
Département territoires,
environnement et acteurs
Cirad-tera



**Mise en place du suivi informatisé de la
maintenance à l'Office du Niger (Mali) :
état d'avancement et perspectives**

*Rapport de mission au Mali
26 novembre au 7 décembre 2000*

A00
1302

Pierre-Yves Le Gal

**Cirad/Tera n° 100/00
Décembre 2000**

Résumé

Le Cirad conduit une intervention depuis 1999 avec l'Office du Niger, concernant la mise en place d'un suivi informatisé de la maintenance. Ce projet en est maintenant au stade de l'installation et de la prise en main d'un logiciel spécifique SIMON, par les agents de l'Office. Un étudiant a été chargé d'accompagner cette opération. Cette mission avait pour but de dresser un état d'avancement du processus engagé et d'en dresser les perspectives sous deux angles : le couplage entre la base de données maintenance et le SIG de l'Office du Niger, d'une part, l'extension de l'intervention à l'ensemble de son système d'information, d'autre part. L'étape actuel montre une forte motivation des agents de l'ON pour ce projet, mais un certain nombre de difficultés analysées sous les rubriques suivantes : le logiciel, les procédures de collecte et de saisie des données, les états de sorties, l'organisation et les infrastructures. Le couplage avec le SIG est maintenant fonctionnel mais demande à être automatisé. L'extension à l'ensemble du système d'information de l'ON est souhaité par la direction de l'organisme et rencontre l'intérêt des bailleurs de fonds. Un projet sera élaboré dans les prochains mois pour concrétiser ce souhait.

Mots clés : information, maintenance, réseau hydraulique, logiciel, organisation

*
* *

Sommaire

1. Objectifs de la mission	1
2. Déroulement de la mission	2
3. Mise en place de SIMON	2
3.1. <i>Etat d'avancement</i>	2
3.2. <i>Problèmes rencontrés, solutions proposées et nouveaux besoins</i>	3
3.2.1. <i>Sécurisation de l'accès à SIMON</i>	3
3.2.2. <i>Prise en compte du réseau tertiaire</i>	3
3.2.3. <i>Identification et caractérisation des UEM</i>	3
3.2.4. <i>Codification des canaux et des ouvrages</i>	4
3.2.5. <i>Identification des entreprises de travaux</i>	5
3.2.6. <i>Organisation de la collecte et de la saisie</i>	5
3.2.7. <i>Saisie des programmes et des entretiens</i>	6
3.2.8. <i>Etats de sorties</i>	6
3.2.9. <i>Le rôle du SAH</i>	6
3.2.10. <i>Les infrastructures</i>	7
3.2.11. <i>Maintenance informatique</i>	7
3.3. <i>Conséquences pour la méthode et le calendrier de travail de C. Almenar</i>	8
3.4. <i>Conclusions</i>	8
4. Liaison avec le SIG	9
5. Perspectives	10
6. Conclusion	11

1. Objectifs de la mission

Cette mission, financée par l'action thématique programmée (ATP) 10/98 "*Gestion des systèmes de culture et organisation collective de la production : élaboration d'une démarche d'aide à la gestion des périmètres irrigués*", s'inscrit dans l'intervention conduite avec l'Office du Niger (ON) depuis deux ans, concernant la mise en place d'un suivi informatisé de la maintenance de l'ensemble de ses infrastructures hydrauliques, depuis le barrage de Markala jusqu'aux prises des arroseurs tertiaires. Dans cette opération, le Cirad-Tera apporte un appui technique à l'ON pour améliorer l'efficacité de son système d'information. L'équipe de chercheurs impliqués (J.-F. Bélières, P.-Y. Le Gal, M. Passouant) développe sur cette base une analyse plus générale des relations entre système d'information (SI), organisations et décisions, dont l'objectif est de dépasser la seule dimension instrumentale des SI pour s'intéresser à leurs relations avec les processus de décision et les dynamiques organisationnelles au sein des institutions publiques et des firmes.

Cette opération a été co-financée par le Cirad à travers cette ATP et par le Service d'action culturelle et de coopération (SCAC) de Bamako. Elle s'est jusqu'ici déroulée ainsi :

- de novembre 1998 à juin 1999 : analyse du système d'information utilisé par l'ON pour gérer la maintenance des réseaux, et production d'une première maquette d'une base de données informatisée sous Access. Cette action expérimentale, limitée à la zone de Niono, a été réalisée en collaboration avec le Pôle systèmes irrigués (PSI) et l'ON, par un étudiant de l'Engees, Cyrille Gachelin (Gachelin, 1999). La Direction de l'ON, intéressée par les résultats obtenus, a souhaité que le Cirad étende son approche à l'ensemble des 5 zones et du réseau primaire.

- d'octobre 1999 à juin 2000 : développement d'un logiciel spécifique intitulé SIMON (Suivi Informatisé de la Maintenance à l'Office du Niger) avec l'appui de deux étudiants en informatique de l'Université de Montpellier, Mohamed Bouklit et Ahmed Kebiri (Bouklit, 2000 ; Kebiri, 2000). Une mission de M. Passouant et de P.-Y. Le Gal en octobre 1999, a permis de préciser les besoins de l'ON, d'identifier les futurs responsables et utilisateurs de SIMON et de dresser une première proposition d'intervention comprenant des formations et des missions d'appui. Cette proposition a reçu un accueil favorable du SCAC, qui a accepté de participer au financement de l'opération.

- mise en place de deux formations en informatique et bases de données à Montpellier (décembre 1999 et juin 2000) pour l'administrateur de la base (Mamady Famanta, hydraulicien au Service des aménagements hydrauliques - SAH - de l'ON). Ces formations ont également été l'occasion d'avancer dans la conception et le développement de SIMON.

