

Opportunités pour des interventions de gestion de l'eau agricole dans le bassin de Nariarlé, Burkina Faso

Principaux résultats

- Les moyens d'existence de nombreuses personnes dans le bassin dépendent largement de l'agriculture non irriguée, à faible rendement. Les interventions de gestion de l'eau agricole (GEA) qui visent à l'amélioration in situ des systèmes de culture pluviaux auraient un impact sur les moyens d'existence d'une grande partie des personnes concernées.
- Il y a matière à accroître la production agricole via les interventions GEA, car l'accès à l'eau est actuellement limité, particulièrement en saison sèche. L'utilisation de pompes supplémentaires et de canaux pourrait élargir la superficie irriguée à partir des circuits de drainage, canaux et réservoirs actuels.
- Améliorer les systèmes de culture pluviaux par la gestion des sols et des nutriments multiplierait les rendements de maïs par 2 à 3 fois pour atteindre 5,5 t/ha, et les rendements du mil passeraient de 2 t/ha actuellement à près de 3 t/ha de grains, avec un impact négligeable sur les flux des eaux de surface et souterraines.
- Il existe peu d'options pour l'expansion des terres agricoles. L'intensification des cultures sur les terres existantes par une augmentation à deux-trois récoltes par an des cultures maraîchères irriguées pourrait produire des rendements de légumes de 7,7 t/ha (poids sec) (50% d'augmentation) sans affecter significativement les flux des eaux de surface et souterraines étant donné la très petite taille des surfaces irriguées de culture maraîchère (<0,5%).
- Les réservoirs multiples sont une caractéristique importante du bassin versant et la plupart des jardins irrigués se situent sur les berges. Pourtant, les problèmes d'envasement réduisent la capacité de stockage des eaux de barrage. Augmenter le stockage en barrage de 50% et 100% permettrait de réduire l'écoulement de surface de 20 à 26%.
- La plupart des interventions GEA explorées ont des impacts multiples et variés sur les moyens d'existence, la dégradation environnementale et la réduction de la pauvreté. Développer des puits de jardin et assurer un accès plus large au réservoir d'eau génèreraient le résultat le plus positif pour le plus large éventail d'intervenants.
- Une poignée d'individus clés ont permis de lancer la construction de réservoirs, transformant ainsi non seulement le paysage biophysique, mais aussi le paysage institutionnel du bassin versant. Autour des nombreux réservoirs du bassin a ainsi émergé un éventail de mécanismes institutionnels, pour la plupart informels.
- Le paysage institutionnel est actuellement l'objet d'un certain nombre de changements, et la manière dont les différents acteurs travailleront ensemble à l'avenir est encore incertaine. À ce jour, aucune organisation ne semble coordonner les activités liées à l'eau et à la terre à travers l'ensemble du bassin.
- Les petits réservoirs ont amélioré la production agricole dans le bassin, mais le développement des ressources en eau s'est parfois opéré de manière non coordonnée. Pour assurer la durabilité et la rentabilité des interventions GEA, des mécanismes institutionnels adéquats devraient compléter les interventions GEA.

Que sont les interventions de gestion de l'eau agricole ?

Les interventions de gestion de l'eau agricole (GEA) sont de plus en plus promues comme une première étape permettant un développement positif, réduisant l'insécurité alimentaire et la pauvreté dans les systèmes de petites exploitations agricoles prépondérantes en milieu rural en Afrique subsaharienne et en Asie du Sud. Ces interventions vont des améliorations de gestion de l'eau et des sols in situ (labour de conservation, terrasses, zaï et demi-lunes) aux systèmes d'irrigation d'appoint et complets, puisant l'eau d'une grande variété de sources dans le paysage. Toutefois, la réallocation de l'eau peut potentiellement empiéter sur d'autres utilisations de cette même eau, à des fins de subsistance ou, indirectement, en réduisant sa disponibilité pour le soutien des différents services écosystémiques. Dans le bassin hydrographique Nariarlé, les stratégies actuelles de subsistance ont été étudiées, puis les opportunités potentielles et impacts possibles liés à l'eau des interventions GEA ont été passés en revue. Des scénarios ont été développés grâce à des consultations avec des spécialistes locaux des bassins hydrographiques afin d'identifier les impacts po-



