SECHERESSE

Méthodes et techniques

Sécheresse 2000 ; 11 (2) : 101-8

SIG et suivi-évaluation de l'agriculture irriguée dans le delta du Sénégal

Ce partenariat entre un centre de recherche et une société d'aménagement et d'exploitation des terres a pour objectif d'utiliser les possibilités offertes par les nouvelles technologies de l'information et de la communication. Au-delà du suivi-évaluation de l'agriculture irriguée dans le delta du Sénégal, ce projet vise à créer un outil au service de l'ensemble des acteurs économique de la zone géographique concernée.

Michel PASSOUANT
Jean-François BÉLIÈRES

CIRAD TERA, BP 5035,
34032 Montpellier Cedex.

El Hadj Adama TOURÉ
Ousmane SAMAKÉ

SAED (Société nationale d'aménagement et d'exploitation des terres du delta du Sénégal et des vallées du fleuve Sénégal et de la Falémé),
Direction de la planification et du développement rural,
BP 74, route de Khor, Saint-Louis,
Sénégal.

Dans le cadre d'une coopération entre le CIRAD et la SAED, financée par le ministère français de la Coopération, un système de suivi-évaluation a été mis en place afin de collecter, centraliser, capitaliser, redistribuer, des informations statistiques de suivi du développement des périmètres irrigués dans le delta du fleuve Sénégal.

La maîtrise de l'information est un des grands enjeux actuels. Si l'informatique apporte une puissance de traitement sans cesse accrue, le suivi-évaluation ne peut l'exploiter efficacement sans une structuration raisonnée des données suivant une modélisation conforme à la vision des utilisateurs. On pourra dire, en paraphrasant une citation de Malinvaud [1], que le travail présenté ici a consisté à convertir en concepts quantifiés, et structurés en base de données, les préoccupations de divers services de la SAED, soucieux de suivre le développement agricole dans la vallée du fleuve Sénégal. Le résultat est un système d'information qui propose un cadre de référence cohérent dans lequel viennent s'intégrer les différentes données statistiques du dispositifi de suivi-évaluation et dont certaines possèdent un caractère localisé exploité au sein d'un système d'information géogaphique (SIG).

Le concept de SIG est donc abordé ici avec une entrée par les bases de données, dans laquelle la vision est celle d'un système d'information destiné à répondre à des besoins de gestion, de suivi et d'aide à la décision [2, 3]. Il s'agit d'une lecture littérale du sigle SIG : un système d'information prenant en compte, en plus, le caractère géographique (spatialisé ou spatialisable) des données gérées.

Objectifs de la SAED

La SAED a pour mission la planification du développement régional et la coordination du développement rural intégré

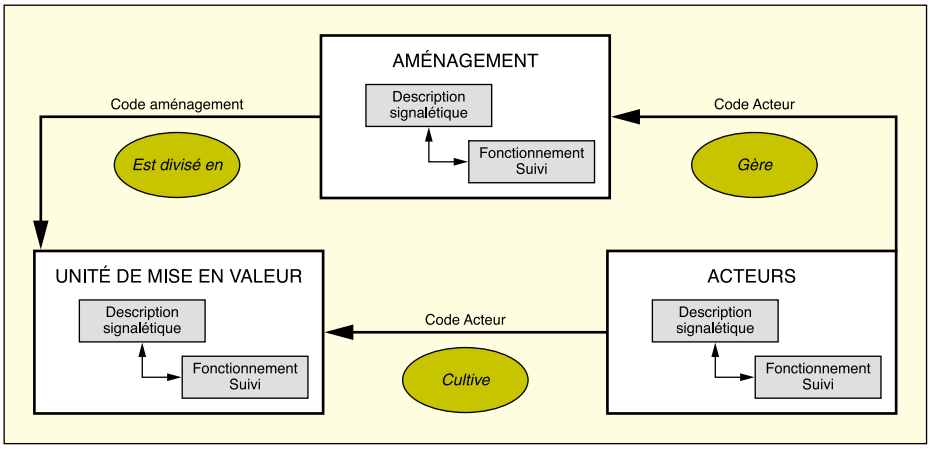

Figure 1. *Schéma tri-polaire des données.*

sur la rive gauche de la vallée du fleuve Sénégal. Pour ce faire, elle doit disposer d'informations régulières, fiables et représentatives.

Dans les années 80, la SAED, par sa très forte présence sur le terrain, disposait d'une connaissance très précise et détaillée de sa zone d'intervention. Cependant, cette connaissance était essentiellement qualitative, hétérogène, parcellaire et dispersée, car détenue par chacun des agents de terrain. Dans le contexte de fort désengagement de l'État et de définition de nouvelles missions pour la SAED, induisant son retrait des activités productives et commerciales, le dispositif de terrain s'est considérablement allégé depuis 1987.

Dans ces conditions, la Direction de la planification et du développement rural s'est engagée dans la construction d'un observatoire [4-6] pour le suivi et l'évaluation du développement de l'agriculture irriguée. Le souci de maîtriser l'information est à l'origine de cette démarche organisée en deux grandes composantes :

– une base de données spatialisées de suivi exhaustif des aménagements hydro-agricoles (AHA) selon les cinq objectifs suivants : collecter, gérer et conserver l'information, analyser et présenter les données ;

– des enquêtes représentatives auprès des principaux acteurs économiques.