- organisation d'une formation à l'utilisation de SIMON en octobre 2000 à Niono, destinée aux chefs des Services gestion de l'eau (SGE) et des Unités d'entretien (UE) des zones, y compris le service d'entretien du réseau primaire (SERP). Cette formation marque le démarrage de l'introduction de SIMON en vraie grandeur dans l'organisation de la maintenance à l'ON.

- suivi de la mise en place de SIMON, d'octobre 2000 à février 2001, avec le concours d'un étudiant de l'Université Technologique de Troyes, Cyrille Almenar.

- préparation du couplage entre SIMON et le système d'information géographique (SIG) de l'Office du Niger à travers une opération expérimentale conduite par un étudiant de l'Université de Montpellier, Dominique Van Thong.

L'objectif premier de cette mission était donc d'analyser, sur la base des travaux de C. Almenar et de D. Van Thong, l'état d'avancement de l'introduction de SIMON dans les zones et au SERP et les problèmes rencontrés, afin de proposer des solutions susceptibles d'améliorer la conduite du processus. En second lieu, nous souhaitons discuter avec la Direction de l'Office du Niger des perspectives d'évolution de cette opération, dont les

financements arrivent à terme au premier trimestre 2001. Nous avons également pu en discuter sur place avec Bernard Bachelier, Directeur général du Cirad, cette mission coïncidant avec sa visite au Mali et notamment à l'ON.

2. Déroulement de la mission

La mission s'est déroulée de façon à rencontrer sur le terrain les chefs de SGE et d'UE impliqués dans l'utilisation de SIMON. Pour des raisons de temps et d'éloignement, nos visites se sont limitées aux zones de Ndebougou, Niono et Molodo et au SERP. Dans chacun des cas nous avons fait le point de l'état d'avancement de la collecte des informations concernant le réseau hydraulique et de leur saisie sur SIMON, étape où se trouvent actuellement toutes les zones. Nous avons relevé les problèmes rencontrés et cherché à les formaliser avec l'étudiant, pour en tirer des implications opérationnelles.

Nos premières conclusions ont ensuite été discutées avec la Direction générale de l'ON et le SAH, de même que les perspectives à donner au projet, tant au niveau de la maintenance que des autres fonctions de l'Office, pour lesquelles une demande d'extension de l'approche a été formulée. Ces perspectives ont également été discutées avec le SCAC à Bamako (L. Bedu), Y. Lecomte de l'Union européenne étant malheureusement absent.

L'ensemble de la mission a bénéficié de l'accueil cordial et efficace de la direction et des agents de l'ON, ainsi que de l'appui logistique de J.-F. Bélières et de la représentation du Cirad. Qu'ils en soient ici remerciés, avec une attention particulière pour Mr. Lah, SGE de Ndebougou, pour toute l'aide apportée à nos deux étudiants durant leur présence dans sa zone.

3. Mise en place de SIMON

Nous ne reviendrons pas dans ce rapport sur l'organisation de la maintenance à l'ON, la description de SIMON et de son mode d'emploi, décrits par ailleurs (Le Gal *et al.*, 1999 ; Passouant, 2000b ; Le Gal *et al.*, à paraître).

3.1. Etat d'avancement

Suite à la formation réalisée en octobre par Michel Passouant et Cyrille Almenar auprès des futurs utilisateurs de SIMON, l'étudiant s'est déplacé sur chacune des zones et au SERP pour installer les bases de données décentralisées. Parallèlement la collecte des informations sur le réseau, débutée depuis quelques mois, a été poursuivie. Elle a consisté d'abord à inventorier toutes les composantes du réseau (Unités d'exploitation et de maintenance - UEM) présentes sur une zone, à les codifier, puis à préciser leurs caractéristiques : mesure des points kilométriques (PK) permettant de localiser les ouvrages sur un canal, recherche documentaire pour paramétrer les variables hydrauliques. L'ensemble de ces informations, collectées par différents agents des services "gestion de l'eau" (aiguadier sur les partiteurs, chefs de casier, chef UE et chef SGE), ont été reportées sur des fiches standard, légèrement reprises par l'étudiant. Parallèlement à cette collecte, la saisie a pu commencer dès la formation achevée, permettant à ces responsables de passer directement à la pratique avec l'appui de l'étudiant.

Cette procédure générale en est à des stades divers selon les zones (Kouroumari n'a pas été rencontrée) :

- Ndebougou a été choisie comme zone "pilote" lors de la formation car disposant déjà d'une certaine expérience dans les bases de données. Elle a bénéficié d'une intervention plus poussée de C. Almenar. L'ensemble du réseau d'irrigation a été collecté, mais il manque quelques PK, en cours de collecte. Ces données sont en effet nécessaires à D. Van Thong pour réaliser des sorties cartographiques de la base. Le réseau de drainage reste à collecter. Un casier a été saisi sur les trois existants.

- à Niono, la collecte des informations concernant le réseau (irrigation et drainage) est quasi achevée. Elle a été facilitée par le fait que cette zone a été totalement réaménagée et dispose de ce fait d'une bonne documentation.

Les hors casiers ont été également faits. Mais la saisie est peu avancée, d'autant que l'ordinateur était en panne lors de notre passage et que les coupures d'énergie sont fréquentes.

- à Molodo, la collecte est en cours et la saisie est réalisée en parallèle. Le chef SGE s'inquiète de la difficulté de recueillir rapidement les caractéristiques des UEM car cette zone est en cours de réaménagement sur 1400 ha et non réaménagée pour le reste.

- à Macina, les canaux d'irrigation ont été collectés et saisis, mais pas les ouvrages qu'ils portent. Cette opération est en cours.

