctions puis domaines d'activités sont réalisées par des acteurs particuliers, qu'il va falloir identifier dans l'organisation. Du fait qu'un même domaine d'activité ou une même fonction peuvent faire intervenir plusieurs acteurs et niveaux de gestion différents dans un même périmètre, l'analyse portera sur chaque niveau, par exemple Union des GIE, GIE et paysan, afin de bien faire ressortir le partage des tâches et la circulation de l'information entre les niveaux.

L'Union sera traitée exhaustivement, mais l'analyse au niveau GIE-paysans se fera sur la base d'un échantillon, dès lors qu'un grand nombre de GIE co-existent sur un même périmètre (cas de Boundoum et Thiagar). Choisir dans ce cas des GIE appartenant à des villages différents, afin d'identifier d'éventuelles différences de fonctionnement.

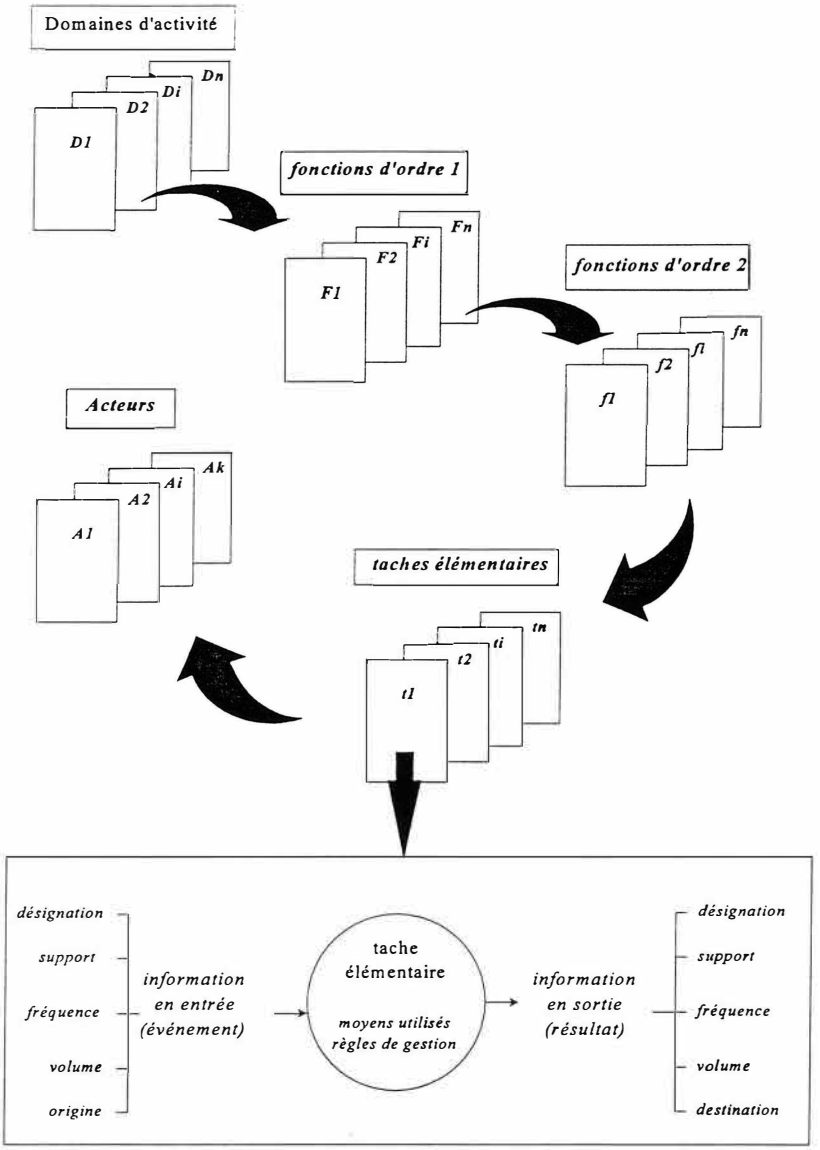
B.3. **Réalisation de l'enquête**

Pour des raisons de commodité, l'enquête se déroulera selon les étapes suivantes (à moduler néanmoins selon la réalité de chaque périmètre) :

