



Projet INCO-WADEMED
Actes du Séminaire
Modernisation de l'Agriculture Irriguée
Rabat, du 19 au 23 avril 2004



Mieux gérer l'information sur les périmètres irrigués collectifs : un outil au service de leur efficacité

M. Passouant¹, P.Y. Le Gal¹, M. Keita², L. Eliès²

¹ CIRAD TERA, TA 60/15, 73 rue J.F. Breton, 34398 Montpellier Cedex 5, France

² Office du Niger, BP 106, Ségou, Mali

E-mail : michel.passouant@cirad.fr

Résumé - Au Mali, l'Office du Niger gère un périmètre d'irrigation entièrement gravitaire de 70 000 ha. La programmation et le suivi de la maintenance de ce réseau sont assurés paritairement par l'Office du Niger et des représentants des usagers. Ces activités rencontrent de grandes difficultés pour mobiliser l'information nécessaire. En partant des pratiques actuelles des différents acteurs et en explicitant, avec eux, les procédures de gestion employées, une application informatique a été mise au point (le système d'information pour la maintenance à l'Office du Niger) afin de gérer les données de manière uniformisée, d'en assurer le traitement informatique et de les stocker. Son implantation dans les divers services de l'Office du Niger (service de gestion de l'eau, service des aménagements hydrauliques, bureau des procédures de marchés) a fait l'objet de formations et d'actions d'accompagnement. Ce système assure les fonctionnalités de programmation et de suivi des interventions de maintenance ainsi que la gestion de l'ensemble des données de références que sont les composants du réseau d'irrigation - canaux, cavaliers et pistes, ouvrages - et les nomenclatures. La lenteur du processus d'intégration de ce nouveau système est due d'une part à la charge de travail importante pour mettre en place les données de référence, et d'autre part à la volonté de laisser les agents des services de l'Office s'approprier cet outil à leur rythme. Cependant, le manque de supports et d'assistance informatique fonctionnelle, rapprochée et permanente a pénalisé ce processus, de même l'engagement de la hiérarchie est indispensable pour intégrer pleinement ce logiciel dans la gestion. Si, aujourd'hui, l'emploi du logiciel n'est pas encore systématisé pour la gestion de la maintenance, les réflexions collectives qui ont généré son élaboration ont permis de confronter et d'uniformiser le vocabulaire et les pratiques de gestion de la maintenance des différents services de l'Office du Niger. Des supports d'information, principalement cartographiques, destinés aux paysans et à leurs représentants au sein des comités paritaires, seront prochainement soumis à la critique de ces usagers. Ce type de démarche et de concepts devrait trouver des applications sur d'autres périmètres du même type.

Mots clés : gestion du périmètre irrigué, logiciel, maintenance, réseau hydraulique, système d'information, Mali, Office du Niger.

1 Introduction

Les périmètres irrigués collectifs constituent des systèmes complexes. Ils sont le lieu d'interactions entre des éléments d'ordre technique (ressource en eau, équipements hydrauliques, parcelles agricoles, systèmes de culture), économique (tarification de l'eau, choix et valorisation des productions irriguées) et organisationnel (acteurs divers, structures et règles de gestion). Ces interactions nécessitent une bonne coordination entre les gestionnaires du périmètre, les utilisateurs du service de l'eau et les prestataires de service afin de garantir la satisfaction des besoins des usagers à court terme et la viabilité des périmètres à long terme (Le Gal, 2002[8]).

Pour atteindre ces objectifs, les gestionnaires doivent maîtriser les fonctions qui leur incombent directement : distribution de l'eau entre les différents niveaux hiérarchiques du réseau jusqu'aux agriculteurs, maintenance des équipements hydrauliques, choix d'une tarification du service fourni, collecte des redevances auprès des usagers, et gestion des fonds pour couvrir les dépenses liées aux fonctions assurées. Les décisions prises et les actions mises en œuvre exploitent et génèrent des informations qui sont échangées entre les acteurs impliqués dans ces processus. La connaissance qu'ont les acteurs de l'état du système à un instant " t " pour réagir aux problèmes rencontrés, comme leur capacité à planifier leurs actions dépend donc de leur maîtrise des flux d'information internes du périmètre. Mieux maîtriser ces flux constitue un levier central pour consolider la durabilité des périmètres et rendre leur gestion quotidienne plus efficace.

Cette amélioration passe par la conception et la gestion d'un système d'information adapté aux besoins de ses utilisateurs tout en tirant parti des avancées technologiques, notamment en matière informatique (David et Pallez, 2001[5]). L'objectif est de pouvoir mieux collecter, traiter, archiver et communiquer les données nécessaires à la prise de décision aux différents niveaux du périmètre. Pour cela, un ensemble de questions doit être traité, touchant aux dimensions technologique (place de l'informatique et configuration des outils utilisés), économique (coûts et bénéfices du système installé), organisationnel (évolution des tâches et des relations entre acteurs autour du système en place) et cognitif (évolution et harmonisation des représentations des acteurs sur les processus de gestion) (Courbon, 1993[3] ; Reix, 1998[10]).

Une opération de ce type a été lancée depuis quelques années avec l'Office du Niger au Mali. Elle vise dans un premier temps à faire évoluer le système d'information dédié à la maintenance de ce réseau complexe, couvrant 74 000 ha aménagés. Après une brève présentation du contexte, cet article décrit la démarche utilisée et ses résultats concrets, dont la conception et la réalisation d'un outil de gestion des données dénommé SIMON (Système d'information pour la maintenance à l'Office du Niger). Les conséquences de cette opération sur le fonctionnement de l'Office du Niger et les perspectives sont présentées en dernière partie.

2 La maintenance des réseaux hydrauliques à l'Office du Niger

Société parapublique malienne, l'Office du Niger gère un réseau gravitaire hiérarchisé de canaux d'irrigation et de drainage distribuant l'eau du fleuve Niger depuis le barrage de Markala jusqu'aux parcelles paysannes (figure 1).

Le système est composé d'un réseau hiérarchisé de canaux et d'ouvrages pour distribuer l'eau sur l'ensemble du domaine aménagé à partir du barrage et pour la drainer (figure 2). A partir des grands adducteurs, on distingue trois grands niveaux de hiérarchisation du réseau hydraulique, tant dans la fonction irrigation que dans la fonction duale de drainage :

- les distributeurs (réseau primaire) prennent leur source sur le réseau hydraulique des grands adducteurs ;
- les partiteurs (réseau secondaire) partent des distributeurs ;

- le réseau tertiaire (ou arroseurs) prend source sur les canaux partiteurs. Chaque arroseur dessert un ensemble de parcelles couvrant une superficie de 15 à 40 ha.