Les nouveaux enjeux du système d'information sont nombreux :

– accumuler et stocker les données de base sous une forme permettant une large variété d'analyses ;

– diffuser largement tant au sein de la SAED qu'auprès de l'ensemble des acteurs concernés, traditionnels ou nouveaux venus, des informations fiables et diversifiées ;

– enfin proposer à l'ensemble de ces acteurs une structure d'accueil et de partage des informations détenues.

Organisation du système d'information

Le système d'information s'appuie sur une organisation tri-polaire des unités d'observation et de suivi *(figure 1)* : les unités sociales (regroupant les divers acteurs du développement), les unités géographiques spatialisées (essentiellement à caractère hydraulique) et le croisement des deux types précédents avec les parcelles[1] attribuées aux acteurs [6].

Deux niveaux sont présents :

– la description des caractéristiques stables et permanentes (des acteurs, des aménagements…) est enregistrée dans des tables signalétiques ;

– les dynamiques sont retracées par des relevés à des fréquences régulières.

Enfin trois modes d'observation sont utilisés :

– recensements ou relevés de terrain exhaustifs auprès de l'ensemble des unités ;

– localisation à partir d'images statellites ou mesures au GPS ;

– enquêtes par sondage auprès d'échantillons représentatifs.

Le *tableau I* reprend, sur des exemples illustratifs, les principes structurant le système [7].

[1] Le parcellaire correspond ici à la superficie attribuée à une organisation paysanne ou un exploitant agricole, regroupant le plus souvent plusieurs parcelles hydrauliques et/ou foncières non nécessairement contiguës.

Références

1. Malinvaud E. *Statistiques aujourd'hui – Histoire demain.* In : *Pour une histoire de la statistique*, INSEE, éd. Paris : Economica, 1987.

2. Gayte O, *et al. Conception des systèmes d'information sur l'environnement.* Collection géomatique. Paris : Hermès, 1997 : 153.

3. Laurini R, Milleret-Raffort F. *Les bases de données en géomatique.* Géomatique, éd. T.d.N. Technologies. Paris : Hermès, 1993 : 340.

4. Passouant M. *Statistiques et systèmes d'information.* In : Laloë F, Perrier X, eds. *De l'observation à l'analyse, implication de la biométrie dans les pays en développement.* Société Française de Biométrie, 1998 : 139.

5. Parnot J, Passouant M. *Système d'information géographique sur le delta du fleuve Sénégal – description du système.* CIRAD-SAR, BDPA-SCETAGRI, 1996 : 98.

6. Bélières JF, *et al. Présentation de la banque de données pour le suivi des aménagements hydro-agricoles et des organisations paysannes.* SAED, CIRAD-SAR, 1994 : 93.

7. SAED-DPDR. *Note de présentation sur la mise en place de l'Observatoire socio-économique de la vallée.* République du Sénégal, ministère de l'Agriculture, SAED Direction de la planification et du développement rural, 1995 : 16.

8. d'Aquino P. *Mise en place d'un système d'informations géographiques sur le delta du fleuve Sénégal.* CIRAD-SAR, 1995 : 88.

9. CIRAD and ITCF, *Winstat*, 1996.

10. SAED-DPDR. *Recueil de statistiques de la vallée du fleuve Sénégal : annuaire 1995/1996 : version détaillée.* République du Sénégal, ministère de l'Agriculture, SAED Direction de la planification et du développement rural, 1997.

11. SAED-DPDR. *Banque de données pour le suivi des aménagements – Guide l'utilisateur : les éditions et leur gestion.* République du Sénégal, ministère de l'Agriculture, SAED Direction de la planification et du développement rural, 1993.

12. Ceupens J, Lambrecht D. *Programme d'appui à la consolidation et à la valorisation du système de suivi-évaluation de la SAED – Rapport final.* République du Sénégal, ministère de l'Agriculture, SAED Direction de la planification et du développement rural, 1999.

Cette structuration conceptuelle des données a été complétée par la mise en place d'un système de codification unique, systématique et normalisé permettant d'identifier sans ambiguïté les différentes unités observées.

Base de données

La première étape d'analyse a permis d'identifier l'intégralité des unités statistiques porteuses d'informations, de les regrouper en populations ou entités pour lesquelles une définition précise a été établie. La deuxième étape a recensé les informations nécessaires à la description de ces unités statistiques, et débouché sur le dictionnaire des données, comportant définition complète des variables sur les plans sémantique et informatique (type, longueurs, contraintes de valeurs...). L'étape suivante a identifié les associations entre entités du modèle ainsi construit [6].

Trois concepts de base ont été définis, en accord avec les utilisateurs, afin d'élaborer le modèle de données *(figure 2)* :

Tableau I. Structuration du système

	Recensement	Spatialisation*	Échantillon
Unités sociales			
– Acteurs du développement	Oui	Non	Oui
– Exploitants agricoles	Non	Non	Oui
– Entrepreneurs	Oui	Non	Oui
Unités géographiques			
– Aménagements hydro-agricoles	Oui	Oui	Non
– Réseau hydraulique et hydrologique	Non	Oui	Non
– Cuvettes, zones humides...	Non	Oui	Non
– Unités de transformation-rizeries	Oui	Oui	Oui
– Unités administratives	Oui	Oui	Non
Croisement social et spatial			
– Unités de mise en valeur (UMV) ou parcellaire attribué	Oui	Oui	Oui
– Parcelles de culture	Non	Non	Oui

* La spatialisation est entendue en tant que propriété intrinsèque de l'unité : une organisation paysanne n'est pas par essence spatialisée, elle ne devra sa localisation que par sa relation avec son village de résidence, ou ses parcelles attribuées.