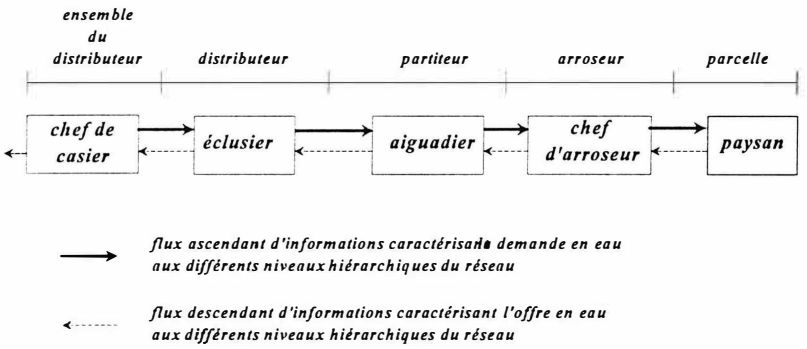
étape	fiche	contenu
A	1	identification des grands domaines d'activité rencontrés dans le périmètre par niveau de gestion (Union des GIE, GIE, paysans)
B	2	pour un domaine d'activité donné, bien lister **tous** les acteurs intervenant à un titre quelconque, notamment ceux qui n'apparaissent pas dans l'organigramme "officiel" de l'organisation
C	3	définir avec chaque acteur les fonctions principales et secondaires qu'il assure dans le domaine d'activité concerné
D	4	définir pour chaque couple [acteur x fonction secondaire], les tâches élémentaires assurées
E	5	définir, pour chaque tâche élémentaire, les moyens matériels utilisés, les règles de gestion de l'information, les informations en entrée et en sortie
F	5	définir, pour chaque information en entrée et en sortie, sa désignation, son origine ou sa destination, son support, sa fréquence et son volume

Pour simplifier l'opération, on se limitera, dans un premier temps, aux circuits formels d'information, qui mobilisent des supports matériels tels que cahiers, reçus, factures. Dans un deuxième temps, on s'intéressera aux circuits plus informels, où la transmission de l'information est essentiellement orale et donc plus difficilement observable.

Schéma d'organisation du système d'information



nota bene : ce formalisme général, et les fiches présentées ci-après (définition des acteurs et de leurs rôles, descrption des tâches effectuées), peuvent également être utilisés pour analyser les règles de gestion de l'eau le long d'un distributeur à l'Office du Niger. On aurait alors la succession d'acteurs suivante :



Fiche 1 : Identification des domaines d'activité par périmètre et niveaux de gestion

Périmètre :	**date :**

domaine d'activité[1]	**niveau de gestion**[2]		
	Union	**GIE**	**paysan**

[1] tracer une ligne entre chaque domaine mentionné
[2] mettre une croix dans la colonne "niveau de gestion" si le niveau participe à la gestion du domaine d'activité

Fiche 2 : Identification des acteurs par domaine d'activité

Périmètre :	**date :**
	page :

domaine d'activité[1]	**acteur**[1]	**niveau de gestion**[2]		
		Union	**GIE**	**paysan**

[1] tracer une ligne entre chaque domaine et acteur mentionnés
[2] mettre une croix dans la colonne "niveau de gestion" correspondant à l'acteur concerné

Fiche 3 : Identification des fonctions par acteur et domaine d'activité

Périmètre :	**date :**
Domaine d'activité :	**page :**

acteur	fonctions d'ordre 1	fonctions d'ordre 2

(Tracer une ligne entre chaque acteur et fonction décrits)

Fiche 4 : Liste des tâches par fonction et acteur

Périmètre :	**page :**
Domaine d'activité :	**date :**
acteur :	

fonctions d'ordre 1	fonctions d'ordre 2	liste des tâches élémentaires

(Tracer une ligne entre chaque fonction principale et secondaire décrite)

Fiche 5 : Description des tâches

Périmètre :	**Fonction :**	**date :**
Domaine d'activité	**Tâche :**	**page :**
Acteur :	**Moyens utilisés :**	