- au SERP, les UEM ont été identifiées et saisies. Le réseau de drainage reste cependant à préciser sur le terrain, de même que certains PK. Le réseau primaire se caractérise en effet par des UEM peu nombreuses mais très longues, qu'il faut parcourir *in situ*.

3.2. Problèmes rencontrés, solutions proposées et nouveaux besoins

3.2.1. Sécurisation de l'accès à SIMON

Des droits ont été délivrés aux utilisateurs de SIMON en fonction de leurs besoins. Ces droits permettent d'éviter que des modifications soient faites dans la base sans les contrôles idoines. Ainsi seul l'administrateur peut accéder à l'ensemble de la base, les SGE peuvent modifier uniquement les données de leurs zones, le module "prestataire" n'est modifiable que par le Bureau des procédures et marchés (BPM) et l'administrateur.

Pour se faire reconnaître de SIMON, chaque utilisateur doit taper son mot de passe, qui renseigne automatiquement le logiciel sur ses droits. Une table du module paramétrage permet de gérer ces accès. Lors de notre passage au SERP, le mot de passe du chef de service avait apparemment disparu de la table. Est-ce un problème de manipulation (mais par qui) ? Ou un problème de stabilité d'Access ?

3.2.2. Prise en compte du réseau tertiaire

La logique de SIMON concernant la description du réseau, croisée au partage des responsabilités de maintenance entre l'ON et les paysans, a conduit à inclure les arroseurs tertiaires dans la base de données. En effet (i) les prises des arroseurs relèvent du secondaire, (ii) tout ouvrage dans SIMON est rattaché au canal qui le porte et (iii) une prise est rattachée au canal qu'elle alimente. Cette situation a pour première conséquence d'augmenter considérablement le nombre de canaux à saisir par zone, les arroseurs étant de loin les plus nombreux. Elle entraîne dans les boîtes de dialogue fournissant la liste des canaux, une difficulté à retrouver par le curseur les canaux autres que les arroseurs. Un système de filtrage devrait être proposé, de façon à accélérer ce temps de recherche.

ex : lors de la saisie d'un nouveau canal, son canal amont doit être indiqué. La liste proposée par SIMON ne devrait comporter que les canaux de hiérarchie supérieure. Les arroseurs en seraient systématiquement exclus puisqu'ils représentent le dernier niveau hiérarchique du réseau.

Cette saisie des arroseurs ouvre également à terme sur la possibilité d'inclure dans la base de données la maintenance du tertiaire, à la charge des paysans mais dont l'ON assure la planification. Ces entretiens sont théoriquement gérés par les comités paritaires de partiteurs (CPP), où est représenté l'ON (chef de casier et aiguardier responsables du partiteur) et les paysans (chefs d'arroseur). Cette ouverture de SIMON vers le tertiaire pourrait en faire un outil de formation et de suivi pour les CPP au même titre que pour le Comité paritaire de gestion du fonds d'entretien (CPGFE), auquel il est initialement destiné.

3.2.3. Identification et caractérisation des UEM

L'identification des UEM est réalisée par l'aiguadier lorsqu'il remplit la fiche de partiteur qui lui a été remise. Il convient que les chefs SGE et UE vérifient qu'aucun ouvrage et arroseur n'a été oublié, de façon à ce que la liste dressée sur une zone soit effectivement complète.

Des difficultés apparaissent actuellement pour déterminer, d'une part, les PK situant les ouvrages et les biefs, d'autre part, les caractéristiques hydrauliques des canaux et ouvrages (côtes amont et aval, etc.). La documentation n'est en effet pas toujours disponible, particulièrement pour les parties non réaménagées. Ceci nécessitera des mesures sur le terrain, qui prendront nécessairement un certain temps. Tous les chefs de zone rencontrent cette difficulté, qui tend à retarder la saisie des éléments du réseau.

Or ces informations complémentaires ne sont pas *sensu stricto* nécessaires à la fonction maintenance et à SIMON, qui peut se contenter de l'identification des UEM et de la saisie de leur code pour passer aux deux phases suivantes, programmation et réalisation des entretiens. Nous proposons donc, pour accélérer le processus de saisie, que les UEM soient dans un premier temps listées, codifiées et saisies, même sans leurs caractéristiques, celles-ci pouvant être complétées au fur et à mesure de la remontée des données du terrain. Il convient néanmoins que l'ensemble du processus soit terminé dans un temps raisonnable.

A noter l'apparition de cas supplémentaires, initialement non intégrés au paramétrage :

- il existe des cavaliers latérités sur une partie seulement de leur longueur. La solution consiste à rajouter cette valeur à la variable "type de revêtement", et à prévoir deux colonnes supplémentaires dans cette table pour introduire les PK de début et de fin de la partie latéritée. Problème néanmoins : comment prendre en compte plusieurs tronçons latérités et non latérités sur un même cavalier ? Est-il nécessaire de positionner précisément ces tronçons ? Faut-il en faire des objets singuliers, au même titre que les biefs ?

- un nouveau type de prise (semi-module) a été mentionné par le chef SGE de Niono, en plus des vannes plates et des modules à masque. Il est possible de rajouter cette valeur dans la variable "type de prise", et de prévoir dans le tableau des caractéristiques l'ensemble des variables décrivant chaque cas. Celles-ci seront informées ou non selon le type de la prise saisie (ex : le débit ne concerne que les modules à masque et les semi-modules).

3.2.4. Codification des canaux et des ouvrages

La codification des canaux est une opération centrale pour la suite de l'opération. Les règles de définition des codes ont été décidées par le groupe de travail mis en place par l'ON pour piloter l'opération, afin que chaque UEM du réseau soit identifiée par un code unique, qui sera repris tant pour l'élaboration des programmes successifs d'entretien que pour le suivi des interventions. Plusieurs acteurs seront amenés à utiliser ce code au sein de l'ON (SAH, SGE de zone) mais également à l'extérieur (entreprises de travaux, bureaux de contrôle). Sa bonne définition, la qualité de sa saisie et sa reprise systématique représentent donc un point central dans le fonctionnement de SIMON.