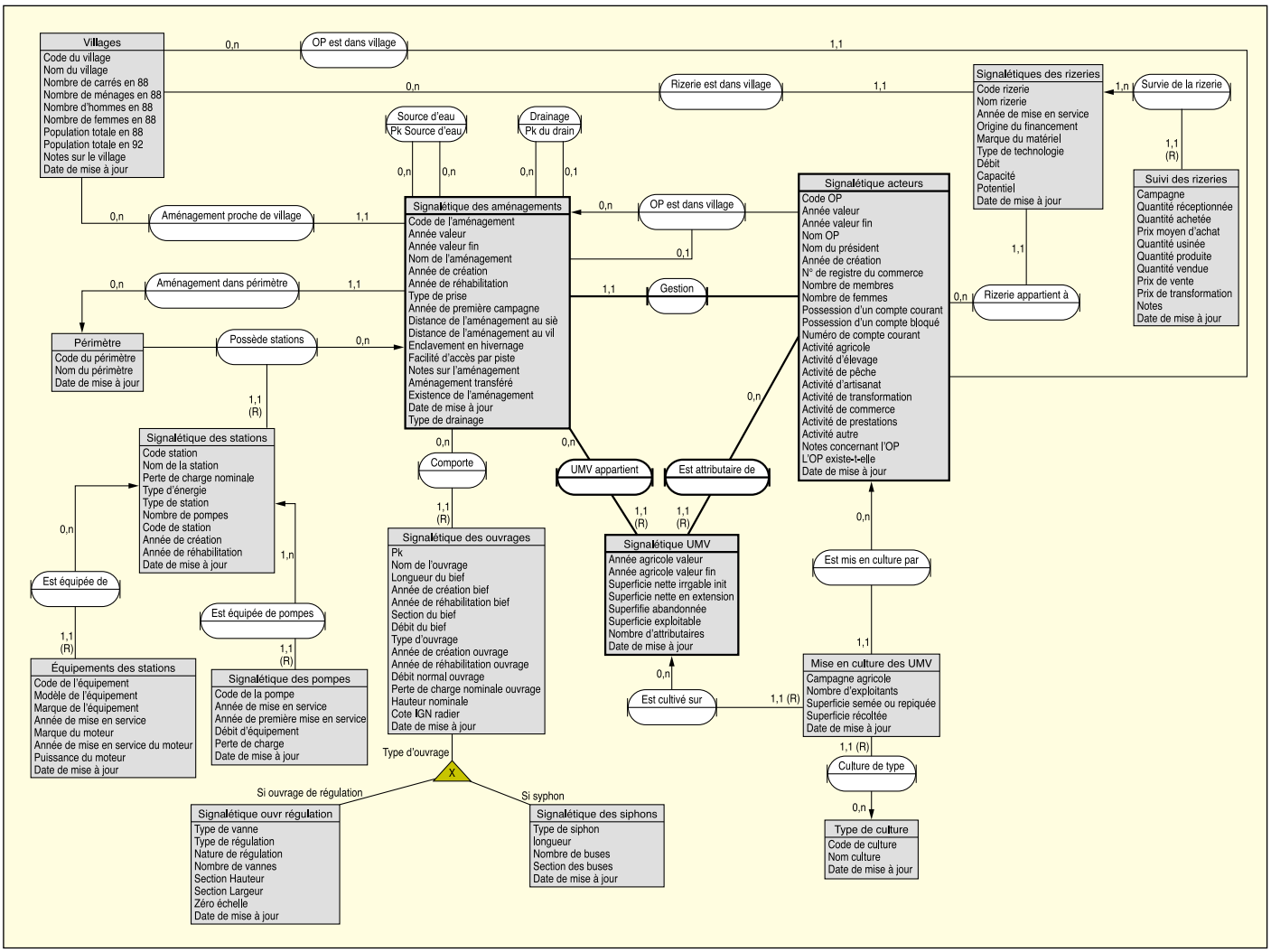

Figure 2. *Modèle conceptuel de données.*

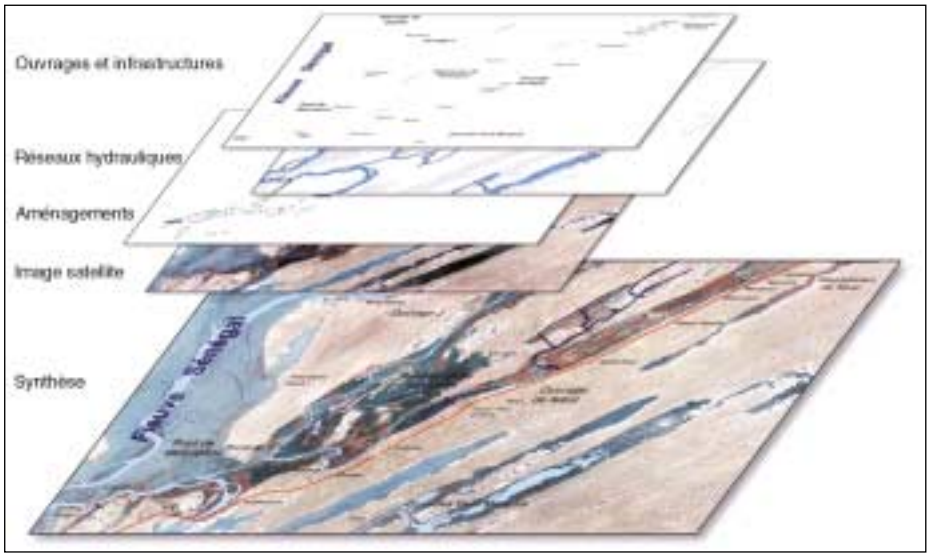

Figure 3. *Modèle en couches géographiques.*

– les acteurs du développement, rassemblant tout groupe structuré d'individus, ou les institutions, locales intervenant dans le développement rural de la vallée, dont relèvent non seulement les organisations paysannes, unions, GIE… mais aussi la SAED elle-même ;
– les aménagements, définis à partir d'une source d'eau (point de pompage la plupart du temps) et de l'usage qu'il en est fait. Relèvent de cette notion aussi bien les axes hydrauliques que les périmètres d'irrigation proprement dits ou les drains ;
– le parcellaire attribué (unités de mise en valeur – UMV), défini comme la partie d'un aménagement attribuée à un acteur unique. Ce concept un peu abstrait a été construit, et admis par les utilisateurs, pour faire correspondre unités géographiques et socio-économiques de base.
Ni l'agriculteur, ni la parcelle foncière ne sont présents dans le modèle. Il s'agit là d'un choix d'échelle d'observation lié, d'une part, aux objectifs assignés au système et, d'autre part, à la très grande difficulté, voire l'impossibilité, d'identifier agriculteurs et parcelles, d'en construire des listes, de les suivre et de les observer régulièrement, sans parler bien sûr du volume d'informations à gérer en conséquence.
Mais ce choix est lié aux conditions de fonctionnement du processus de collecte exhaustive. Dans un contexte d'action de recherche, pour des besoins spécifiques et localisés, des niveaux d'échelles plus précis (agriculteurs et parcelles par exemple) ont été utilisés tout en conservant la même structure de données.
Pour ces unités statistiques, deux grands niveaux d'observation ont été identifiés :
– des variables décrivant l'état stable et permanent de ces unités, telles que les caractéristiques d'un aménagement hydro-agricole : date de création, organisation paysanne gestionnaire, etc. ;
– des variables décrivant des activités ou de suivi de fonctionnement telles que, pour une unité de mise en valeur et pour chaque saison, les superficies semées, récoltées.

Spatialisation

Comme cela a été mis en évidence ci-dessus, certaines unités d'observation possèdent une représentation spatiale, et le modèle relationnel construit a donc été enrichi d'une composante géographique [5, 8] organisée en couches thématiques superposables *(figure 3)* :
– aménagements hydro-agricoles et parcellaire attribué (UMV) ;
– occupations diverses du sol (élevage, autres activités, zones humides, zones urbaines...) ;
– réseaux hydrauliques (canaux, stations de pompage…) et hydrologiques (fleuve, affluents et défluents...) ;