Règles de gestion de l'information

Informations en entrée				
désignation	**support**	**fréquence**	**volume**	**origine**

Informations en sortie				
désignation	**support**	**fréquence**	**volume**	**destination**

C. Enquête sur les règles de gestion de l'eau à la parcelle (Office du Niger)

C.1. **Objectifs de l'enquête**

Les surconsommations en eau observées à l'Office du Niger relèvent en premier lieu des pratiques d'irrigation individuelles tout au long du réseau. Il importe donc de connaître celles-ci plus précisément, à la fois pour en comprendre les fondements, en évaluer les conséquences sur les consommations en eau dans le temps, et concevoir des modèles "types" de comportement, qui seront ensuite inclus dans l'outil de simulation hydraulique partant du distributeur vers les parcelles.

C.2. **Méthodologie**

L'enquêt doit permettre d'établir les règles individuelles de gestion de l'eau à la parcelle et de modéliser la demande des agriculteurs à travers un hydrogramme. Pour ce faire, nous partirons du concept de modèle d'action (Sebillotte et Soler, 1990), en considérant que :

(i) chaque agriculteur suit un plan prévisionnel d'irrigation calé sur son expérience et sa représentation des processus (besoins en eau de sa culture, organisation du travail, ajustements à l'offre, etc.). Les objectifs poursuivis (ex : limitation des risques de stress hydrique, désalinisation des terres) impliquent certaines stratégies d'irrigation (ex : irrigation à la surverse, où irrigateur et drain sont mis en communication permanente).

(ii) ce plan est structurable autour de règles de gestion du type *Si Conditions Alors Action*, qu'il est possible de faire exprimer par l'agriculteur en suivant une grille d'enquête reprenant les différentes interventions nécessitées par la culture.

(iii) ce corps de règles peut être mis en regard avec les pratiques effectives d'irrigation de l'agriculteur, relevées par suivi. Les écarts entre prévisions et réalisations traduisent la part d'aléas pesant sur ses décisions, et les règles alternatives déployées pour y répondre.

(iv) l'émulation du corps de règles permet de simuler l'hydrogramme correspondant, et par là-même la consommation en eau de la parcelle durant l'ensemble de la campagne

Pour un exemple d'utilisation de cette méthodologie, voir Lamacq, 1997.

C.3. **Protocole**

C.3.1. ***Echantillonnage***

L'enquête sera menée sur l'ensemble des agriculteurs dépendant des arroseurs échantillonnés dans le cadre de l'opération "Gestion de l'eau". On disposera ainsi d'une gamme de situations de l'amont vers l'aval du distributeur Retail, tant pour l'irrigation que le drainage. Ce mode d'échantillonnage permettra par ailleurs d'analyser les modes de coordination entre agriculteurs au sein d'un même arroseur (irrigation, drainage et maintenance tertiaire).

C.3.2. ***Guide d'enquête***

Dans les conditions de l'Office du Niger, où les problèmes de gestion de l'eau, tant côté irrigation que drainage, se posent essentiellement en saison des pluies, l'enquête se focalisera sur la riziculture d'hivernage. Pour chaque agriculteur seront relevées :

- les parcelles irriguées sur l'arroseur (surfaces, dispositions par rapport au réseau d'irrigation et de drainage, modalités de remplissage et de vidange des parcelles) ;

- la main-d'oeuvre intervenant dans la gestion de l'eau et la répartition individuelles des tâches.

- *Gestion de l'eau à la parcelle*

Concernant la gestion de l'eau à la parcelle, trois calendriers seront mis en parallèle (voir figure) :

- les interventions d'irrigation et de drainage ;
- les autres interventions culturales, à savoir : labour, hersage, semis pépinière, repiquage, fertilisation désherbage, récolte ;
- les stades phoenologiques du riz (levée, tallage, montaison, épiaison, maturité).