Cet ensemble représente plusieurs milliers d'ouvrages et de kilomètres de canaux, dont la maintenance constitue une fonction centrale de l'Office du Niger, au même titre que la distribution de l'eau (Keita *et al.*, 2001 ; Bonneval *et al.*, 2002[1]). Cette responsabilité est assurée aujourd'hui avec une participation plus importante des usagers et un souci de transparence. Les rôles sont partagés entre l'Office du Niger et les paysans, le premier gérant l'entretien des infrastructures du barrage jusqu'aux prises des canaux tertiaires et les seconds prenant le relais au-delà. De même, les coûts ont été partagés entre l'Etat qui finance l'entretien du barrage et des réseaux primaires, et les paysans qui prennent en charge celui du réseau secondaire jusqu'aux parcelles. Les relations entre l'Office du Niger et les paysans sont formalisées au sein de comités paritaires de gestion des fonds d'entretien (CPGFE). Ces comités, mis en place dans chacune des cinq zones administratives qui composent l'Office du Niger, discutent du programme d'entretien annuel du réseau secondaire.

A l'Office du Niger, la maintenance est gérée selon un schéma classique en trois phases :

- de septembre à janvier, élaboration des programmes d'entretien,
- de janvier à juin, exécution des programmes,
- contrôle des travaux et l'archivage des informations relatives aux opérations réalisées.

Un premier diagnostic réalisé en 1998 a souligné plusieurs dysfonctionnements majeurs dans ce processus (Gachelin, 1999[6]) :

- des conflits apparaissent au sein des CPGFE entre l'Office du Niger et les représentants des paysans d'une part, entre les paysans de localités différentes d'autre part, concernant la nature des interventions à intégrer dans les programmes d'entretien en fonction des sommes disponibles ;
- l'information circule mal entre les différents services de l'Office du Niger impliqués dans la gestion de la maintenance. Les procédures adoptées, essentiellement manuelles, sont peu efficaces, manquent de rigueur et laissent la place à de nombreuses lacunes – description imprécise et incomplète des réseaux, manque d'exhaustivité des informations concernant les interventions réalisées, absence de nomenclatures concernant les types d'ouvrage et d'intervention – ;
- l'archivage des informations concernant les interventions passées est déficient, gênant tout exercice de planification qui pourrait s'appuyer sur une analyse historique de l'entretien des réseaux.

La modernisation du système d'information de l'Office du Niger est apparue comme un levier pour résoudre ces problèmes. Le processus engagé a fait appel à l'outil informatique, tout en tenant compte des contraintes et des dynamiques organisationnelles qu'une telle évolution pouvait provoquer au sein de l'entreprise et dans ses relations avec les paysans.

3 La démarche utilisée

Au sein de l'Office du Niger, trois types de services sont directement concernés par la programmation et le suivi des opérations de maintenance : dans chacune des cinq zones, le Service de gestion de l'eau (SGE) ; et au siège, le Service des aménagements hydrauliques (SAH) et le Bureau des procédures de marchés (BPM).

La démarche mise en œuvre est fondée sur plusieurs hypothèses et les conséquences opérationnelles prévisibles de ces actions :

- les agents de l'Office du Niger et leurs partenaires ont déjà des pratiques de gestion de

Les périmètres de l'Office du Niger

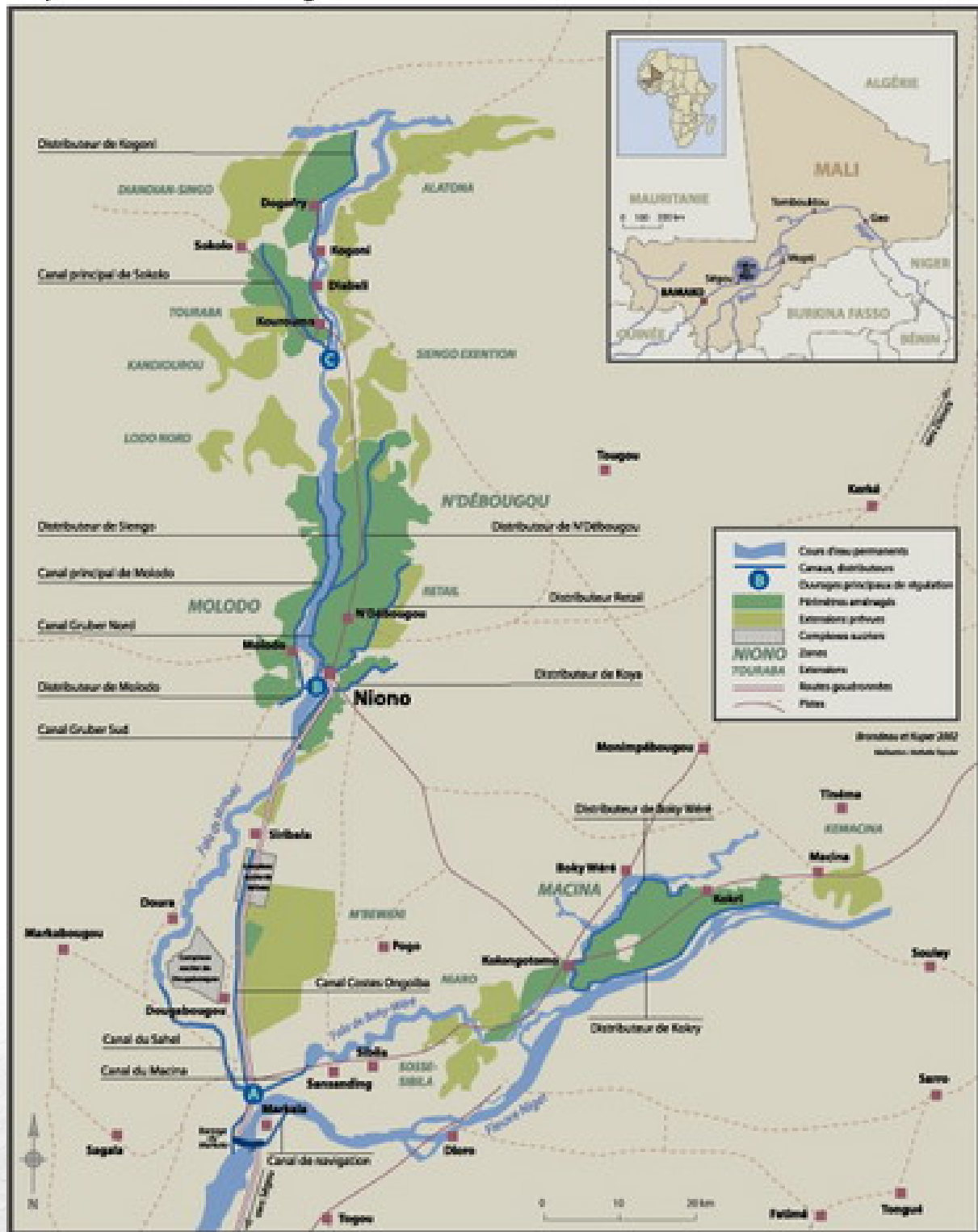


FIG. 1 – Les périmètres de l'Office du Niger (Bonneval *et al.*, 2002[1]).

