

Optimisation des calendriers d'irrigation pour le périmètre irrigué de la Vallée du Kou à l'aide du logiciel SIMIS

J. Wellens^{1,*}, M. Nitchou², B. Sawadogo², M. Diallo², F. Traoré³ & B. Tychon³

¹ Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques des Hauts-Bassins; ² Association Eau, Développement & Environnement; ³ Université de Liège, Département Sciences et Gestion de l'Environnement.

* Courriel : J. Wellens@apefe.org

1. Introduction

La vallée du Kou, située dans le Sud-ouest du Burkina Faso, a été depuis le milieu des années 70, le lieu d'un développement rapide de l'irrigation. Reconnue comme une excellente plaine à vocation agricole, notamment pour la riziculture en raison de ses potentialités hydrauliques, le périmètre irrigué de la vallée du Kou revêt une importance majeure dans les économies à proximité. Malheureusement, ce périmètre de 1.260 ha est aujourd'hui peu performant. Les causes principales sont les pénuries en eau chroniques dues à une intensification des utilisateurs en amont du périmètre et la mauvaise gestion de l'eau sur le périmètre.

C'est dans ce sens qu'il a été jugé nécessaire d'entreprendre une stratégie d'amélioration de la gestion de l'irrigation sur le périmètre. Après avoir élaboré un diagnostic des efficacités en irrigation, le logiciel SIMIS (Mateos *et al.*, 2002) a été mis en place afin de proposer des scénarii d'irrigation fiables et équitables.

2. Le périmètre irrigué de la Vallée du Kou

L'irrigation du périmètre se fait à partir du fleuve Kou. L'eau est déviée gravitairement jusqu'aux rizières par un canal d'amenée revêtu de 11 km de longueur. Des cultures informelles se trouvant le long du canal d'amenée, utilisent l'eau du canal pour leur irrigation. Les prises d'eau se multiplient et certains jours le débit de canal ne dépasse pas 1.400 l/s, tandis que les besoins réels du périmètre peuvent être estimés à 2.400 l/s.

Le canal d'amenée est prolongé par le canal principal revêtu, d'une longueur de 10 km, qui ceinture presque tout le périmètre ; de 9 canaux secondaires revêtus, véhiculant des débits variant de 300 l/s à 490 l/s ; de canaux tertiaires en majorité revêtus et enfin d'un ensemble de canaux quaternaires et d'arroseurs en terre alimentant les parcelles.

Comme dans le canal d'amenée, des seuils de mesure se trouvent aussi en aval de chaque prise d'eau secondaire. Des modules à masques sont installés en tête des canaux tertiaires juste à l'aval de chaque vanne de garde.

Le système de distribution d'eau actuellement pratiqué sur le périmètre regroupe les blocs en 2 grands ensembles : une première zone à laquelle appartiennent les blocs 1 à 4 et une seconde zone pour les blocs 5 à 8. Les zones sont servies alternativement tous les 2 jours et l'eau est distribuée simultanément en tête des blocs au sein d'une zone.

3. Diagnostic des performances

Tout système d'irrigation engendre inévitablement des pertes d'eau. L'efficacité d'irrigation est l'un des indicateurs importants de performance des systèmes d'irrigation. La plupart du temps, uniquement le volume d'eau dont ont besoin les parcelles et le volume d'eau reçu sont comparés. Rarement leurs variations dans le temps et l'espace sont prises en compte. Molden et Gates (1990) proposent un ensemble d'indicateurs plus complet : adéquation, efficacité, fiabilité et équité.

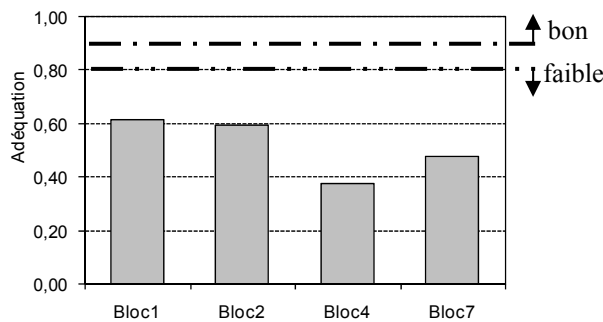


Figure 1 – Adéquation des apports en eau.

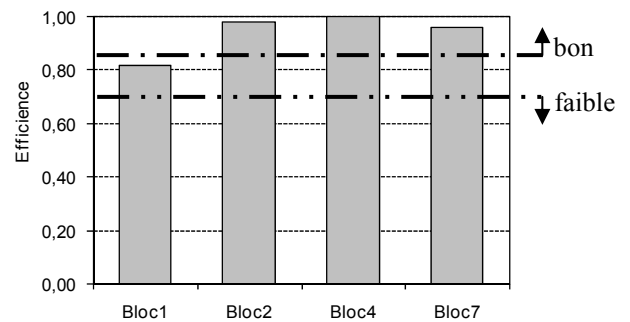


Figure 2 – Efficacité des apports en eau.