– équipements (routes, pistes, digues...) et infrastructures (rizeries...) ;
– unités administratives (contours des arrondissements, communautés rurales, localisation des villages...) ;
– unités morpho-pédologiques issues de la carte au 1/50 000 FAO/SEDAGRI de 1973.
Ainsi, en parallèle à la mise en place du système statistique, une identification

Références

13. Ceupens J, Kane M. *Besoins en eau des aménagements hydro-agricoles du delta et débits d'équipement des grands axes hydrauliques, n° 12, 1997.* République du Sénégal, ministère de l'Agriculture, SAED Direction de la planification et du développement rural. 1997 ; St-Louis, Sénégal, p. 40 + annexes p. 59.

14. d'Aquino P. *Action de recherche : opération pilote POAS.* Pôle systèmes irrigués, Sénégal. 1998 : 59.

15. Benoit-Cattin M, Bélières JF, Touré EHA. La matrice de comptabilité rurale, outil de mobilisation des connaissances technico-économiques pour la décision de politique de développement régional : exemple du delta du fleuve Sénégal. In : La recherche système et politique agricoles. Premier symposium international de l'Association Ouest et Centre-Africaine de Recherche sur les Systèmes de Production et de la Gestion des Ressources naturelles. 1998 ; Bamako, 21-25 septembre : AOCA/RSP-GRN.

16. Bélières JF, Benoit-Cattin M, Touré EHA. *Construire une matrice de comptabilité rurale pour la représentation de l'économie agricole de la vallée du fleuve Sénégal : structure, remplissage et principaux résultats pour la MCR de 1994 dans le delta.* SAED, CIRAD-TERA. 1998 ; p. 108 + annexe p. 6.

17. SAED-DPDR. *Manuel des procédures.* République du Sénégal, ministère de l'Agriculture, SAED Direction de la Planification et du Développement Rural, 1998.

des aménagements et du parcellaire, des réseaux hydraulique et hydrologique par photo-interprétation d'images SPOT a été réalisée pour constituer un atlas des aménagements. Cette étude a été effectuée par la SAED en association avec BDPA-SCETAGRI[2] et le CIRAD. Un système de codification d'identification unique et commun aux deux approches a permis, par un recoupement des deux sources de données, des contrôles d'exhaustivité des unités (des aménagements oubliés dans le recensement ont été identifiés grâce à l'imagerie satellitaire) et de qualité des données recueillies (les superficies ont pu être calculées et comparées aux valeurs saisies). L'intégration au sein d'un SIG, fusion complète des deux sources d'information, a apporté toutes les fonctionnalités de la représentation cartographique et de l'analyse spatiale pour fournir un système complet d'observation et de gestion du territoire.

