

MOBILISATION DES RESSOURCES, SENSIBILITÉ ET VULNERABILITÉ DANS LA GESTION DES CANAUX

DIAGNOSTIC & ANALYSE PRÉLIMINAIRE

par

D. Renault et H.M. Hemakumara

International Irrigation Management Institute, P O Box 2075, Colombo, Sri Lanka

Résumé Français

Introduction

La gestion des canaux d'irrigation exige de mobiliser des ressources humaines, financières, énergétiques, etc. L'étude présentée ici est un début de réflexion sur les éléments déterminants de la mobilisation de ces ressources, et en particulier sur la façon dont cette mobilisation s'opère dans l'espace et dans le temps.

L'équilibre entre les investissements sur des équipements automatiques et le poids des charges récurrentes de main d'oeuvre liées à la gestion manuelle n'est pas abordé dans cette première approche. Cependant, cet aspect fait partie intégrante de la démarche 'ressources/gestion des canaux'. Il sera traité ultérieurement.

Dans le cas des réseaux manuels, la répartition dans l'espace des moyens humains, est souvent basée soit sur le nombre d'ouvrage à contrôler, soit sur la superficie desservie. Cette répartition 'uniforme' n'est pas nécessairement la plus efficace.

La difficulté de la mission de gestion des ouvrages (Sensibilité) et les conséquences des manoeuvres sur l'environnement du canal (Vulnérabilité) varient localement en fonction des conditions physiques de l'infrastructure et des aspects technico-économiques des sous-secteurs irrigués. En tenant mieux compte de la variation spatiale de ces deux paramètres "Sensibilité et Vulnérabilité", une répartition plus sélective des moyens pourrait être proposée et déboucher sur l'amélioration de l'efficacité dans la gestion de l'eau voire sur une diminution des coûts opératoires.

L'exemple de Kirindi Oya Settlement Project au Sri Lanka est utilisé pour illustrer la démarche.

1. KIRINDI OYA IRRIGATION SETTLEMENT PROJECT

1.1 L'aménagement et son contexte

Achevé en 1986 et totalisant 9235 ha, l'aménagement reprend pour une part un ancien périmètre irrigué, Ellagala System, en bordure duquel deux branches nouvelles ont été développées (Rive Droite et Rive Gauche). Le canal de Rive droite alimente également à l'aval un périmètre de 600 ha construit il y a 36 ans (cf. carte). Une nouvelle retenue d'eau construite à l'amont du périmètre a permis de renforcer les réserves existantes.

Le climat tropical alterne saison humide (Maha) avec une moyenne de 750 mm, et saison sèche (Yala) avec environ 240 mm.

Pendant la saison humide, des variétés de riz à haut rendement sont cultivées sur l'ensemble du périmètre. Lors de la saison sèche, on cultive du riz sur l'ancien réseau Ellagala, alors que la mise en culture des zones nouvelles (riz ou culture de diversification) dépend de l'état des réserves en eau en fin de saison des pluies.

1.2 Un réseau en cascade ouvert sur la mer

L'ancien réseau Ellagala, comme toute l'irrigation traditionnelle au Sri Lanka, s'est développé autour de plusieurs réservoirs peu profonds (*tanks*) aménagés au creux des dépressions. Ces réservoirs fonctionnent en cascade, en ce sens que les eaux de trop-pleins et de drainage en provenance des zones amont irriguées sont reprises dans des réservoirs avals et réutilisées par la suite.

Le bassin est ouvert sur la mer, ce qui se traduit par le fait que toute amélioration de la gestion de l'eau et réaffectation des ressources d'eau économisées sur le site lui-même n'a pas d'effet pénalisant pour des utilisateurs à l'aval.

1.3 Usage multiple de l'eau

La gestion de l'eau est essentiellement axée sur l'usage agricole de l'eau, prédominant sur le périmètre. Cependant, d'autres usages sont de plus en plus présents dans les préoccupations des responsables locaux. Ces usages sont:

- Adduction d'Eau Potable: une station de traitement et un réseau de distribution sous pression ont été construits lors du récent aménagement pour desservir les nouvelles zones de développement.
- Usage de l'eau pour l'environnement: 2 parcs naturels limitrophes dépendent du périmètre pour leur alimentation en eau en période de sécheresse; l'ensemble des réservoirs en cascade a été déclaré "sanctuaire de zones humides".
- Baignade (toilette) dans les réservoirs et les canaux.
- Pêche dans des lagunes et dans les réservoirs.
- L'alimentation d'une végétation pérenne via la nappe de surface, autour des maisons d'habitation (cocotier et autres).