A la vue des fiches remplies par les aiguadiers, il apparaît un certain nombre d'erreurs qui montre que cette étape n'a pas été toujours comprise. C. Almenar repassera dans les zones pour reprendre cet aspect de la formation des aiguadiers, mais il sera également important que les chefs SGE et UE interviennent directement dans la vérification des codes, comme ils le feront pour l'identification des UEM.

La saisie des codes ne pose apparemment pas de problèmes, d'autant que seul le nom du canal est tapé par l'utilisateur, les autres parties du code étant choisies au sein des listes pré-paramétrées. Une vérification manuelle post-saisie sera néanmoins nécessaire en fin de saisie du réseau, afin de s'assurer qu'aucune erreur ne subsiste.

Comme il fallait s'y attendre, certains codes sont très longs, ce qui n'est pas gênant en soi dès lors que l'opérateur n'a qu'à cliquer sur la liste qui lui est proposée. Encore faut-il que l'écran de présentation soit suffisamment large,

ou qu'un curseur soit prévu, pour que l'ensemble du code soit consultable. Une modification en ce sens est notamment à faire sur l'écran "programmation".

Pour intégrer un peu plus la codification retenue dans les habitudes et les procédures liées à la maintenance, il est proposé que les codes des ouvrages et canaux soient peints in situ de façon à donner un référent aux acteurs intervenant sur le terrain (aiguadier, entreprise, bureau de contrôle notamment).

3.2.5. Identification des entreprises de travaux

Chaque zone doit établir une fiche par entreprise travaillant jusqu'ici avec elle. Cette fiche comprend notamment le numéro d'identification fiscale de l'entreprise, qui est unique et stable dans le temps. Ce numéro a été retenu pour distinguer les entreprises entre elles, d'autant que certaines interviennent dans des zones différentes. Or cette information est souvent indisponible au niveau des zones. C'est pourquoi les chefs SGE ont demandé, par appel radio, aux prestataires de se présenter pour remplir la fiche. S'ils tardaient à le faire, il sera nécessaire de trouver des arguments plus coercitifs.

Les fiches seront ensuite envoyées à Ségou au BPM, seul habilité à élaborer la liste de toutes les entreprises intervenant dans l'ON. Le BPM saisira les informations et renverra la liste à toutes les zones, qui utiliseront l'information lors de la saisie des interventions. Là encore, la procédure risque de prendre un certain temps puisqu'elle ne dépend pas totalement des services de l'ON. Il faudra donc prévoir de travailler sur un jeu de données plus ou moins proche du réel pour la formation sur la saisie des interventions réalisées, avant que la liste complète ne soit disponible au niveau des zones.

3.2.6. Organisation de la collecte et de la saisie

La collecte a été en général réalisée par les aiguadiers, supervisés par les chefs de casier, pour ce qui est des partiteurs, et de l'équipe de l'unité d'entretien, supervisée par le chef SGE et le chef UE, pour les distributeurs. La vérification des fiches doit être impérativement faite avant la saisie, particulièrement pour la validité des codes.

Les chefs SGE ont en général cherché à faire participer à la saisie ces différents agents, à l'exception des aiguadiers. Ce choix est positif car il leur permet d'appréhender de manière concrète la réalité du logiciel, et d'exercer un dernier contrôle des informations au moment de la saisie, ce que ne pourrait faire une secrétaire ou un opérateur peu au fait du réseau. Par ailleurs, la saisie stimule leur auto-apprentissage dans l'utilisation du logiciel, grâce à l'existence de messages d'erreur qui les obligent à réfléchir à leurs manipulations. Ils s'imprennent ainsi peu à peu de la logique de SIMON.

Il ne faudrait cependant pas ignorer les aiguadiers, qui constituent la clé de voûte de la collecte au niveau des partiteurs. C'est pourquoi nous suggérons que des présentations du logiciel leur soient faites dans les prochaines semaines, lors des passages sur zone de C. Almenar. Les aiguadiers pourront ainsi constater *de visu* l'utilisation qui a été faite de leur travail de terrain. Ils disposeront ultérieurement d'une description papier du réseau dont ils sont responsables, une fois les UEM saisies.

La saisie est consommatrice en temps, bien que cet aspect soit encore à évaluer plus précisément par l'étudiant. Tous les agents ayant d'autres tâches à réaliser, il y a un risque que cette phase traîne en longueur, particulièrement avec les problèmes d'énergie et le fait qu'un seul poste de travail soit parfois disponible pour l'ensemble de la zone (cas de Ndébougou). Il faut cependant avoir conscience que cette phase critique ne se reproduira plus, une fois l'ensemble du réseau saisi (au moins la création des UEM). Nous encourageons donc vivement les chefs SGE à s'engager résolument dans ce travail, avec l'aide de M. Famanta et de C. Almenar, afin qu'il se termine au plus vite. Tout un chacun pourra ensuite compléter les caractéristiques du réseau lorsque la charge de travail sera moins lourde.

Cette phase cruciale doit également faire l'objet d'une vérification manuelle minutieuse de la liste des UEM, afin de ne pas en oublier, et des codes qui les identifieront une fois pour toute. Cette vérification peut être faite en cours de saisie, par des sorties périodiques, et une dernière fois en fin de saisie de toutes les UEM, avant de passer aux étapes suivantes.

3.2.7. Saisie des programmes et des entretiens

Il était encore trop tôt lors de notre passage pour analyser les problèmes que rencontreront les agents de l'Office dans la saisie des différentes phases de programmation (avant-projet, projet et programme annuel d'entretien) et des interventions réalisées. Par contre, cette analyse devra être faite d'ici la fin du stage de C. Almenar, ce qui suppose que plusieurs zones aient pu arriver à ce stade.