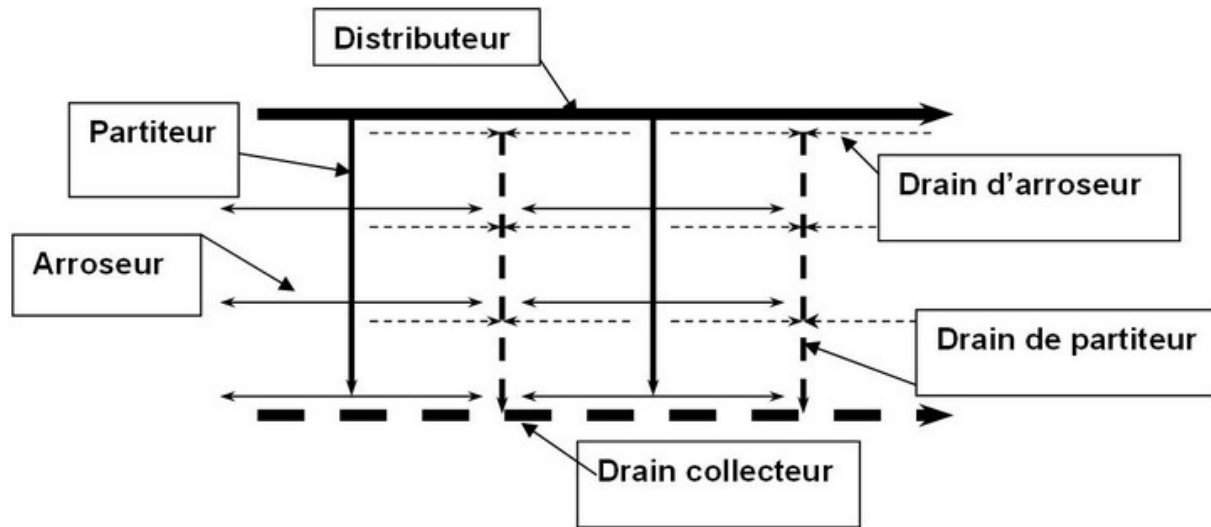


FIG. 2 – Structure hiérarchique du réseau hydraulique de l'Office du Niger.

l'information liées à leurs activités. Elles peuvent être améliorées par l'introduction de nouvelles technologies. Il est donc important de décrire ces pratiques, de comprendre les objectifs visés et d'analyser les contraintes auxquelles sont confrontés les acteurs ;

- aucune technologie n'étant neutre par rapport à une organisation donnée, on peut s'attendre à des interactions entre les comportements des acteurs et les choix techniques (Segrestin, 2004[11]). Il faut donc adapter la technologie à son contexte d'utilisation d'une part, et former les acteurs aux innovations techniques d'autre part ;
- pour que ces innovations aient une chance d'aboutir, il faut que les acteurs en voient rapidement l'intérêt par rapport à leurs activités. Il est donc nécessaire de passer rapidement d'une phase analytique décrivant l'existant à une phase de conception et d'expérimentation des nouveaux outils et des nouvelles méthodes. Cette deuxième phase est cruciale dans la dynamique de changement de l'organisation.

La mise en œuvre de ces principes à l'Office du Niger nous a conduits à adopter une démarche d'intervention progressive, dont l'objectif final – améliorer le système d'information – n'est pas perdu de vue, mais la trajectoire pour y parvenir est adaptée aux rythmes des acteurs et aux problèmes rencontrés au fur et à mesure. L'approche a d'abord été expérimentée sur une seule zone, avec l'analyse des besoins et l'élaboration d'une première maquette informatique (Gachelin, *op.ct*). A la suite de l'intérêt manifesté par l'Office du Niger, l'intervention a été étendue à l'ensemble du réseau. L'analyse des besoins a été complétée, un modèle conceptuel de données a été conçu et un prototype informatique a été développé (Bouklit, 2000[2]).

La mise en place de l'application s'est déroulée selon un processus d'accompagnement associant la formation des usagers du logiciel et l'évolution de l'application en fonction des problèmes rencontrés et des nouveaux besoins exprimés. Ainsi, une fonctionnalité de type SIG (système d'information géographique) a été incluse, afin de visualiser sur des fonds de carte le réseau et les interventions réalisées (Van Thong, 2001[12]).

En favorisant un processus d'apprentissage croisé entre les utilisateurs et les concepteurs de l'outil, cette approche a permis d'éviter le placage, sur l'organisation existante, d'un outil conçu a priori.

Un administrateur de la base de données a été nommé, afin d'animer et de coordonner la réflexion et les choix sur l'évolution du système d'information, la conception de l'application informatique et sa mise en place. Un groupe de travail permanent a été créé pour structurer cette démarche.

Composé des agents directement impliqués dans la gestion de la maintenance, ce groupe a joué un rôle primordial pour harmoniser les points de vue concernant les activités liées à la fonction de maintenance, la validation de la modélisation proposée par les intervenants, la définition des besoins d'information, la standardisation des procédures de collecte et de saisie des données, ainsi que des nomenclatures touchant à la caractérisation du réseau et des opérations de maintenance. Ce groupe constitue d'abord un lieu d'échange des idées et des pratiques, il est également une source d'émulation et de motivation pour ses membres. Il joue maintenant un rôle pilote dans le suivi de la mise en place de l'application informatique.

4 De l'état des lieux à la conceptualisation de la base de données

Les procédures appliquées au cours du processus de maintenance ont été recensées et analysées afin de préciser les bases sur lesquelles construire l'application (Le Gal *et al.*, 2002[9]). L'ensemble des acteurs – internes et externes à l'Office du Niger – intervenant dans la gestion de la maintenance a été pris en compte et leurs relations détaillées. Les procédures et les flux d'information correspondant ont été décrits pour les trois phases d'une campagne d'entretien – planification des entretiens, réalisation des interventions et archivage des historiques.