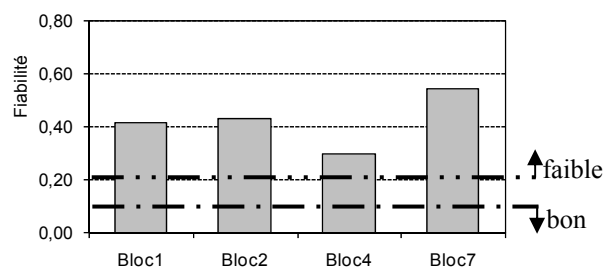


Figure 3 – Fiabilité des apports en eau.

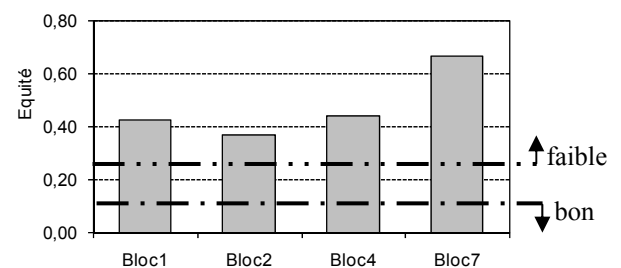


Figure 4 – Équité des apports en eau.

Les figures 1 à 4 présentent les résultats pour l'échantillon des blocs étudiés. On constate une faible adéquation pour tous les blocs, résultant des pénuries en eau qui frappent l'ensemble du périmètre. Les blocs 1 et 2 ont des adéquations nettement meilleures que les autres grâce à leurs emplacements avantageux en amont du réseau de distribution. Quant aux efficacités, le bloc 1 est le plus mauvais élève. La fiabilité et l'équité est faible pour tous les blocs. Les apports en eau ne sont pas assurés et sont surtout causés par des manques d'eau.

4. Mise en place de SIMIS

Dans l'optique d'apporter des solutions efficaces afin de rehausser le rendement du périmètre, le logiciel SIMIS, outil de gestion des périmètres irrigués a été 'sculpté' pour élaborer des calendriers culturels, et des scénarii d'irrigation fiables et équitables. A partir de l'architecture du périmètre irrigué, de l'occupation des parcelles, des calendriers culturels et des débits disponibles en têtes des canaux secondaires, des calendriers de distribution d'eau seront calculés.

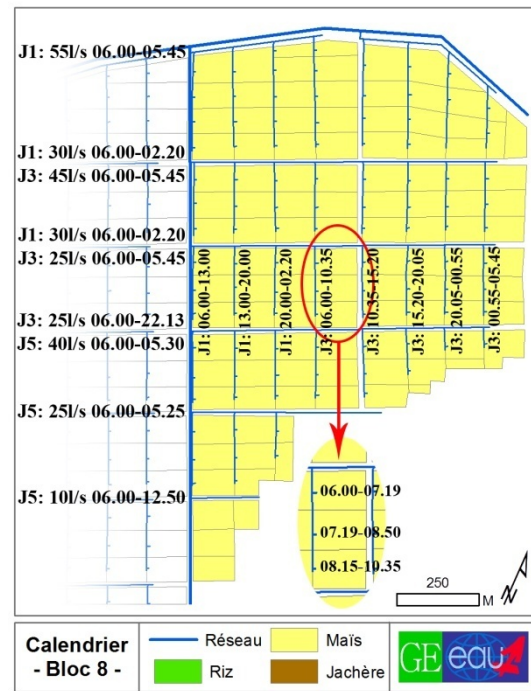
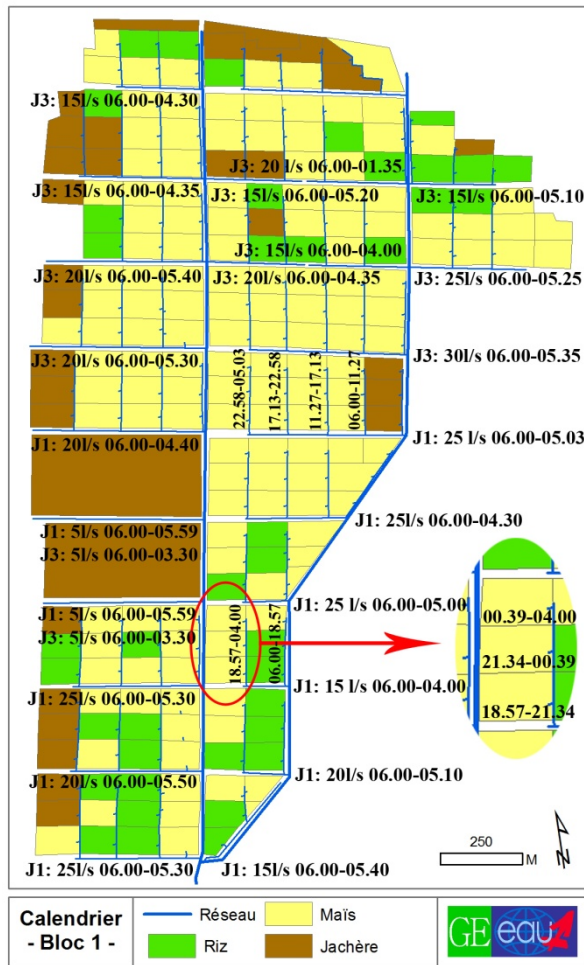
La gestion proposée repose sur la distribution proportionnelle d'eau disponible aux besoins des différents blocs. En même temps l'exploitation d'un maximum de parcelles a été visée, restant dans la plage de rendement prévisionnel du riz pour les conditions difficiles (3 à 4 t/ha), soit une adéquation de 54 à 75% (Doorenbos *et al.*, 1979).