Un test réalisé durant la mission a montré un problème de non régénération des écrans de saisie lorsque l'on passe d'un programme à l'autre, avec enregistrement de la dernière intervention saisie sur le programme précédent dans le programme suivant. Cette erreur sera corrigée par l'étudiant.

Parallèlement des fiches de collecte des informations concernant l'élaboration des différentes étapes de la programmation, et le suivi des entretiens réalisés seront conçues et discutées dans le groupe de travail afin d'arriver à un format standard qui sera ensuite utilisé en routine.

Bien que la phase de saisie n'ait pas commencé, de nouveaux besoins ont été exprimés par les SGE. Il s'agit de suivre l'évolution des réalisations en temps réel, au fur et à mesure des visites de chantier donnant lieu à des procès-verbaux de réception provisoire. Les SGE souhaitent pouvoir rentrer ces informations dans la base de données, de façon à ressortir automatiquement les bilans mensuels qui leur sont demandés par le siège, ou plus généralement l'état de la situation à tout moment. Ils souhaitent également pouvoir stocker ces bilans mensuels. Pour répondre à cette demande, on peut imaginer la procédure suivante :

- saisie, par écrasement de la situation précédente, des procès-verbaux de réception provisoire
- sortie du bilan mensuel (requête)
- archivage sur tableur du bilan

3.2.8. Etats de sorties

C. Almenar travaille à la programmation des requêtes qui ont été demandées par les différents acteurs impliqués dans la gestion de la maintenance, à savoir :

- les listes des UEM
- les bilans périodiques
- les fiches-vie par UEM
- l'élaboration du programme de maintenance sur trois ans

Ces requêtes seront testées avec les jeux réels de données des différentes zones d'ici la fin de sa présence sur le terrain, et les agents seront formés à leur utilisation. Cette bibliothèque d'états de sortie sera progressivement enrichie au fur et à mesure des besoins. Ceci nécessitera un minimum de programmation, réalisable par Mamady Famanta et les chefs SGE pour les requêtes simples, mais nécessitant l'intervention d'un informaticien, avec ou sans l'appui du Cirad, pour des requêtes complexes renvoyant à plusieurs tables.

3.2.9. Le rôle du SAH

Dans la mise en oeuvre de ce projet, le SAH assure un rôle central de coordination et d'appui aux services "Gestion de l'eau" des zones et du SERP. Les formations reçues par Mamady Famanta lui permettent d'apporter cet appui et de répondre à des problèmes simples posés par l'utilisation du logiciel. Il est donc important qu'il

puisse dégager le temps nécessaire pour suivre les activités conduites sur SIMON dans les zones, pour s'assurer de la bonne cohérence de l'évolution des bases décentralisées, et pour assurer les échanges d'informations entre les zones et les services centraux.

En tant qu'administrateur de la base de données, il est également l'interlocuteur privilégié des chercheurs du Cirad à Montpellier, qui pourront répondre par courrier électronique aux demandes formulées et aux problèmes soulevés lors de la manipulation de SIMON.

Les changements de personnel

Comme toute organisation, l'Office du Niger doit gérer la mobilité de ses agents et sera probablement amené à recruter de nouveaux cadres avec le départ à la retraite d'une partie du personnel. Cette dynamique ne sera pas sans conséquence pour le fonctionnement du système d'information en général, de SIMON en particulier. L'objectif visé est, d'abord, de maintenir une continuité dans les compétences et dans la permanence de l'utilisation de SIMON et des procédures afférentes, et, en second lieu, de profiter de ces changements pour faire passer la logique "système d'information" dans la culture des agents de l'ON amenés à travailler dans ce service, puis dans ceux qui seront ultérieurement informatisés.

Si les permutations de personnel au sein du service "gestion de l'eau" ne posent pas de problèmes spécifiques, les agents étant supposés maîtriser le logiciel et les méthodes de travail, il en va différemment de l'arrivée de nouvelles personnes, dont la formation devra être organisée avec la participation des personnels plus expérimentés, sous la coordination du SAH. Plus généralement, l'évolution du logiciel et des méthodes devra s'accompagner de sessions de formation régulières.

3.2.10. Les infrastructures

Bien que la région de l'Office du Niger connaisse depuis plusieurs années un développement économique remarquable, la qualité de ses infrastructures de transport, d'énergie et de télécommunications s'avère largement insuffisante et bride notablement l'essor des activités qui y sont conduites.

Cette situation a des conséquences directes sur l'utilisation de SIMON :

- il n'est pas possible de travailler en continu sur le logiciel, les coupures d'électricité étant fréquentes (Niono) ou liées à l'arrêt des groupes électrogènes des zones une partie de la journée (électricité uniquement le matin et en soirée à Ndebougou) ;

- toutes les zones sont aujourd'hui reliées au réseau téléphonique, exceptée Molodo. Pour autant le réseau est inutilisable si l'électricité est coupée (Niono). Néanmoins, l'existence de ces liaisons téléphoniques pourrait permettre l'échange électronique de messages et fichiers entre les zones et avec les services centraux, dès lors que chaque zone et service disposeraient d'une adresse électronique individualisée, contrairement à la situation actuelle où l'ON ne possède qu'une seule adresse. Cette solution décentralisée enlèverait néanmoins des possibilités de contrôle au niveau central et nécessitera un minimum de règles collectives de fonctionnement, pour éviter un développement incohérent du système d'information.