Enquêtes complémentaires

Parallèlement à la mise en place de la base de données et aux travaux de cartographie, un programme d'enquêtes est venu compléter les informations de la base de données avec l'évaluation de la production rizicole, le recensement des principaux agents économiques privés en amont et en aval de la production et la connaissance de leurs performances économiques. Le tirage des échantillons et l'extrapolation des résultats sont réalisés à partir de la base de données et du SIG.

• Évaluation de la production rizicole

En cours de campagne agricole, les conseillers agricoles transmettent les superficies cultivées par spéculation et pour chacune des UMV en vue de leur saisie dans la base de données. Elles sont utilisées, en période de récolte, comme base de sondage pour le tirage au sort des parcelles à enquêter pour l'évaluation de la production. Dans un premier temps, ce sont les UMV qui sont tirées au sort (avec le logiciel Winstat [9]) de manière à disposer d'au moins 33 % de la superficie cultivée pour chacun des types d'aménagements. Dans le cas où le nombre d'UMV est inférieur à 20 pour un type d'aménagement donné, toutes les UMV sont retenues. Pour chacune des UMV tirées au sort, un enquêteur dresse la liste des exploitants en notant pour chacun d'eux le nombre de parcelles et la superficie cultivée par spéculation. Dans cette liste, il tire au sort les paysans à enquêter sur la base d'un pas déterminé à partir de la superficie moyenne de manière à enquêter au moins 33 % de la superficie cultivée de l'UMV. Chacun des paysans tirés au sort est interrogé sur sa superficie cultivée, sa superficie récoltée et la production obtenue, avec des questions complémentaires sur les pratiques culturales. Cette méthode de sondage stratifié à deux niveaux permet d'évaluer la production à partir d'un sondage sur 10 % de la superficie pour chacun des types d'aménagements et de disposer d'informations simples sur les techniques culturales (modes d'implantation, de récolte, variétés, dates de semis et de récolte, etc.).

• Suivi des performances technico-économiques par enquêtes auprès d'un échantillon d'exploitations agricoles

Des enquêtes annuelles auprès d'un échantillon d'exploitations agricoles (80 à 120 dans le delta selon les années), permettent d'affiner les connaissances sur les pratiques et les performances techniques et économiques aux niveaux des parcelles et des exploitations agricoles.
La représentativité de l'échantillon (exploitations tirées au sort dans quelques villages) a été évaluée sur la base des caractéristiques structurelles des exploitations agricoles de 22 villages qui ont fait l'objet d'un recensement. Ce sont les résultats de ce recensement et les données du SIG et de la base de données qui ont permis d'évaluer la population totale concernée par la production agricole irriguée.

• Recensement des principaux agents économiques en amont et en aval de la production et évaluation des performances technico-économiques par enquêtes auprès d'un échantillon

Les principaux agents économiques privés (entreprises de travaux agricoles, fournisseurs, riziers, propriétaires de décortiqueuses, etc.) intervenant en amont et en aval de la production ont fait l'objet d'un recensement. Des enquêtes annuelles auprès d'un échantillon permettent d'évaluer leurs performances techniques et économiques.
Enfin, ce dispositif est complété par un suivi des prix des principaux intrants, du paddy et du riz auprès des fournisseurs ou des commerçants.

Principaux résultats et produits

Réponses aux enjeux

Les données font l'objet d'une large diffusion et exploitation au sein de la SAED. Mais le plus important reste cependant l'élargissement de la diffusion d'informations économiques et technico-économiques à l'ensemble des acteurs concernés dans cette économie nouvellement libéralisée. Les ministères de Tutelle et les bailleurs de fonds sont les destinataires traditionnels et le plus souvent exclusifs des informations de type économique produites. Avec le désengagement, le public s'élargit considérablement avec notamment les collectivités locales, les entrepreneurs privés, les organisations paysannes et la banque agricole. Les besoins sont plus ou moins spécifiques avec par exemple des cartes pour la gestion du foncier par les collectivités locales ou des informations sur les prix et les coûts de revient pour les principaux opérateurs économiques. Il est donc assuré une diffusion large d'informations fiables et diversifiées aux opérateurs intéressés et différentes des traditionnelles informations techniques du système de vulgarisation.
Avec la multiplication du nombre et du type des opérateurs, la collecte de l'information devient de plus en plus difficile et coûteuse pour maintenir une certaine représentativité. Or certains de ces acteurs – organisés ou non – collectent ou disposent eux-mêmes d'informations et sont demandeurs d'autres informations. Il s'agit donc de mettre en commun les informations et de construire petit à petit des programmes de collecte et de diffusion complémentaires.

Produits du système d'information

Ces produits peuvent être classés en trois grandes catégories : les statistiques

[2] Bureau du développement de la production agricole, BDPA-SCETAGRI, 27, rue Louis-Vicat, 75738 Paris Cedex 15, France.