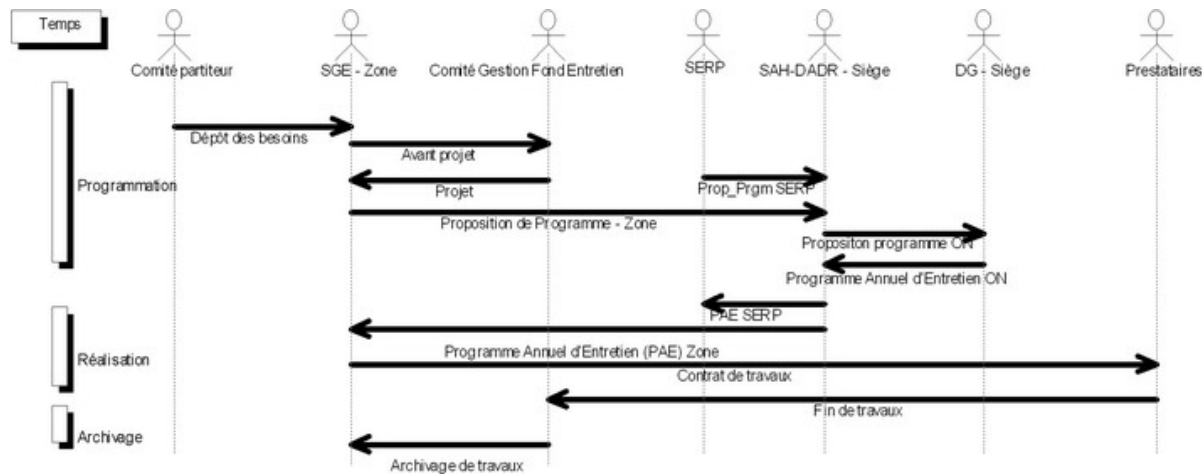


FIG. 3 – Flux d'information entre les différents acteurs au cours des trois phases d'une campagne d'entretien du périmètre irrigué : planification-programmation, réalisation, archivage.

Les besoins liés à la gestion de chacun de ces flux (figure 3) ont été détaillés pour chaque type d'acteurs. Certains de ces besoins intéressent l'ensemble des acteurs car il s'agit de fournir un langage commun facilitant les échanges d'information. Disposer d'une description précise et actualisée du réseau (canaux et ouvrages) est ainsi apparu fondamental, de même que normaliser les nomenclatures utilisées pour décrire les opérations de maintenance (types d'ouvrages et de travaux).

D'autres besoins sont plus spécifiques d'un type d'acteurs. Ainsi, dans les comités de partiteur, les paysans souhaitent conserver une trace de leurs demandes de travaux non retenues *in fine* dans les programmes annuels d'entretien, afin de pouvoir renouveler leur demande ultérieurement. Les Services de gestion de l'eau veulent disposer automatiquement des historiques d'intervention par ouvrage et par canal ainsi que des programmes d'entretien sur trois ans. Par ailleurs, les Services de gestion de l'eau et le Service d'administration hydraulique tiennent à automatiser la succession des différentes étapes de constitution du programme annuel d'entretien. Le Service d'administration hydraulique demande de pouvoir visualiser les interventions sur un support

cartographique du réseau et suivre leur coût. Le Bureau des procédures et marchés souhaite dresser une liste normative des prestataires de service agréés par l'Office du Niger pour réaliser les interventions.

La traduction de cette analyse sous la forme d'une application informatique s'est faite en respectant un principe d'adaptation de l'outil à l'organisation, afin de minimiser l'apparition de blocages dans le processus de modernisation. La structure de la base de données est ainsi décentralisée, chaque zone gérant sa propre base et le service central consolidant et coordonnant l'ensemble. L'adaptation du logiciel se traduit également par une informatisation stricte des règles de gestion en vigueur sans remise en cause de celles-ci dans un premier temps, ou par une définition des rôles des utilisateurs identiques aux rôles des agents de l'Office du Niger, exception faite de l'apparition de nouveaux acteurs (l'administrateur de la base de données) et de nouvelles tâches (collecte et saisie des données) rendue nécessaire par l'informatisation des procédures.

La règle de gestion adoptée pour structurer la base données s'exprime synthétiquement de la façon suivante : (i) une opération d'entretien concerne un élément du réseau hydraulique (canal, ouvrage, etc.) ; (ii) sauf intervention urgente, elle est réalisée conformément au programme annuel d'entretien par un prestataire ou le service de maintenance de la zone ; (iii) le programme annuel d'entretien retrace l'ensemble des opérations prévues dans le cadre des contraintes budgétaires déterminées par les négociations entre l'Office du Niger et les paysans.

Dans ces conditions, le système d'information a été structuré autour de cinq grandes unités d'information mises en relation (figure 4). Le réseau est décrit par le concept générique d'unité d'exploitation et de maintenance (UEM), qui désigne l'ensemble de ses composants et se décline en canal, cavalier, ouvrage, etc. Le programme annuel d'entretien comprend les interventions programmées sur chaque UEM, dans les différents états préparatoires à la décision (avant-projet, projet et programme). Les opérations effectivement réalisées sont décrites en les affectant aux UEM et en les associant aux lignes prévisionnelles du programme et aux prestataires qui les réalisent. Les prestataires – unités d'entretien de chaque zone de l'Office du Niger, entreprises extérieures – sont listés individuellement.

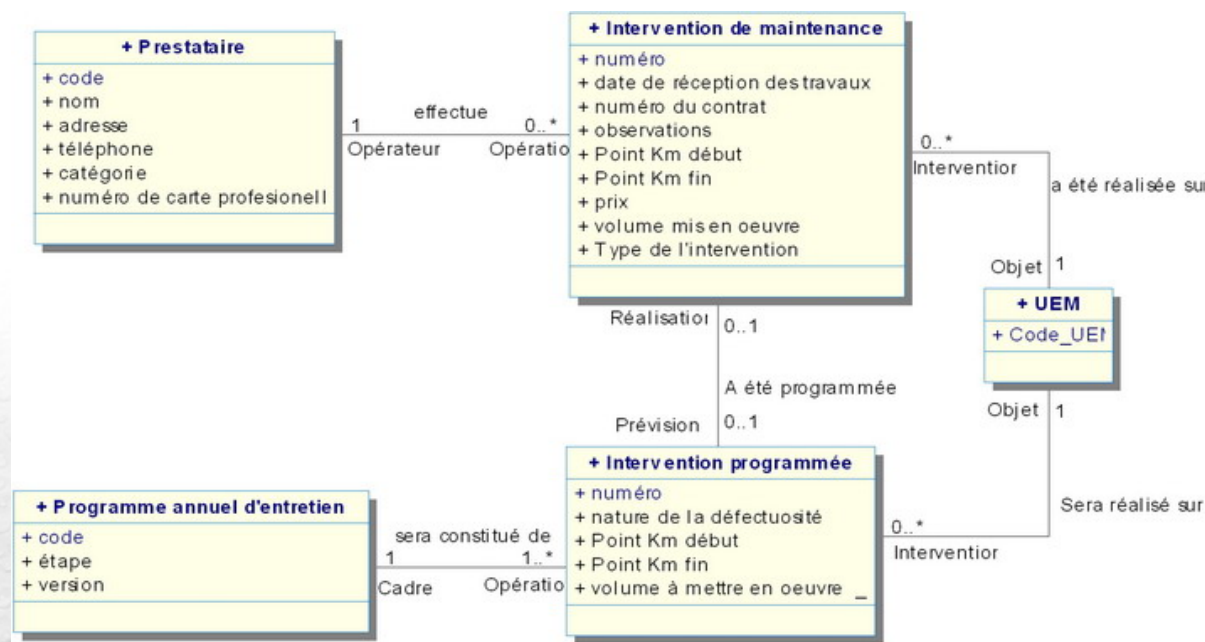


FIG. 4 – Diagramme de classes. (UEM : unité d'exploitation et de maintenance)

5 Le logiciel SIMON

Un logiciel informatique, intitulé SIMON, a été développé pour traiter, gérer et diffuser l'information adaptée aux besoins, aux rôles et aux fonctions de chacun des acteurs. Il s'appuie sur les capacités de stockage, de traitement, de restitution et de mise en forme de l'information que proposent les systèmes de gestion de base de données (ici ACCESS 2000®).