2. DIAGNOSTIC DE LA SITUATION

Les données recueillies par un système d'information mis en place sur le **canal de rive droite** en 1991 ont été utilisées pour alimenter l'analyse dont les résultats sont résumés ci-dessous. Le lecteur se réfèrera aux figures de la version anglaise du texte.

2.1 Mobilisation actuelle des ressources sur le canal de rive droite

La gestion du canal est manuelle. Le canal principal de rive droite est équipé de 18 régulateurs de niveau, munis de vannes rideaux (2 à 5 par ouvrage), comportant deux seuils déversants de chaque côté. La cote de la crête des seuils définit le niveau de consigne à respecter. Le canal comporte 42 ouvrages de prises, alimentant certains des canaux secondaires (*branch canal*), d'autres des canaux tertiaires. Les prises comportent une vanne rideau permettant le réglage du débit, un conduit d'amener vers la tête du canal secondaire, souvent équipé d'un seuil destiné à la stabilisation du flot et à la mesure du débit.

Jusqu'en 1995, 16 gardes avaient en charge le contrôle et les manoeuvres des ouvrages. La gestion du canal est répartie en unité appelée "tract" dont la superficie se situe entre 850 et 1000 ha.

La mobilisation des moyens humains pour les manoeuvres le long du canal, montre une assez forte homogénéité: la superficie par garde-canal varie peu, entre 213 et 300 ha, et la densité d'ouvrage par garde entre 3,25 et 4 (voir tableau ci dessous).

La densité de manoeuvre par régulateur est assez stable également (tableau ci dessous), entre 32 et 44 (cf. Fig. 2, version anglaise pour la variation détaillée). Une variation plus importante peut être constatée sur les prises d'eau: 60 manoeuvres par prise sur le tract1 pour seulement 34 au tract 5.

Table 1. Allocation des ressources humaines

	Nombre de garde-canal	Superficie desservie (ha)	Superficie par garde-canal (ha)	Nombre de regulateurs	Nombre de prises	Structures par garde-canal
TRACT1	4	851	213	3	10	3.25
TRACT 2	4	868	217	6	10	4
TRACT 5	5	1005	200	5	14	3.8
TRACT 6-7	3	896	300	4	8	4

Table 2. Densité de manoeuvre

	Nombre de manoeuvres par ouvrage de prise	Nombre de manoeuvres par vanne-régulateur	Manoeuvre par garde-canal
TRACT1	60	32	150
TRACT 2	42	35	105
TRACT 5	34	44	96
TRACT 6/7	42	38	113

2.2 Analyse de la performance actuelle

Le contrôle du niveau d'eau aux régulateurs a été estimé par l'écart-type des valeurs de niveau enregistrées. Il varie entre ± 8 cm pour le tract 1, et ± 12 cm pour le tract 6/7. L'évolution par régulateur est donnée à la figure 4 (version anglaise).

De la même façon, le niveau d'eau aux droits des prises augmente entre l'amont (8cm) et l'aval (12cm) (figure 5). Le contrôle des débits délivrés est estimé par le coefficient de variation du débit de la prise. Ce contrôle diminue d'amont vers l'aval; de 0,2 à 0,6, comme le montre la figure 6.

2.3 Analyse de la sensibilité du réseau

Les ouvrages de prise ont été jugés relativement peu sensibles aux variations de niveau d'eau. L'indicateur moyen de sensibilité se situe aux environs de 0,5, ce qui se traduit par une variation potentielle de débit de l'ordre de 6% pour une variation de hauteur d'eau de 12 cm. Ainsi la sensibilité des prises à la variation de niveau d'eau n'explique qu'une faible part (0,06) de l'écart de débit constaté (0,2 à 0,6).