Pour faciliter l'entretien et tenir compte des modalités d'organisation du travail sur ces parcelles (Coulibaly, 1996), les questions porteront sur quatre types de blocs culturaux, parfois conduits différemment :

- la pépinière de simple culture
- la sole de simple culture
- la pépinière de double culture (si différente de la précédente)
- la sole de double culture

L'enquête consistera alors à définir les règles de gestion de l'eau, sachant que les actions possibles sont au nombre de 4 :

- ouverture de la parcelle pour début d'irrigation
- fermeture de la parcelle pour fin d'irrigation
- ouverture de la parcelle pour début drainage
- fermeture de la parcelle pour fin drainage

Les conditions rentrant dans les règles de déclenchement et d'arrêt des irrigations et drainages peuvent être de cinq types au moins :

- une date fixe	[ex : Si Jour = 8 mai Alors Début_PréIrrigation]
- d'autres interventions culturales	[ex : Si Fertilisation Alors Vidange_Parcelle]
- le stade du riz	[ex : Si Montaison Alors Irrigation et Lame_Eau=15cm]
- une hauteur d'eau	[ex : Si Montaison et Lame_Eau < 15 cm Alors Irrigation et Lame_Eau=15cm]
- un événement climatique	[ex : Si Pluie>50mm et Lame_Eau = 15 cm Alors Vidange et Lame_Eau=15cm]

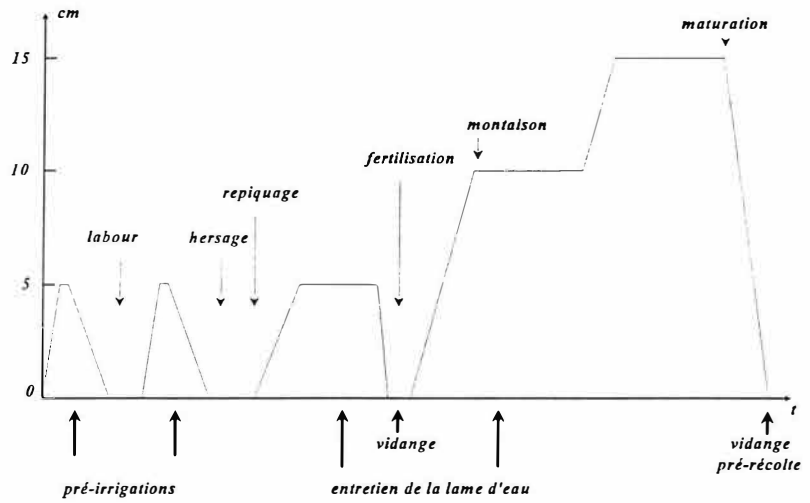
Une fois ces règles formalisées par entretien, il est possible de construire un hydrogramme récapitulant l'ensemble des informations, leurs effets sur la lame d'eau et une estimation des consommations totales.

Un suivi de quelques parcelles chez quelques agriculteurs permettra de vérifier ces règles et leur utilisation. Dans ce cas, il s'agit d'effectuer des relevés hebdomadaires à l'aide de la fiche ci-jointe, éventuellement complétée par une mesure de la hauteur d'eau dans la parcelle à l'aide d'une échelle (valoriser de ce point de vue l'échantillon de parcelles déjà suivies par N. Condom).

- *Coordination des irrigations et des drainages sur l'arroseur*

Il s'agit ici d'identifier par entretiens avec le chef d'arroseur et les paysans qui en dépendent, les règles de distribution de l'eau au sein de l'arroseur tout au long de la campagne, en distinguant les trois phases classiques d'implantation, d'entretien et de récolte de la culture. De même seront étudiés à ce niveau les problèmes liés au drainage et à la maintenance des réseaux tertiaires.