Ce logiciel a été conçu et développé pour répondre aux deux grandes tâches du processus : prévision des entretiens et réalisation. Il faut y ajouter la gestion du référentiel, ensemble de données connexes mais nécessaires, constituées par les nomenclatures et par les UEM décrivant l'ensemble des éléments du réseau hydraulique. Enfin, la fonction d'archivage est une conséquence de la saisie des travaux réalisés.

5.1 Préparer la programmation

En accompagnement de la démarche de programmation des travaux d'entretien, SIMON apporte les services et les fonctionnalités suivantes :

- pour les comités paritaires de partiteurs (CPP), l'historique des demandes d'entretien passées (retenues et non retenues) ;
- pour les Services de gestion de l'eau et les différents comités paritaires, l'édition automatique, par canal, d'une " fiche vie ", précisant ses caractéristiques, la liste de l'ensemble de ses unités d'exploitation et de maintenance (UEM) ainsi que les opérations d'entretien les concernant (figure 5) ;
- pour les Services de gestion de l'eau et le Service des aménagements hydrauliques, un calcul des coûts des travaux, une aide à chacune des étapes de préparation du programme annuel d'entretien (PAE), avant-projet, projet, programme, – ainsi à l'étape N du programme, il est possible de valider les interventions de N-1 et de saisir de nouvelles interventions –, un archivage de toutes les opérations envisagées aux différentes phases du processus de programmation ;
- pour la Direction générale, l'édition du programme annuel d'entretien qui lui est présenté pour décision et validation ;
- pour les Services de gestion de l'eau, le Service des aménagements hydrauliques et le comité paritaire de gestion des fonds d'entretien, la production du dossier du programme annuel d'entretien exécutoire sous forme de tableaux et de cartes de localisation.

5.2 Suivre l'exécution

Le suivi de l'exécution des travaux relève de deux objectifs distincts, mais complémentaires : le contrôle et l'enregistrement des travaux, comparés aux prévisions, et l'analyse en fin de campagne de l'ensemble des actions d'entretien sur un canal, un périmètre, une zone, etc.

Pour le Service de gestion de l'eau, le logiciel SIMON propose l'enregistrement des opérations d'entretien effectuées, en les rapprochant éventuellement des prévisions. Le formulaire de saisie comporte (figure 6) :

1. le choix de la campagne concernée
2. la liste des opérations déjà enregistrées
3. le choix de l'unité d'exploitation et de maintenance sur laquelle porte l'entretien, et éventuellement de la prévision portée au programme annuel d'entretien
4. le rappel de l'opération telle qu'elle figure au programme

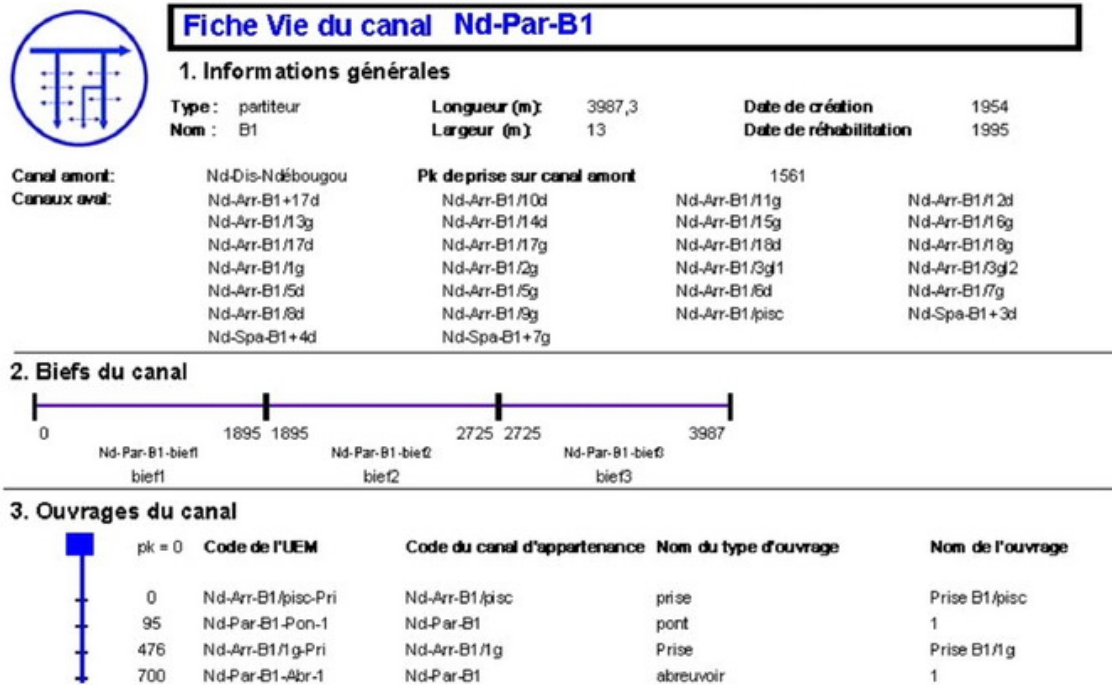


FIG. 5 – Exemple de “ fiche vie ” produite par le logiciel SIMON.

5. la saisie des paramètres de la réalisation
6. les boutons de commande pour piloter le formulaire (saisie, modification, rechercher...)

Pour le Service de gestion de l'eau, le Service des aménagements hydrauliques et le comité paritaire de gestion des fonds d'entretien, le logiciel offre l'édition des bilans comparant les prévisions et les réalisations, ceux-ci sont élaborés à l'échelle de la zone, triés par type d'entretien (courant, périodique, urgent...), par type de travail (nettoyage et faucardage, déblai pour remblai compacté, peinture...) avec le détail pour chaque unité d'exploitation et de maintenance concernée (figure 7).