Tableau II. Suivi de la mise en valeur des aménagements hydro-agricoles

SAED/BdD Tableau de synthèse **Bilan de l'année agricole : 1997/1998**	**Suivi de la mise en valeur des aménagements de la délégation de DAGANA** (en hectares)								
Code et nom de l'aménagement	**Signalétique**				**Mise en valeur**			**Total 97/98**	
	SNII	**SEXT**	**SABA**	**SEXP**	**HIV**	**CSF**	**CSC**	**Superficie cultivée**	**IC %**
10014 *PIP4* Adjouma Ndiaye*	15,00	0,00	0,00	15,00	6,00	0,00	4,00	10,00	66,67
10035 *PIV5** Foyer des jeunes de THIAGO*	12,00	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	2,00	2,00	16,67
10039 *PIP Bambaras de Sor*	2,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,40	0,00	2,40	120,00
10042 *PIP ASC Cité Niakh*	30,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	–
10055 *PIP GIE femmes de Ndiaye*	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	2,00	100,00
10056 *PIV GIE Deggo de Ross-Béthio*	10,00	5,00	0,00	15,00	0,00	4,12	0,00	4,12	27,47
10057 *PIV SV Niono*	30,00	0,00	0,00	30,00	1,00	5,00	0,00	6,00	20,00

SAED/DPDR/BdD **Tirage du 31/05/1998**

NB : Les superficies présentées dans la synthèse ne concernent que les emblavures. L'intensité culturale (IC) est calculée en faisant la somme des superficies cultivées de chaque saison divisée par la superficie exploitable et multipliée par 100.
SNII : Superficie nette irrigable initiale ; SEXT : Superficie en extension ; SABA : Superficie en abandon ; SEXP : Superficie exploitable.
* PIP : Périmètre irrigué privé.
** PIV : Périmètre irrigué villageois.

agricoles [10], les rapports d'étude ou monographies et les synthèses.
La production de statistiques agricoles à fréquence régulière est une activité classique de la SAED. Sont concernés les superficies aménagées, cultivées et récoltées, les rendements et les productions, les quantités transformées et commercialisées ainsi que les prix. Le système d'information mis en place a permis de poursuivre ce type d'activité en dépit du désengagement avec une amélioration de la fiabilité des informations en rendant possibles le contrôle des informations de base et le croisement des informations en provenance de plusieurs sources. On peut citer ici la double collecte des informations concernant les superficies (aménagées et cultivées) avec les données collectées par les conseillers agricoles auprès des producteurs et celles issues des cartographies à partir des images satellites. On peut aussi citer les données sur les rendements provenant de l'enquête de production et celles provenant des suivis d'exploitations agricoles. Ce système a également permis une large gamme d'agrégations pour répondre à la fois aux besoins des différents destinataires et aux besoins des analyses : les résultats sont présentés selon le découpage SAED, mais aussi selon d'autres zonages (administratif ou hydraulique par exemple) ou des thèmes techniques (types d'aménagements, types d'acteurs ou organisations paysannes, etc.).
Enfin, le système a permis d'augmenter considérablement la gamme d'informations produites et les modes de présentation : éditions des nomenclatures utilisées, des fichiers signalétiques, des suivis de la mise en valeur et production de tableaux de synthèse *(tableau II)* [11]. Dans le delta, avec le système d'information géographique, la plupart des résultats ont pu être produits sous forme de cartes thématiques *(figure 4)* [8, 12].

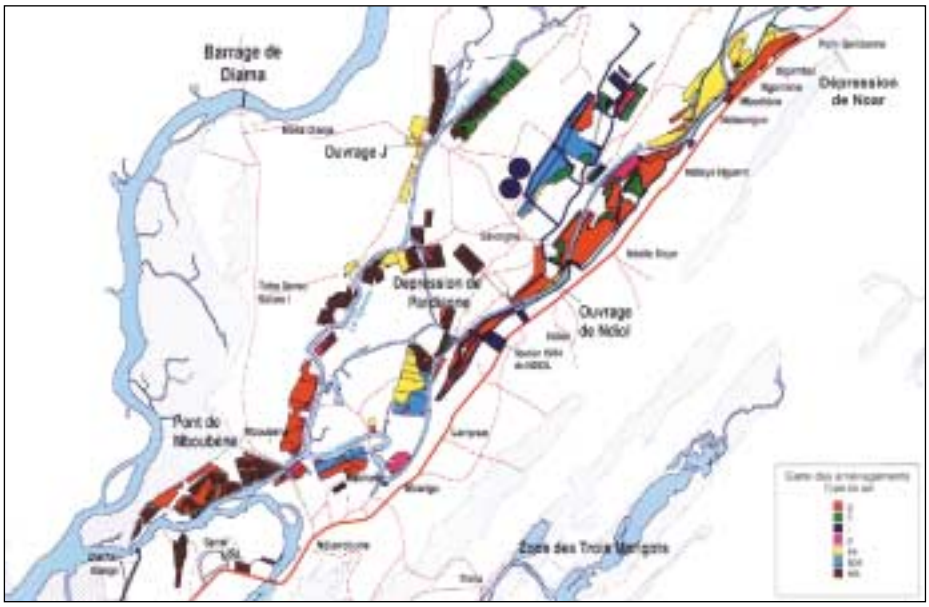

Figure 4. *Carte thématique.*

Prolongements

Au rang des résultats il faut inclure les prolongements construits en profitant du cadre cohérent et structuré proposé par le système d'information.

• Évaluation des besoins en eau

Le logiciel SIGBIRIZ (Système d'information pour la gestion des besoins en irrigation de la riziculture) est le résultat de l'intégration dans le SIG/SAED du modèle de calcul des besoins en eau de la riziculture BIRIZ [13]. Le logiciel BIRIZ a été développé durant la première phase du projet Gestion de l'eau par la Katholieke Universiteit voor Leuven (KUL) pour la SAED. Le modèle SIGBIRIZ est l'aboutissement de la deuxième phase du même projet. Ce logiciel SIGBIRIZ est une application du SIG/SAED, le transformant ainsi en outil d'aide à la décision en matière de gestion de l'eau en permettant d'estimer rapidement sur une base décadaire (SAED/DPDR, projet Gestion de l'eau, 1997) :
– les besoins en eau de la riziculture des différents aménagements hydro-agricoles localisés dans le delta selon plusieurs paramètres de mise en valeur ;
– les quantités d'eau, évacuées vers la nappe par percolation profonde suite à la mise en valeur des aménagements hydro-agricoles ;
– les quantités d'eau évacuées par les réseaux de drainage des aménagements hydro-agricoles ;
– les débits devant transiter à travers les axes hydrauliques principaux du Delta pour satisfaire cette demande en eau.