3.2.11. Maintenance informatique

Comme toute machine, les ordinateurs tombent parfois en panne, bloquant leur utilisation pour un temps plus ou moins long selon l'efficacité de la maintenance informatique mise en place. Ce point devra être soigneusement évalué après quelques mois d'utilisation des ordinateurs actuels, d'autant que certaines pannes sont déjà apparues (à Niono notamment, où la machine ne fonctionnait pas lors de notre passage).

Cette maintenance du matériel doit également s'accompagner d'une réflexion sur la maintenance des logiciels utilisés par l'ON, dont SIMON. Deux solutions s'offrent classiquement en la matière, qui sont d'ailleurs plus complémentaires que concurrentes : disposer d'un ou plusieurs informaticiens de métier dans l'organisation, ou passer un contrat de maintenance avec une société de service et d'ingénierie informatique (SSII). L'accroissement des fonctions informatisées et du parc d'ordinateur devrait amener la direction de l'ON à réfléchir à son dispositif en la matière, dans le cadre d'un schéma directeur informatique.

3.3. Conséquences pour la méthode et le calendrier de travail de C. Almenar

Dans le cadre de sa mission, Cyrille Almenar a deux tâches principales : d'une part, accompagner les agents de l'ON dans leur utilisation de SIMON, d'autre part, analyser les problèmes rencontrés dans cette relation entre le logiciel et le personnel. Concernant la première tâche, l'objectif que nous lui fixons est de passer en revue l'ensemble du processus (collecte et saisie du réseau, saisie du programme et des entretiens 2000) sur toutes les zones et le SERP. Il est probable que cet objectif ne pourra être totalement rempli partout. Mais chaque SGE aura du utiliser en routine tous les formulaires de saisie avant son retour en France.

Pour ce faire, Cyrille continuera d'appuyer en priorité Ndebougou afin que l'ensemble du travail soit effectivement conduit (à quelques caractéristiques des UEM près). Sur les autres zones, la priorité est à définir les codes des UEM et à les créer dans la base, pour passer dans la foulée aux deux phases suivantes. Pour ce faire, nous proposons de modifier le calendrier de travail de Cyrille, afin qu'il passe un à deux jours par zone, répétés plusieurs fois d'ici la mi janvier. Ces passages seront dictés par les besoins des zones, leur degré d'avancement, les possibilités de transport et la fonctionnalité des ordinateurs. Cyrille communiquera avec chaque zone par téléphone, Molodo exceptée.

Concernant la deuxième tâche, nous proposons que les observations faites en cours d'accompagnement de la mise en place de SIMON soient analysées selon une grille croisant :

- le type de facteurs : technologie, ressources humaines, organisation, coûts-financement
- le type de décisions : opérationnelles et stratégiques

Cette grille sera appliquée sur l'ensemble du processus de mise en place de SIMON, en le décomposant selon un tableau croisant :

- les fonctions du SI : collecte, saisie, traitement et restitution des informations
- les composantes de la maintenance : réseau, programme, entretien et prestataires

Sur cette base, Cyrille produira un cahier des charges préparant le passage de l'utilisation de SIMON en régime de routine : technologie et ressources humaines nécessaires, évolution de l'organisation, prise en compte des coûts.

3.4. Conclusions

Même si le travail de collecte et de saisie du réseau a pris un peu de retard dans certaines zones, et malgré les difficultés rencontrées ici et là, nous avons partout relevé une forte motivation des agents de l'ON vis-à-vis de SIMON et de la démarche suivie jusqu'ici. La présence de l'étudiant sur zone est également un facteur d'avancement de cette phase cruciale, dans la mesure où il assure un suivi rapproché des SGE. Il est fondamental que cet accompagnement ne s'arrête pas à son départ, et que M. Famanta puisse dégager le temps nécessaire pour poursuivre cette tâche. M. Passouant et moi-même l'aideront à distance pour les problèmes rencontrés, notamment informatiques. J.-F. Bélières peut également être sollicité en cas de besoin.

Nous avons proposé de revoir l'organisation du travail de Cyrille Almenar, pour lui donner plus de souplesse et d'adaptabilité au degré d'avancement des zones. L'objectif poursuivi consiste à faire passer à toutes les zones l'ensemble des phases sur l'exemple de l'année 2000.

4. Liaison avec le SIG

La mission confiée à D. Van Thong consiste à :

- analyser la demande en documents cartographiques, tant pour les besoins propres de l'ON que pour aider les représentants des producteurs à mieux concrétiser l'information contenue dans SIMON lors des négociations qu'ils conduisent avec l'ON au sein des comités paritaires de zone ;

- rendre cohérentes les approches SIG et SIMON, dans une perspective d'une généralisation de l'informatisation du système d'information de l'ON ;

- construire une maquette informatique intégrant un jeu de données réel et représentatif de la diversité des situations, et proposant des fonctionnalités de base pour produire les documents ciblés.

Le stage a commencé par un séjour d'un mois à Montpellier, où l'étudiant s'est familiarisé avec SIMON, la notion de SIG, et a préparé un programme de segmentation dynamique qui permet de représenter le tronçon de chaque canal effectivement concerné par une opération d'entretien, en mobilisant les PK de début et de fin des interventions.

La seconde partie du stage s'est déroulée à l'ON de novembre à mi-décembre 2000. L'ON a proposé que le travail soit focalisé sur la zone de Ndébougou, qui représente une bonne diversité de situations hydrauliques et un dynamisme certain vis-à-vis des technologies de l'information. Ce choix explique également pourquoi C. Almenar a été amené à se concentrer dans un premier temps sur cette zone, afin de réunir le maximum de données réelles pour la réalisation de ce couplage entre SIMON et le SIG.