5.3 Gérer les référentiels

Par définition, le référentiel comprend l'ensemble des données contenant les “ références ” du système d'information (Volle, 2001[13]). Ces données constituent le vocabulaire employé par l'ensemble des acteurs du système. Dans le cas de SIMON, ces données recouvrent :

- l'ensemble des nomenclatures de type de travaux, de type d'ouvrages. Elles sont gérées par l'administrateur de la base de données au Service des aménagements hydrauliques et constituent les concepts et les définitions acceptés, reconnus et usités par tous.
- le réseau hydraulique est un ensemble d'unités d'exploitation et de maintenance (UEM), qui constitue le point d'attachement de toute opération d'entretien prévue ou réalisée. La liste et la description exhaustive de l'ensemble des UEM sont organisées autour du canal où elles sont localisées. Selon le type d'UEM (canal, cavalier, piste, ouvrages de régulation, prises...), une structure spécifique des données a été mise en place avec des formulaires de saisie et des états de sortie particuliers. Cette partie du référentiel est

Suivi des interventions de maintenance

Année: 2001 Programme: Nd-2001-PAE Choisir la Campagne: 1

Liste des interventions - Ndebougou (Totalité)

numéro	prestataire	code UEM	type de travail	point km de	point km de	volume	prix uni	date de réception des trava	
243	Ent-085466666A	Nd-Ari-ND8/1d	déblai pour remblai compacté	0	2325	1 900	(30/03/01	
241	Ent-085466666A	Nd-Ari-ND8/1g	déblai pour remblai compacté	0	320	768	1 900	(30/03/01
284	Ent-041000126J	Nd-Col-Marigot de Dinz	nettoyage / faucardage	27000		67500	220,00	11/10/01	
238	Ent-085466666A	Nd-Dar-S1/0g	déblai pour remblai ordinaire	3500		972	1 700	(30/03/01
205		Nd-Dar-S1/0g	nettoyage / faucardage	0	0	3500	7,00	F	

Accès UEM: Canal Type UEM: canal code d'UEM: Nd-Dis-Ndebougou Nom: Ndebougou

Type canal: distributeur Canal: Nd-Dis-Ndebougou

Prévisions **Réalisations**

Type de travail: nettoyage / faucardage Partie concernée: nettoyage / faucardage

Type d'entretien: courant Prestataire: courant

point km début / fin (en m): 0 / 22880

Quantité: 10,00 F / 572000 572000 m² / 0,00 F

Montant: 5 720 000,00 F 0,00 F

Nature de la défectuosité: Ennerbement Observation:

Date de mise à jour:

Ajouter, Modifier, Sauvegarder, Supprimer, Recharger, Imprimer Bilan, Imprimer Bilan par prestataire, Annuler, Fermer

FIG. 6 – Ecran de saisie des interventions de maintenance réalisées visualisées dans le logiciel SIMON.

Bilan des entretiens comparaison Prévision/Réalisation

Campagne: 2001 Zone: Ndebougou Date: 20/06/02

Montant Total Prévu pour la zone : 6 400,05 F FCFA
 Montant total Réel pour la zone : 7 345,00 F FCFA

Type d'entretien : courant

Type de travail : nettoyage / faucardage

Code UEM	Quantité		PU (FCFA)		Montants (FCFA)		Achèvement (%)	
	Prévision	Réalisation	Prév	Réel	Prévision	Réalisation	Physique	Financier
Nd-Spa-B6+7g	5000	5000	10,00 F	7,00 F	50 000,00 F	35 000,00 F	100	70
Nd-Par-BE6	1110	1110	10,00 F	7,00 F	11 100,00 F	7 770,00 F	100	70
Nd-Par-BE5	4600	4600	10,00 F	7,00 F	46 000,00 F	32 200,00 F	100	70
Nd-Par-BE4	36740	36740	10,00 F	7,00 F	367 400,00 F	257 180,00 F	100	70
Nd-Spa-BE3+2g	5200	5200	10,00 F	7,00 F	52 000,00 F	36 400,00 F	100	70
Nd-Par-BE3	17140	17140	10,00 F	7,00 F	171 400,00 F	119 980,00 F	100	70
Nd-Par-BE2	4130	4130	10,00 F	7,00 F	41 300,00 F	28 910,00 F	100	70
Nd-Dpa-ND10	19200	9600	10,00 F	7,00 F	192 000,00 F	67 200,00 F	50	35
Nd-Spa-B6+8g	5000	5000	10,00 F	7,00 F	50 000,00 F	35 000,00 F	100	70
Nd-Spa-B7+11g	10400	10400	10,00 F	7,00 F	104 000,00 F	72 800,00 F	100	70
Nd-Spa-B6+4g	10000	10000	10,00 F	7,00 F	100 000,00 F	70 000,00 F	100	70
Nd-Spa-B6+3g	10000	10000	10,00 F	7,00 F	100 000,00 F	70 000,00 F	100	70
Nd-Par-B6	23360	23360	10,00 F	7,00 F	233 600,00 F	163 520,00 F	100	70
Nd-Spa-B5+9g	6800	6800	10,00 F	7,00 F	68 000,00 F	47 600,00 F	100	70
Nd-Spa-B5+8g	6800	6800	10,00 F	7,00 F	68 000,00 F	47 600,00 F	100	70
Nd-Spa-B5+6g	6800	6800	10,00 F	7,00 F	68 000,00 F	47 600,00 F	100	70

FIG. 7 – Exemple de sortie par type de travail et par unité d'exploitation et de maintenance.

gérée par les Services de gestion de l'eau et le SERP. Elle est exploitée par tous pour affecter les entretiens, sous forme de tableau de données ou sous forme de cartes.

- le Bureau des procédures et marchés tient à jour et édite la liste des prestataires de services déclarés auprès de l'Office du Niger et auxquels va être confiée la réalisation d'opérations d'entretien. Cette liste sert aux Services de gestion de l'eau pour attribuer les lots de travaux et rédiger les contrats afférents.

6 Impacts sur l'organisation de l'Office du Niger

6.1 Un processus relativement lent

L'intervention a démarré en 1998 mais l'utilisation effective de SIMON à l'échelle d'une campagne et de l'ensemble du réseau n'a réellement commencé qu'en 2001.

A ce jour, la saisie des données du réseau est quasiment terminée sur l'ensemble des sites. Sur deux sites, a été saisi rétroactivement le programme annuel d'entretien de l'année 2001 ; et le rapprochement a été réalisé avec la campagne d'entretien de l'année 2001. Cela représente, pour la zone de N'Débougou, 2 490 UEM saisis dont 944 canaux, 346 lignes dans le programme annuel d'entretien (types de travaux distincts prévus sur chaque UEM), 147 opérations d'entretien effectivement réalisées et saisies pour l'année 2001. L'exploitation de ces données commence et illustre sur des cas concrets les requêtes et les états de sortie. Cette analyse motive la création de nouveaux états de sortie et stimule les personnels des sites en retard dans leurs tâches de collecte et de saisie.