La part importante de la variation des débits, provient en fait d'une variation du niveau-cible. Celle-ci pour une part s'explique parfaitement compte tenu des besoins des cultures: débit élevé en début de saison pour la mise en place du riz et débit plus faible par la suite. Certaines variations sont liées aux épisodes pluvieux et d'autres variations sont le résultat de la non-simultanéité des calendriers qui se manifeste en début et fin de campagne. Voir l'exemple de BC2 en 91/92, canal secondaire important (figure 8a). Cependant, certaines évolutions, comme l'augmentation progressive des livraisons constatée en 92/93 sur BC2 (figure 8b), semblent s'écarter du modèle attendu.

2.4 Sensibilité et propagation

En raison de sa faible sensibilité, le canal de rive droite a plutôt tendance à propager les déviations qu'à les amortir. La figure 7 illustre le phénomène. La courbe de décroissance d'une perturbation en débit ($8\text{m}^3/\text{s} \pm 1\text{m}^3/\text{s}$), en l'absence de manoeuvre des ouvrages, est représentée. Le canal rive droite (KOISP/RB), peu sensible, a tendance à propager les perturbations, puisqu'à l'aval (27 km) on retrouve environ 40% de la perturbation initiale. A titre de comparaison, nous avons fait figurer sur le même diagramme la courbe obtenue pour un autre réseau du Sri Lanka, très sensible celui-ci, pour lequel l'amortissement des perturbations est rapide.

La propension à propager les écarts est un élément qui peut être pris en compte pour la délimitation des unités homogènes de gestion. Dans l'exemple traité, la propagation est forte sur KOISP RBMC, et ce critère ne permet pas de dégager des sous-unités. Par contre, dans le deuxième exemple illustré à la figure 7, on voit assez facilement l'intérêt de diviser le canal en deux zones, l'une allant des régulateurs 2 à 5, l'autre de 6 à 15.

3. ANALYSE DE LA VULNÉRABILITÉ SUR KOISP

La vulnérabilité est examinée ici par rapport à la gestion des canaux. La question pour laquelle des éléments de réponses sont recherchés est la suivante: quel est l'impact et quels sont les effets secondaires liés aux manoeuvres sur le réseau? Dans le cas présent, l'analyse faite reste assez simple et basée uniquement sur deux critères.

3.1 Recyclage de l'eau

Le recyclage de l'eau drainée et des refus et/ou excès d'irrigation, est largement présent sur la zone ancienne. Sur les nouvelles zones, les tracts 1 et 2 sont recyclés. De ce fait ils sont considérés comme peu vulnérables. Les écarts positifs dans la gestion (excès d'eau), ne conduisent pas une perte en eau.

Par contre, les drains en provenance des tracts 5 et 6/7 ne sont pas reliés aux zones irriguées. Par conséquent, ces tracts sont considérés comme très vulnérables.

3.2 Type de culture

Le riz est la culture dominante pour ne pas dire exclusive. Les tentatives de diversification vers des cultures moins consommatrices en eau et plus profitables n'ont pas connu à ce jour de franc succès dans la région. Toutefois, il est clair pour les responsables locaux que les tracts 5 et 6/7 seront prioritaires dans la relance à terme de la diversification en saison sèche.

Le riz, par son mode d'alimentation traditionnelle, débit continu et surverse permanente, est une culture peu vulnérable. Un écart programmation/réalisation est rarement pénalisant, sauf à se prolonger indéfiniment.

Les cultures de diversification, en particulier les cultures annuelles à haute valeur ajoutée, comme le *chili*, sont considérées comme très vulnérables. En effet, leur alimentation est discontinue et cyclique, et tout écart entre la programmation des arrosages et leur réalisation peut s'avérer vite lourd de conséquences.

Pour le gestionnaire, introduire des rotations de livraisons d'eau dans un système basé avant tout sur la stabilité des débits, représente un nouveau challenge à relever, avec en particulier des habitudes à modifier dans l'exploitation des réseaux.

4. PERSPECTIVES

L'analyse succincte présentée ici devrait servir de base de discussion avec le gestionnaire dans la mise au point d'un nouveau schéma de gestion sur le projet, afin d'améliorer l'efficacité du système et augmenter l'intensité d'irrigation.

L'analyse des premiers résultats montre que les efforts de gestion devraient être plus concentrés sur les tracts 5 et 6/7:

- pour mieux atténuer les effets des perturbations cumulés le long du réseau.
- pour mieux tenir compte de l'absence de recyclage à l'aval.
- pour permettre une meilleure souplesse dans les livraisons d'eau afin de satisfaire une demande diversifiée.