• Opération POAS

Le développement de plans d'occupation et d'affectation des sols (POAS) et à terme de plans d'aménagement foncier (PAF) à l'usage des collectivités locales est devenu un impératif pour une meilleure gestion foncière.
Afin de répondre à ces objectifs, la SAED, l'ISRA (URR Fleuve) et le Conseil rural de Ross-Béthio (maître d'œuvre) ont saisi l'opportunité de réunir leurs compétences et prérogatives respectives (avec l'appui de la sous-préfecture) autour du SIG pour l'expérimentation de POAS au niveau de cette communauté rurale [14], en exploitant plus particulièrement :
– la cartographie de tous les aménagements et infrastructures hydro-agricoles et des cultures irriguées ;
– la base de données socio-économiques sur les aménagements et les acteurs du développement ;
– la carte morpho-pédologique.

• Matrice de comptabilité sociale

Un des prolongements de ce système d'information a été la mise en place d'une matrice de comptabilité sociale pour représenter l'économie agricole régionale [15, 16] et qui a permis la mise en cohérence de l'ensemble des données produites par ce système, mais aussi la mise en cohérence de ces données avec des informations, provenant d'autres sources, sur le secteur agricole et sur les autres secteurs de l'économie. La construction de cette matrice, fortement orientée sur l'agriculture irriguée, a été réalisée après la dévaluation du franc CFA pour apporter des éléments d'analyse aux questions récurrentes qui portent sur l'évaluation des effets des politiques, la rentabilité et la compétitivité des principales productions (et tout particulièrement le riz).

Projet SIG à la SAED

La première installation de la base de données, noyau central du système d'information de suivi, date de 1991. Depuis, les différents composants (enquêtes par sondage, SIG) sont venus s'y greffer, alors que le travail de collecte, d'accumulation de données et d'enrichissement du système de suivi se poursuivait régulièrement chaque année.

Méthode

L'ampleur atteinte par le système au bout de 8 ans de fonctionnement, à la fois en termes de thèmes abordés et de données capitalisées, est le résultat d'une démarche alliant une vision conceptuelle englobante et ambitieuse, s'appuyant sur des méthodes éprouvées de construction de systèmes d'information, à une réalisation pragmatique, suivant en cela les demandes des utilisateurs, l'évolution de leurs besoins en relation avec les nouvelles missions de la SAED, leurs souhaits de nouvelles fonctionnalités, leur capacité à mobiliser les données, et plus globalement leur adhésion au système.
La démarche conceptuelle a été menée dans un esprit consensuel, pour obtenir un modèle de données répondant aux conceptions de la réalité de terrain qu'avaient les divers services de la SAED. Cela a nécessité la définition précise de concepts pour la plupart déjà utilisés.
Le système a connu des évolutions successives : des modifications régulières ont été apportées tant au niveau de la structure du schéma relationnel que de variables mesurées, des requêtes et états de sorties ou cartes produits. Il faut ici insister sur la liberté laissée aux utilisateurs de développer leurs propres accès aux données, qu'il s'agisse de produire des cartes ou états statistiques à rythme régulier, ou de requêtes spécifiques pour une étude en cours ou un questionnement particulier.

Réalisation

Le principal souci fut d'assurer l'acceptation du système pour répondre aux attentes des agents de terrain de la SAED.
La mise en place du système a proposé un cadre unificateur de gestion de l'information à l'ensemble de la SAED, des agents de développement, aux ingénieurs d'étude ou aux cadres de direction. Cela s'est matérialisé par la standardisation et la systématisation du processus de collecte des observations au travers de grilles de saisie uniformes sur toute la vallée. De ce fait, il s'est installé une homogénéisation des concepts et de la terminologie utilisés, tant au niveau des variables que des nomenclatures.

Fonctionnement

L'exploitation du système a été calquée sur l'organisation de la SAED. Chacune des quatre délégations, représentant la SAED au niveau des départements, possède un exemplaire de la base de données consacré à son territoire, qu'elle exploite pour ses besoins propres sur un poste informatique autonome. Les échanges de données avec le siège se font par transfert de fichiers sur disquettes.
Le mode opératoire est fondé sur un cycle annuel de recueil de données :
– dans les délégations[3], une collecte par le réseau des conseillers agricoles (CA), sous contrôle des chefs de secteurs (CS), et une gestion et exploitation des données assurées par le bureau de suivi-évaluation (BSE) ;
– au siège, la division du suivi évaluation (DSE) assure, par son administrateur de base de données, la cohérence globale (structure de la base, nomenclatures) et, par son chargé de télédétection, l'exploitation des images satellite et du SIG (mises à jour annuelles des couvertures géographiques).
Le processus de collecte et de distribution de l'information est organisé [17] au niveau de chaque délégation, avec un principe de restitution vers l'agent de terrain à l'origine du recueil de données. L'utilisation, par les conseillers agricoles, des données qu'ils ont recueillies, dans le cadre de leur activité d'encadrement est le principal gage de qualité.
La *figure 5* retrace le processus de collecte, saisie, contrôle et analyse des données entre les équipes du siège (DSE et télédétection-TD) et leurs correspondants dans les délégations (BSE et CA).