Cette lenteur relative tient avant tout à la démarche adoptée, privilégiant progressivité et interactivité dans un contexte marqué par un faible recours à l'informatique et une importante diversité des connaissances et des représentations vis-à-vis de la maintenance. Elle reflète également des problèmes liés au manque de support technique et fonctionnel fourni aux agents impliqués dans le processus. Elle est enfin la conséquence d'un environnement peu favorable aux équipements informatiques : chaleur, poussière, alimentation électrique parfois indisponible ou de mauvaise qualité.

6.2 La nécessité d'un support technique et fonctionnel

Jusqu'en 2002, la mise en place et le suivi de SIMON ont été réalisés avec peu de moyens et dans le cadre d'une relation à distance avec des chercheurs du CIRAD (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement), ponctuée par quelques missions à l'Office du Niger. Comme il est fréquent avec ce type d'innovation technologique, *a fortiori* dans un contexte tel que celui de l'Office du Niger, les utilisateurs de SIMON ont rencontré divers problèmes techniques (perte d'un disque dur, indisponibilité du courant) ou fonctionnels liés à des erreurs de programmation informatique. Ces problèmes n'ont pas toujours été résolus rapidement, ce qui a gêné les agents les plus motivés, et pour certains entraîné le délaissement de cette opération.

Ce phénomène, occasionnellement amplifié par le manque d'intérêt et de suivi d'une partie des responsables, a conduit à mettre en place en 2003 une structure garantissant le suivi de l'opération dans le temps, et son extension à d'autres composantes du système d'information de l'Office du Niger. Cette cellule fournit un support technique et fonctionnel aux utilisateurs de SIMON, tout en faisant évoluer l'outil en fonction de leurs nouveaux besoins et des corrections à apporter aux anomalies fonctionnelles rencontrées. Elle assure la formation des nouveaux utilisateurs à SIMON et sensibilise leur hiérarchie à son intérêt en leur montrant les résultats disponibles, par exemple fournir chaque jour pendant la phase de travaux, la liste des ouvrages

qui ont déjà fait l'objet d'interventions, le budget dépensé, le reste à faire, etc. Ces évolutions dans la perception de l'outil et de son utilisation concourent elles-mêmes à modifier le fonctionnement interne de l'Office du Niger concernant la gestion de la maintenance.

6.3 Evolution interne de l'Office du Niger

L'intervention pour mettre en place ce système est fondée sur la participation indispensable des acteurs de la maintenance (chefs de zone et de casiers, aiguadiers, chefs d'équipe des unités d'entretien), que ce soit dans le fonctionnement du groupe de travail ou pour la collecte et la saisie des données. Leur motivation et leur intérêt pour l'opération ont été stimulés en organisant le retour des données collectées sous la forme d'informations utiles pour la bonne réalisation des tâches qui leur incombent (description des ouvrages et des canaux, historique des interventions).

Malgré les problèmes techniques rencontrés, le processus engagé a renforcé et revitalisé les relations entre les différents acteurs de la maintenance au sein de l'Office du Niger, tout en préservant l'autonomie des zones grâce à la structure décentralisée de la base de données. L'adoption de concepts et de langages communs, rendus nécessaire par l'utilisation d'un même outil informatique, ont été pour beaucoup dans ce résultat. La participation d'un grand nombre d'acteurs à l'emploi du logiciel a également permis une socialisation de la démarche, tout en accroissant les compétences technologiques des agents concernés. Les effets sur le processus lui-même de programmation et de suivi de l'entretien ne sont pas encore perceptibles puisque les données de 2001 n'ont été saisies qu'*a posteriori*. La phase d'initialisation du système (prise en main par les opérateurs, mise en place des données de références) étant terminée, la campagne d'entretien 2002-2003 (programmation et suivi) doit être entièrement effectuée avec SIMON.

Outre la standardisation d'un certain nombre de nomenclatures et de procédures, l'emploi d'un outil tel que SIMON pousse à l'intégration des tâches et des services au-delà du fonctionnement antérieur. Cette évolution s'est heurtée jusqu'ici à deux difficultés :

- l'agent qui n'utilise pas SIMON entraîne un blocage sur toute la chaîne et empêche, à un moment ou à un autre, les autres utilisateurs de travailler sur le logiciel. Par exemple la liste des prestataires doit impérativement être saisie par le service concerné, sinon le suivi des travaux de maintenance est impossible. SIMON amplifie donc le besoin de cohérence entre les différents maillons de la chaîne de gestion de l'information ;
- les agents formés à l'utilisation de SIMON peuvent changer de poste et être remplacés par des collègues qui ne connaissent pas l'application. Cette mobilité interne dans l'Office du Niger nécessite un effort permanent de formation, et contribue par ailleurs à accroître la compétence informatique du personnel au fil du temps.

6.4 Implication des organisations paysannes dans le processus

La participation des paysans a été recherchée en incluant dans la base de données l'archivage de leurs demandes d'entretien via les programmes annuels. L'application cartographique couplée à la base de données a été également conçue pour mieux visualiser des informations en sortie et fournir une représentation des travaux depuis l'arroseur jusqu'au distributeur sur un support synthétique. Les options informatiques choisies (logiciel Mapinfo) rendent l'opération facilement réalisable. Les cartes produites constituent, dans de nombreux cas, de bien meilleurs supports pour l'analyse mais aussi pour la négociation avec les représentants des exploitants agricoles dans le cadre des comités paritaires. Ce type de support doit permettre une plus grande participation des usagers à la gestion de l'entretien du réseau.

L'impact de ce processus sur les relations entre l'Office du Niger et les paysans reste cependant à évaluer dans la durée. La participation des représentants des agriculteurs à l'emploi du logiciel

demeure pour l'instant limitée. Ce point devra faire l'objet d'une plus grande attention dans la poursuite du projet, sous peine d'accroître les asymétries d'information entre l'Office du Niger et les paysans. L'objectif initial de réduction des risques de conflits liés aux négociations sur les programmes annuels d'entretien serait alors difficile à atteindre.

7 Conclusion

La gestion d'un réseau d'irrigation – par exemple la programmation et le suivi de l'entretien – exige des coordinations et des négociations entre de nombreux acteurs – services techniques et administratifs du gestionnaire, comités paritaires réunissant gestionnaire et usagers. L'information y joue un rôle fondamental, tant comme support du processus de coordination et négociation, que pour retranscrire les décisions prises et des actions réalisées.

Une voie d'amélioration de la gestion d'un périmètre irrigué passe donc par le renforcement des processus internes de gestion de l'information et le développement de l'emploi de l'outil informatique. Plus précisément, le recours à l'informatique permet de gérer les données de manière uniformisée, de les traiter systématiquement et de les stocker de façon exhaustive et permanente. Dès lors, les informations sont disponibles, plus facilement échangées et diffusées entre les différents acteurs, internes et externes, impliqués dans le fonctionnement du périmètre.