Exemple d'hydrogramme lié au riz



Exemple de fiche de suivi hebdomadaire par parcelle

Zone : ..... Distributeur :..... Arroseur :..... Agriculteur :.....
Parcelle :..... Campagne :..... Année :.....

date	opération culturale	irrigation	drainage	hauteur lame d'eau	stade riz

Annexe D

Proposition de stage au Mali

Mise au point d'un outil de suivi de la maintenance à l'Office du Niger

1. Contexte et problématique

La région de l'Office du Niger, au nord de Ségou, couvre environ 40.000 ha d'aménagements hydro-agricoles, irrigués en gravitaire total depuis le barrage de Markala situé sur le fleuve Niger. Créés dans les années 30, ces aménagements ont longtemps été administrés par une structure para-public, dénommée Office du Niger (ON). Après plusieurs phases successives de désengagement au cours des années 80 et 90, cette organisation partage aujourd'hui la responsabilité de la gestion des réseaux hydrauliques (exploitation et maintenance) avec les organisations paysannes utilisatrices de l'eau, selon le schéma suivant :

- réseau primaire : géré par l'ON et financé par l'Etat malien
- réseau secondaire : géré par l'ON et financé par les paysans
- réseau tertiaire : géré et financé par les paysans

La redevance payée par les paysans à l'ON couvre donc les interventions de maintenance sur le réseau secondaire, et les charges correspondantes de l'ON en personnel, fonctionnement, etc.. Chaque année, un plan de maintenance est discuté dans le cadre de comités paritaires de gestion de l'entretien, où sont représentés les paysans et l'ON. Le plan retenu dépend des sommes disponibles *via* la redevance, de l'état du réseau et des interventions effectuées les années précédentes. Cette discussion-négociation soulève néanmoins un certain nombre de problèmes : (i) les représentants des paysans étant peu formés à la maintenance, leur poids dans les décisions est mince, (ii) l'absence d'archivage et d'évaluation des interventions laisse libre cours à leurs récriminations sur la qualité du travail réalisé par l'ON, (iii) l'ON estime qu'il travaille correctement mais est limité par le montant trop faible de la redevance et (iv) reproche aux paysans de négliger la maintenance du réseau tertiaire qui leur incombe.

Cette situation potentiellement conflictuelle pourrait même se dégrader à l'avenir, s'il est demandé aux paysans de participer financièrement à la maintenance du réseau primaire,et d'effectuer des interventions de plus grande ampleur sur le réseau tertiaire. Pour prévenir une telle évolution des relations entre l'ON et les organisations paysannes, il a été proposé à l'ON **d'élaborer une base de données sur la maintenance** qui permettrait d'apporter plus de transparence au dialogue avec les paysans, tout en facilitant le suivi des réalisations, la production d'historiques par ouvrage et segment de réseau, la construction d'un référentiel local et l'élaboration de plans de maintenance plus adaptés aux conditions de l'ON. Couplée à une interface géographique, cette base de donnée permettrait également de mieux visualiser les interventions faites et à faire.

2. Le contenu

Le stage proprement dit s'appuiera sur des travaux déjà menés sur ce thème (i) au Cemagref avec des Associations Syndicales Autorisées dans le Sud-Oest de la France, et (ii) au Cirad avec l'élaboration, par des étudiants en informatique, d'une base de donnée générique portant sur la gestion des périmètres irrigués. L'étudiant testera l'intérêt de ces outils et les adaptera au contexte de l'ON, en travaillant sur la zone de Niono qui représente environ 10.000 ha d'aménagements. L'ensemble de l'étude se déroulera au sein de la composante "Gestion technique, organisation sociale et foncière de l'irrigation" du Pôle systèmes Irrigués (PSI), avec pour base géographique Niono. Partant d'une durée totale de 9 à 11 mois, le stage comprendra trois parties :

- une première phase d'environ un mois à Montpellier pour se former sur les outils existants ;

- une phase de terrain de 6 à 8 mois où l'outil retenu sera testé, les réactions des utilisateurs, y compris les représentants des paysans, analysées et des modifications effectuées en retour. Ce travail autour de l'outil permettra également d'établir un diagnostic plus étayé sur la nature de la maintenance à l'ON ;
- une dernière phase de rédaction du mémoire à Montpellier.

L'étudiant sera encadré sur place par une assistante technique, et travaillera en binôme avec un cadre de l'ON. Il est prévu que ce stage se déroule en parallèle avec celui d'un étudiant malien, portant sur la maintenance du réseau tertiaire par les organisations paysannes.