Conclusion

Ce type de système d'information concerne des organisations qui privilégient les fonctions de gestion (du territoire) par rapport à une fonction de production (de biens et de service) [2]. À ce titre donc, les flux d'informations circulent en priorité entre l'organisme et le milieu extérieur, et les fonctionnalités proposées répondent à des besoins de gestion et de présentation de l'information.
Que ce soit dans ses composantes base de données et enquêtes fournissant des états statistiques et des estimations d'indicateurs économiques clés, ou dans sa

[3] Dont la délégation de Dagana correspondant au delta du fleuve.

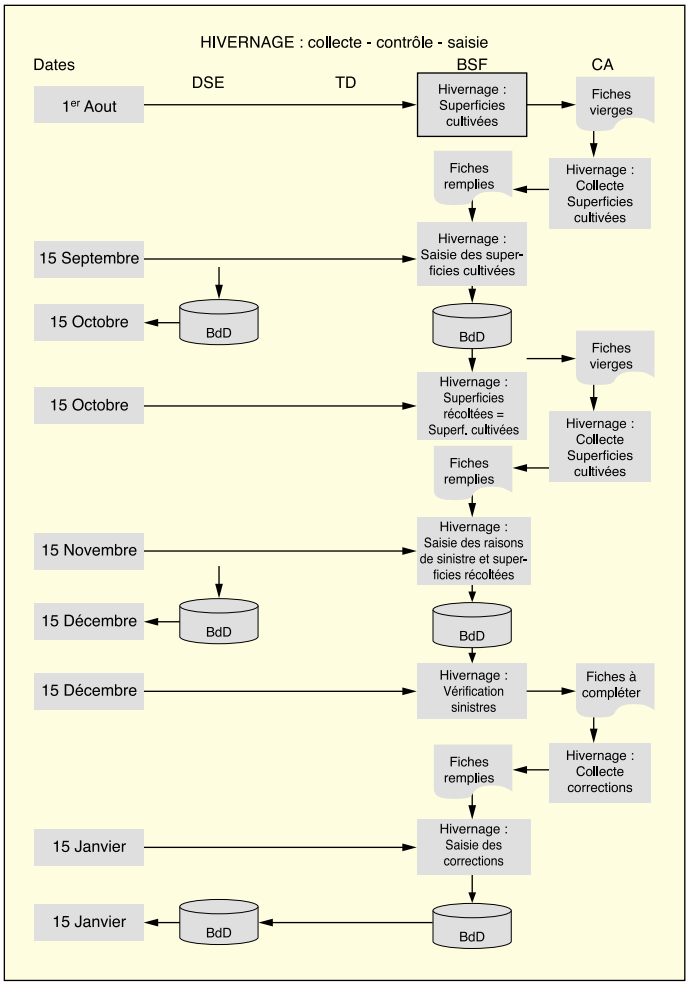

Figure 5. *Processus de collecte des données de l'hivernage.*

partie SIG qui complète ces résultats par des représentations cartographiques, ce système est un instrument de suivi et de connaissance pour le « pilotage » de l'économie agricole irriguée.

En complément de ces objectifs de production d'informations finalisées et de stockage de données brutes, il constitue un cadre fédérateur pour accumuler des informations exogènes et redistribuer l'ensemble vers des utilisateurs très diversifiés (recherche, développement, organisations professionnelles, collectivités territoriales...).

L'étape suivante devrait être une évolution vers un véritable système d'aide à la décision s'appuyant sur des outils de modélisation pour proposer des méthodes soit d'optimisation, soit de simulation et de constitution de scénarios prospectifs ■

Résumé

Maîtriser et diffuser de l'information pour les acteurs du développement rural dans la vallée du fleuve Sénégal représentent les objectifs de la mise en place d'un système d'information fortement structuré dédié au suivi-évaluation de l'agriculture irriguée.

Trois grandes parties structurent le domaine : les acteurs du développement, les périmètres irrigués et leur mise en valeur. Dans la base de données et selon les niveaux d'approche, leurs degrés d'agrégation et de précision, les observations sont collectées et enregistrées exhaustivement ou sur échantillons représentatifs. Un SIG vient prendre en compte les représentations spatiales des périmètres.

Le système, exploité selon des procédures rigoureuses de collecte mises en œuvre chaque année, permet de produire régulièrement des tableaux statistiques et des cartes, mais il a aussi facilité la mise en place d'outils complémentaires appuyés sur le cadre proposé et les informations disponibles.

Le grand enjeu de cette approche est de dépasser le contexte du seul cadre de l'agriculture irriguée pour offrir, en s'associant à d'autres producteurs de données, un réel outil au service de l'ensemble des acteurs économiques.

Summary

Controlling and disseminating information for rural extension stakeholders in the Senegal River valley is a key goal in setting up a well structured information system designed specifically for irrigation monitoring and assessment. The domain is organized in three parts: stakeholders and formal offices (private and public), irrigated areas and cropping of these areas. Observations are collected and recorded exhaustively or by sampling methods in the database and according to the extent of accuracy and level of the approach. GIS enables spatial representations of irrigated areas. The system, implemented with sound annual data collection procedures, regularly produces statistical tables and maps, while facilitating the development of new tools built within the specified analytical framework using available data. The main challenge of the approach is to reach beyond the irrigated farming context in order to provide all stakeholders with a useful tool through links with other data providers.