Cet objectif nécessite l'élaboration d'un système d'information répondant aux attentes réelles des acteurs concernés, c'est-à-dire mettant à leur disposition, au moment opportun et sous la forme adéquate les informations dont ils ont besoin pour accomplir leurs tâches. Pour bien comprendre les métiers exercés, leurs relations et interactions, et réfléchir collectivement sur les pratiques actuelles et futures (en termes de gestion d'information), un groupe de travail réunit les chefs des Services de gestion de l'eau des 5 zones, ainsi que les chefs des unités d'entretien, le Service des aménagements hydrauliques et le Bureau des procédures et marchés, il a pour mission d'échanger les pratiques et de normaliser les procédures. Trois grandes fonctions ont été ainsi identifiées : la programmation de l'entretien (avant-projet, projet, programme), le suivi de sa réalisation et la gestion des données de références (description du réseau, liste de prestataires, nomenclatures...). Le groupe de travail a été un lieu de réflexion, d'échange, d'émulation et de pilotage de la mise en place du logiciel au sein de l'Office du Niger. A ce jour, la formalisation et la mise en valeur des activités liées à l'entretien sont des résultats positifs de l'opération.

Si la mise en service de l'application informatique a d'abord été l'occasion de former de nouvelles compétences au sein de l'Office du Niger, un accompagnement rapproché par des professionnels de l'informatique a été nécessaire, afin d'encourager les utilisateurs et de résoudre tous les petits problèmes inhérents à ce type d'opération. La charge de travail liée au démarrage (mise en place des référentiels de données) a donc appelé un renfort temporaire des équipes de terrain. Ces mesures complémentaires – insuffisantes au cours de notre réalisation – sont indispensables pour rassurer les utilisateurs, accélérer et faciliter la prise en main et rendre le logiciel plus opérationnel. Enfin, un engagement clair des responsables doit accompagner le déploiement du logiciel pour qu'il joue pleinement son rôle d'outil de gestion.

Cette innovation a des incidences d'une part sur les méthodes de travail et les relations entre les services du gestionnaire, et d'autre part sur les relations entre le gestionnaire et ses clients agriculteurs, améliorant ainsi le fonctionnement du système irrigué. Beaucoup reste néanmoins à faire pour que le processus soit viable et que les différents acteurs engagés participent effectivement, particulièrement les paysans. Ces derniers, dans le schéma actuel, demeurent relativement éloignés de la gestion de la base de données alors qu'ils sont partie intégrante des processus de décision et de couverture financière liés à la maintenance. La production de cartes, grâce au couplage avec un SIG, vise à améliorer la participation des exploitants au processus de décision et à faciliter leurs activités de contrôle.

Cette opération n'est pas encore arrivée à maturité. Ses principaux résultats sont, pour l'instant, propres à l'institution gestionnaire, notamment la réflexion sur les métiers liés à l'entretien, l'acquisition de compétences et la mise en place d'un référentiel de données, le test des procédures automatisées de traitement des données. Compte tenu de ces résultats jugés positifs, la Direction de l'Office du Niger a souhaité son prolongement. Elle est aujourd'hui étendue aux autres fonctions gérées par l'Office : gestion de l'eau, recouvrement des redevances hydrauliques, suivi de l'utilisation des terres. Ce projet global, soutenu par la mise en place d'une cellule de suivi, touche l'ensemble du système d'information de l'Office du Niger, afin d'harmoniser entre les acteurs, les fonctions et les performances du périmètre irrigué.

Bien que spécifiques de cet exemple, les résultats, en terme de démarche et de concepts utilisés, devraient pouvoir être appliqués à des périmètres collectifs du même type. Il faut retenir de cette expérience la double nécessité d'associer les utilisateurs à la conception du logiciel et de prévoir un accompagnement de proximité une fois l'application installée.

Références

- [1] Bonneval P., Kuper M., Tonneau J.P. (eds), 2002. L'Office du Niger, grenier à riz du Mali. CIRAD, Karthala, 251 p.
- [2] Bouklit M., 2000. Mise en place d'un suivi informatisé de la maintenance à l'Office du Niger. Mémoire de fin d'étude UM II-CIRAD, 55 p. + annexes.
- [3] Courbon J.C., 1993. Système d'information : structuration, modélisation et communication. InterEditions, 288 p.
- [4] David A., 2000. La recherche intervention, cadre général pour la recherche en management ? *In* : Les nouvelles fondations des sciences de gestion, A. David, A. Hatchuel et R. Laufer (coord), Paris, France, Vuibert - FNEGE, p. 193-213.
- [5] David A., Pallez F., 2001. Les systèmes d'information à l'épreuve des organisations. *In* : Ingénierie des systèmes d'information, C. Cauvet et C. Rosenthal-Sabroux (dir), Paris, France Hermes, p. 23-60.
- [6] Gachelin C., 1999. Mise au point d'un outil de suivi de la maintenance à l'Office du Niger. Mémoire de fin d'étude ENGEES-PSI-CIRAD, 40 p. + annexes.
- [7] Keïta, I., Bélières J.F., et al. , 2002. Gestion du système hydraulique de l'Office du Niger : évolutions récentes et perspectives. *In* : P. Garin, P.Y. Le Gal, Th. Ruf (eds) : La gestion périmètres irrigués collectifs. Collection Colloques, PCSI, CEMAGREF, CIRAD, IRD, Montpellier, France, pp. 65-81.
- [8] Le Gal P.Y., 2002. De nouvelles démarches d'intervention pour améliorer la gestion des périmètres irrigués tropicaux. *Cr. Acad. Afric. Fr.*, 88 (3) : 73-83.
- [9] Le Gal P.Y., Passouant M., Mamady F., Bélières J.F., 2002. Conception et mise en place d'un système d'information dédié à la maintenance des réseaux hydrauliques à l'Office du Niger (Mali). *In* : P. Garin, P.Y. Le Gal, Th. Ruf (eds) : La gestion périmètres irrigués collectifs. Collection Colloques, PCSI, CEMAGREF, CIRAD, IRD, Montpellier, France, pp. 211-224.
- [10] Reix R., 1998. Système d'information et management des organisations. Vuibert, 410 p.
- [11] Segrestin D., 2004. Les ERP entre le retour à l'ordre et l'invention du possible. *Sciences de la Société*, 61 : 3-15.
- [12] Van Thong D., 2001. Lien entre une base de données et un système cartographique à des fins de gestion, suivi évaluation et planification pour l'Office du Niger à Ségou - Mali. Mémoire de fin d'étude UM II-CIRAD, 38 p. + annexes.
- [13] Volle M., 2001. Comment concevoir un référentiel. <http://www.volle.com/travaux/referentiel.htm>