L'état d'avancement du travail se présentait ainsi début décembre. A partir des données collectées et saisies sur le réseau, l'étudiant a testé l'opérationnalité de la liaison SIMON-SIG. Il est maintenant possible de représenter le réseau sous forme cartographique et de projeter sur ce fond des informations concernant la maintenance. Cependant, compte tenu des retards pris dans la collecte des PK et la saisie des informations réseau, programmation et entretien, nous avons proposé que la démonstration destinée au comité paritaire de zone soit réduite à un casier sur lequel toutes les données réseau sont disponibles (casier de Siengo).

L'objectif de cette première démonstration étant plus pédagogique qu'opérationnel, il a été également proposé de construire un jeu de données en partie factice sur la maintenance, qui permettra d'illustrer ce que le support cartographique peut apporter à la réflexion et à la décision en complément des tableaux de données. A cet effet, plusieurs types de cartes vont être proposés à la réaction des agents de l'ON et des représentants des agriculteurs :

- la carte du réseau (canaux d'irrigation et de drainage et ensemble des ouvrages) ;
- une carte de projection des zones curées chaque année sur trois ans, à raison d'une carte par an. On suppose que chaque canal ou partie de canal doit être curé un an sur trois, et que le curage de l'ensemble s'effectue par tiers chaque année. L'étudiant s'arrangera pour que certaines parties ne soient jamais curées et d'autres plusieurs fois durant cette période de trois ans, traduisant des problèmes d'identification des zones curées. Les différences entre les cartes annuelles seront atténuées de façon à ce que leur comparaison visuelle ne fasse pas ressortir le problème de manière évidente ;
- une carte, synthèse des trois précédentes, montrant les parties non curées ou curées plusieurs fois sur trois ans ;
- une carte comparant les entretiens programmés et leur degré de réalisation à une date t ;
- une carte de comparaison entre les interventions demandées par les paysans et celles retenues dans le programme annuel d'entretien.

Ces thèmes sont choisis de façon arbitraire, car il n'a pas été possible de recenser de réels besoins des utilisateurs potentiels, y compris les cadres de l'ON, en l'absence d'une première démonstration concrète. Si les agents de l'ON sont habitués à manipuler des plans de réseaux, la dimension plus dynamique que permettra la liaison entre SIMON et le SIG demande en effet un certain apprentissage de leur part avant que des attentes soient plus clairement exprimées. Cette première présentation sera donc un élément important par rapport à l'évolution de ce couplage, qui ouvre également sur d'autres fonctions de l'ON telle que la gestion du cadastre.

Ce jeu de cartes paraît donc suffisant pour alimenter une première discussion avec les acteurs concernés. La démonstration au CPGFE s'accompagnera d'une brève présentation de SIMON par Cyrille Almenar. Elle sera organisée dans le courant de la semaine du 11 au 15 décembre.

Dans la même semaine, les cartes seront également présentées à la direction de l'ON et enfin aux bailleurs de fonds, pour recueillir leurs réactions. Après son retour en France, D. Van Thong finalisera la maquette informatique, synthétisera les données accumulées et les positions des participants aux démonstrations et rédigera son rapport pour la fin janvier 2001.

L'ensemble de ces points, et l'évaluation de la mise en place de SIMON dans sa phase actuelle, seront repris par Michel Passouant, lors de la mission de bilan qu'il réalisera au cours du premier trimestre 2001.

5. Perspectives

Lors de notre précédente mission en octobre 1999, réalisée avec M. Passouant, la direction de l'ON avait manifesté l'intérêt d'étendre l'expérience conduite avec la maintenance à d'autres fonctions de l'ON (gestion de l'eau, gestion de la redevance, suivi-évaluation, cadastre). Nous avons alors souligné l'importance de réaliser une étude préalable sur ce que pourrait être une architecture générale du système d'information de l'ON. Cette étude a été faite par M. Passouant lors d'une mission en mai 2000 (Passouant, 2000a). Ces principales conclusions sont les suivantes :

- l'information circule globalement mal entre les services de l'ON, est mal exploitée et manque de fiabilité ;

- la formalisation du système d'information, associée à une action de structuration et de standardisation des procédures et des objets et à une généralisation de l'informatisation, résoudra ces problèmes en introduisant de la rigueur dans la définition, la forme, la collecte et la saisie des données, en offrant des capacités de stockage et de traitement des données, et en permettant la mise en place d'un véritable dispositif d'échanges d'information entre les services et les agents ;

- cette amélioration permettra à l'Office de mieux connaître son territoire d'intervention, de faciliter ses négociations avec les agriculteurs, clients de l'organisation, et de mieux contrôler les consommations en eau aux différents points du système hydraulique ;

- mais ce passage à un système d'information automatisé et généralisé à l'ensemble de l'ON suppose que le plus grand soin soit apporté à la conception, la réalisation et l'accompagnement de son insertion dans l'organisme. Ce processus doit notamment comprendre une réflexion sur un schéma directeur informatique.

Le nouveau PDG de l'ON, Mr. Issoufou Keïta, nous a confirmé son souhait de voir notre intervention s'étendre à ces différents aspects du système d'information de l'ON. Nos financements actuels touchant à leur fin, des contacts ont déjà été pris avec le SCAC et l'Union européenne, d'où il ressort que :

- le SCAC serait prêt à maintenir le poste d'ATD actuellement occupé par J.-F. Bélières, en le ré-orientant vers un projet de modernisation du système d'information de l'ON ;

- le fonctionnement de ce projet serait en grande partie assuré sur les fonds d'étude dont dispose l'ON dans le cadre du 8ème FED. Mais on peut également envisager la participation d'autres bailleurs de fonds, dans la mesure où cette intervention est cohérente avec l'objectif affiché par tous d'améliorer le service de l'eau et l'efficacité de l'ON.