3. **Conditions matérielles**

indemnité de base France : 1.900 FF/mois
indemnité complémentaire en expatriation : 1.200 FF/mois
billet d'avion fourni
moyens de travail au Mali fournis par le PSI

4. **Responsables et personnes à contacter**

En France

Pierre-Yves LE GAL	CIRAD-TERA	Montpellier	04-67-61-57-87	le_gal@cirad.fr

Au Mali

Florence OUVRY	PSI	Niono	(223) 35-21-36	fouvry@ier-nio.ier.ml

Proposition de stage au Sénégal

Test d'un outil de gestion des périmètres irrigués dans le Delta du fleuve Sénégal

1. Contexte et problématique

Depuis 1990, la SAED, organisme para-public chargé du développement de l'irrigation dans la vallée du fleuve Sénégal, s'est progressivement désengagée de la gestion des périmètres irrigués installés dans cette région. Ceux-ci sont aujourd'hui pris en charge par des organisations paysannes quid doivent à la fois (i) assurer l'exploitation et la maintenance des réseaux hydrauliques (irrigation de surface avec pompage, essentiellement sur riz), (ii) procéder au calcul et au recouvrement de la redevance en eau, (iii) assurer la gestion financière des sommes recouvrées et des dépenses afférentes à la gestion hydraulique, (iv) commercialiser certaines productions de paddy.

Ces fonctions sont assurées dans un contexte économique difficile depuis la dévaluation du franc cfa et la libéralisation de la filière riz en 1994. Un diagnostic en cours dénote des problèmes à la fois techniques (maintenance des réseaux et des stations de pompage difficilement assurée), financiers (non provisionnement des sommes théoriquement réservées au renouvellement des équipements et aux entretiens) et organisationnels (contrôle déficient des mouvements de fonds et des tâches à accomplir, système d'information très frustre). Parmi les différentes possibilités envisagées pour améliorer la maîtrise de la gestion de ces périmètres par leurs usagers figure **l'élaboration et la mise en place d'un système d'information géographique** qui comprendrait : (i) une base de données spatialisée liées aux différentes fonctions à gérer, (ii) la conception de tableaux de bord permettant l'évaluation périodique des activités menées par les gestionnaires, (iii) des requêtes automatisées répondant aux besoins des gestionnaires.

La conception d'un tel outil est actuellement à l'étude à Montpellier, à travers un stage d'étudiants en informatique. Une maquette sera disponible en septembre 1998, de même qu'une analyse fine des systèmes d'information en place sur les périmètres étudiés. Partant de ces bases, l'objectif de ce stage est de tester le produit auprès des gestionnaires de quelques périmètres irrigués du delta du fleuve Sénégal, afin d'analyser les réactions des gestionnaires et des usagers à ces nouvelles possibilités, d'en tirer les conséquences sur la conception de l'outil et sur ses capacitiés d'aide au changement organisationnel.

2. Le contenu

L'étude se déroulera au sein de la composante "Gestion technique, organisation sociale et foncière de l'irrigation" du Pôle systèmes Irrigués (PSI), avec pour base géographique Saint-Louis du Sénégal. Partant d'une durée totale de 9 à 11 mois, le stage comprendra trois parties :

- une première phase d'environ un mois à Montpellier pour se former sur la maquette ;
- une phase de terrain de 6 à 8 mois où la maquette sera testée, les réactions des gestionnaires analysées et des modifications effectuées en retour. Ce travail autour de l'outil permettra par ailleurs d'établir un diagnostic plus étayé sur la façon dont les différents acteurs prennent leurs décisions et se coordonnent autour des fonctions prises en compte ;
- une dernière phase de rédaction du mémoire à Montpellier.

L'étudiant sera encadré sur place par l'équipe du PSI (un chercheur CIRAD et un chercheur ISRA), travaillera en binôme avec un technicien supérieur et en collaboration avec un CSN.

3. **Conditions matérielles**

indemnité de base France : 1.900 FF/mois
indemnité complémentaire en expatriation : 1.200 FF/mois
billet d'avion fourni
moyens de travail au Sénégal fournis par le PSI

4. **Responsable et personne à contacter**

P.-Y. LE GAL	CIRAD-TERA	Montpellier	04-67-61-57-87	le_gal@cirad.fr