Le tableau 1 montre la situation avant et après la mise en place de SIMIS pour la gestion du périmètre. On remarque l'augmentation nette de l'occupation des parcelles. Dans l'étude détaillée présentée ci-dessous, le surplus en eau du bloc 1 a été utilisé afin d'accroître le potentiel du bloc 8.

Tableau 1 – Distribution proportionnelle d'eau disponible

| | | Bloc 1 | Bloc 2 | Bloc 3 | Bloc 4 | Bloc 9 | Bloc 4b | Bloc 5 | Bloc 6 | Bloc 7 | Bloc 8 |
|---------------------------------|-------|---------------|--------|--------|--------|---------------|---------|--------|--------|--------|--------|
| <u>Situation ex ante</u> | | | | | | | | | | | |
| Superficies [ha] | riz | 71 | 204 | 84 | 167 | 48 | - | 57 | 100 | 83 | 0 |
| | maïs | 88 | 6 | 17 | 2 | 0 | - | 4 | 19 | 41 | 57 |
| | total | 159 | 210 | 101 | 169 | 48 | - | 61 | 119 | 124 | 57 |
| Surplus/Déficits | | 133 | -245 | -120 | -225 | | | | -4 | -110 | |
| <u>Situation ex post</u> | | | | | | | | | | | |
| | | Zone 1 | | | | Zone 2 | | | | | |
| Superficies [ha] | riz | 60 | 128 | 78 | 110 | 29 | 11 | 48 | 86 | 120 | 0 |
| | maïs | 122 | 86 | 28 | 54 | 19 | 19 | 24 | 58 | 49 | 112 |
| | total | 182 | 214 | 106 | 164 | 48 | 30 | 72 | 144 | 169 | 112 |
| Besoins [l/s] | | 437 | 562 | 368 | 488 | 159 | 82 | 244 | 477 | 603 | 209 |
| Débits proposés [l/s] | | 235 | 302 | 198 | 262 | 89 | 46 | 137 | 268 | 339 | 118 |
| Adéquation | | 54 | 54 | 54 | 54 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 |

Les cartes 1 et 2 montrent les résultats des simulations de SIMIS. Pour tous les canaux et parcelles les débits et heures d'ouverture et de fermeture des vannes sont donnés. Les simulations avaient en filigrane la satisfaction des besoins de 4 jours (cas du bloc 1) ou 6 jours (cas du bloc 8) en 24 h, tout en minimisant les débits en tête des quaternaires, des tertiaires et des secondaires.



Cartes 1 & 2 – Détails des calendriers d'irrigation pour les blocs 1 et 8. Les calendriers peuvent être détaillés jusqu'au niveau de la parcelle.

5. Conclusion

La présente étude portait sur l'évaluation du système irrigué de la Vallée du Kou et l'élaboration des stratégies d'amélioration de la performance de ce système. Il ressort que le système irrigué est peu efficace et que des nouveaux calendriers d'irrigation s'imposent. Pour les blocs 1 et 8, des scénarii de gestion ont été développés à l'aide de SIMIS. Les calendriers proposés sont plus équitables que les calendriers actuels et permettent en plus d'emblaver de plus vastes superficies tout en respectant l'eau disponible.

Références

- Doorenbos, J. et Kassam, A.H., 1979. Yield response to water. FAO Irrigation and Drainage Paper N° 33. Rome, Italy. 193 p.
- Mateos, L., I. Lopez-Cortijo and J.A. Sagardoy, 2002. SIMIS: the FAO decision support system for irrigation scheme management. Agricultural Water Management, Vol. 56, Is. 3. p. 193-206.
- Molden, D.J. and Gates, T.K., 1990. Performance measures for evaluation of irrigation water delivery systems. Journal for Irrigation and Drainage 116: 804-823.9999