Le Cirad est intéressé à proposer la candidature d'un de ces chercheurs pour occuper le poste d'ATD, et à fournir l'appui technique au projet, en association éventuelle avec d'autres intervenants telle qu'une société informatique. Pour opérationnaliser ce passage à un projet plus vaste, dont la durée devrait être de l'ordre de quatre ans, un premier document sera rédigé par l'ON avec l'appui du Cirad d'ici la mi-janvier 2001. Il sera discuté à Montpellier lors de la visite que fera le PDG de l'ON, à l'occasion de sa participation au séminaire du Programme commun systèmes irrigués (PCSI) sur la gestion des périmètres irrigués (22 et 23 janvier 2001). Cette visite, financée par le SCAC, sera également l'occasion de discuter plus largement de la collaboration entre l'ON et le Cirad, sur les bases rapidement passées en revue lors du passage de Bernard Bachelier à Ségou. Il serait d'ailleurs souhaitable que Mr. Keita puisse revoir B. Bachelier lors de son passage à Paris, programmé les 29 et 30 janvier.

6. Conclusion

Partie d'une action expérimentale conduite sur la zone de Niono il y a deux ans, le suivi informatisé de la maintenance des réseaux hydrauliques de l'Office du Niger prend aujourd'hui une dimension opérationnelle avec la mise en place de SIMON sur l'ensemble de l'organisation. La dynamique enclenchée rencontre certes quelques difficultés, mais les témoignages recueillis au cours de nos entretiens soulignent la motivation des agents de l'ON impliqués dans cette opération. Tous ont en effet compris qu'elle était facteur de modernisation et de valorisation de l'activité de l'ON vis-à-vis des paysans, clients du service, et vis-à-vis de ses partenaires extérieurs.

Pour le Cirad, cette opération représente au plan scientifique la possibilité de développer un projet autour des relations entre systèmes d'information, organisations et décisions. L'ON représente un cas intéressant, dans la mesure où l'on y trouve des fonctions relevant à la fois de la gestion d'entreprise (distribution d'eau, maintenance, gestion des redevances) et de services publics (suivi-évaluation, cadastre), le tout dans un contexte de forte dynamique économique. Que ce soit pour la poursuite de SIMON ou pour l'extension de l'intervention à ces nouvelles fonctions, il nous paraît donc important que la collaboration entre l'ON et le Cirad puisse se renforcer.

Pour préparer cette évolution, un premier document de projet sera élaboré par l'ON d'ici la mi-janvier 2001. De nouveaux financements sont en effet à mobiliser pour poursuivre cette collaboration. Ceci suppose la présence d'un ATD apportant un appui technique rapproché à l'ON, pour une durée estimée à quatre ans afin de parvenir à une situation de routine maîtrisée par l'ON.

*
* *

Bibliographie

Bouklit M., 2000. *Mise en place d'un suivi informatisé de la maintenance à l'Office du Niger*. Mémoire de fin d'études UM II-CIRAD, 55 p. + annexes.

Gachelin C., 1999. *Mise au point d'un outil de suivi de la maintenance à l'Office du Niger*. Mémoire de fin d'études ENGEES-PSI-CIRAD, 40 p. + annexes.

Le Gal P.-Y., Passouant M., Gachelin C., Blanc D., Sy M., 1999. Améliorer le fonctionnement des périmètres irrigués collectifs à travers leur système d'information : exemple de la maintenance sur deux cas ouest-africains. In *Pour un développement durable de l'agriculture irriguée dans la zone soudano-sahélienne*, CIRAD-Coopération française-CTA-PSI, Dakar, Sénégal, pp. 346-357.

Le Gal P.-Y., Passouant M., Famanta M., Bélières J.-F., à paraître. Conception et mise en place d'un système d'information dédié à la maintenance des réseaux hydrauliques à l'Office du Niger (Mali). In *La gestion des périmètres irrigués à l'aube du 21ème siècle : enjeux, problèmes, démarches*, séminaire PCSI, 22-23 janvier 2001, Montpellier.

Passouant M., 2000a. *Propositions d'une architecture pour un système d'information à l'Office du Niger*. Cirad-Tera n°64/00, 65 p.

Passouant M., 2000b. *SIMON : Manuel de l'utilisateur*. Cirad-Tera n° 97/00, 54 p.

Annexe

Calendrier de la mission

date	activités
26/11/00	. voyage Montpellier - Bamako
27/11/00	. voyage Bamako - Ségou . séance de travail avec C. Almenar . séance de travail avec Mamady Famanta (SAH) : préparation de la présentation de SIMON à la délégation CIRAD
28/11/00	. séance de travail avec M. Famanta . participation à la réunion ON-CIRAD . voyage Ségou - Niono
29/11/00	. séance de travail sur la zone de Ndébougou avec Nouhoum Lah (chef SGE), Abdoulaye Diallo (chef UE), C. Almenar et D. Van Thong
30/11/00	. entretien avec Abou Traoré (chef SGE de la zone de Niono) et Julien Kamaté (chef UE) . entretien avec Zié Coulibaly, chef SGE de la zone de Molodo . séance de travail avec C. Almenar et D. Van Thong . entretien avec Kabirou Ndiaye, coordinateur PSI-Mali
1/12/00	. voyage Niono - Ségou . entretien avec Abdoulaye Diallo, chef du SERP (Markala) . formalisation des observations
4/12/00	. séance de travail avec M. Famanta . entretien avec M. Keita, chef SGE de Macina . réunion avec le PDG de l'ON, Mr. Issoufou Keita, Mr. Fafré (chef DADR) et Jean-François Bélières, assistant technique . finalisation des instructions à C. Almenar et D. Van Thong
5/12/00	. voyage Ségou - Bamako . rédaction du rapport de mission
6/12/00	. entretien avec L. Bedu (SCAC) . rédaction du rapport de mission . voyage Bamako -Montpellier
7/12/00	. Arrivée Montpellier