Figure 1: En traversant le mur du réservoir

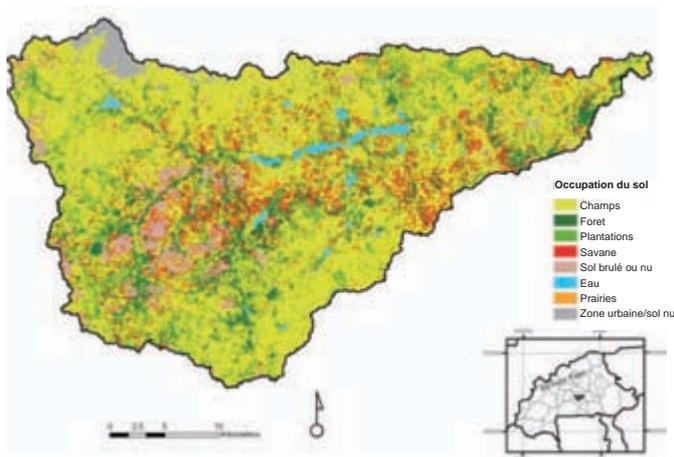


Figure 2: Localisation et occupation du sol du bassin Nariarlé, Burkina Faso

tentiels des diverses interventions GEA sur les moyens d'existence actuels et les ressources en eau disponibles à Nariarlé. Une estimation par les acteurs formels et informels du bassin a permis d'identifier les opportunités et contraintes pour l'implémentation de la GEA ainsi que les options possibles concernant les effets secondaires non-désirés des interventions GEA.

Eau et sol agricole à Nariarlé

Le bassin versant Nariarlé (figure 2) couvre une superficie d'environ 1000 km² et est situé dans le centre du Burkina Faso au sud de la capitale Ouagadougou. Koubri est la plus grande ville du bassin tandis que la plus forte densité de population se trouve dans la partie nord du bassin versant, qui comprend la périphérie résidentielle de Ouagadougou. Le bassin versant se trouve dans la zone de climat semi-aride soudano-sahélienne ayant une pluviométrie moyenne annuelle de 739 mm avec une forte variation tant au sein d'une même année que d'une année à l'autre. Des précipitations annuelles, 88% part en évapotranspiration des organismes terrestres et aquatiques et 9% est partitionné en cours d'eau. L'eau restante nourrit les eaux souterraines. Environ 72% du bassin est du terrain agricole d'eau pluviale, moins de 0,5% est irrigué. Les zones restantes consistent en savane dégradée, forêt et plantations. Une caractéristique majeure du bassin est le nombre de petits réservoirs (définis comme ayant superficie inférieure à 0,1 ha). Comme le bassin est proche de Ouagadougou et comprend une route principale le traversant, l'accès au marché, à l'infrastructure et au transport est bon.

Les quatre principaux moyens d'existence dans le bassin sont définis de manière générale par le système de revenus agricoles dominant : l'agriculture pluviale, l'agriculture irriguée, l'élevage et la pêche (figure 3). La majorité des personnes du bassin Nariarlé sont des agriculteurs à petite échelle (de 0,08 à 5 ha) avec une

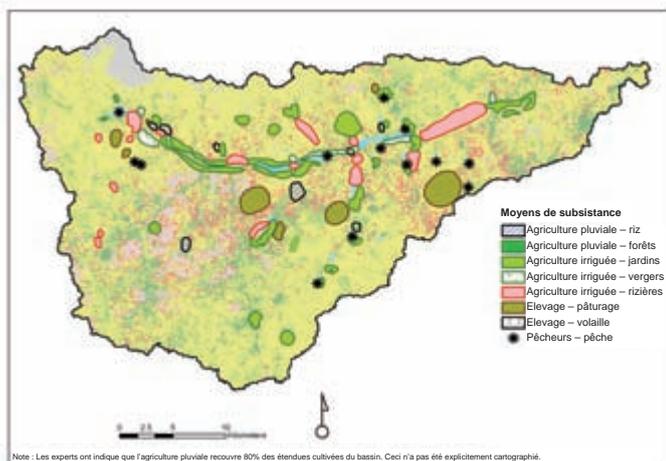


Figure 3: Moyens d'existence dans le bassin versant selon les experts locaux

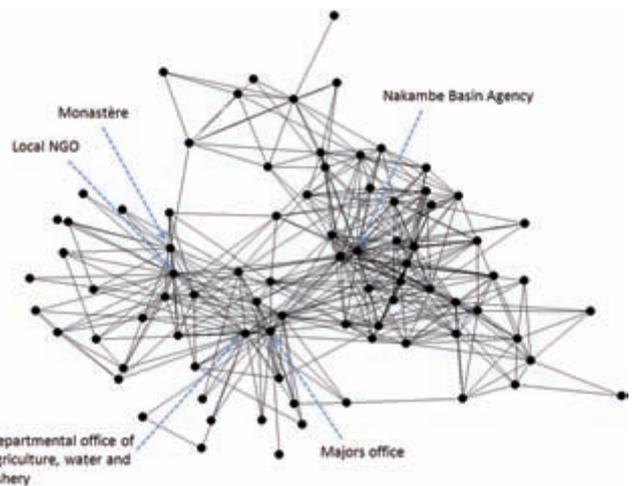


Figure 4: Les institutions influençant la gestion de la terre, de l'eau et des écosystèmes dans le bassin versant et comment elles interagissent par leurs relations de collaboration

dominance de cultures pluviales, essentiellement pour leur subsistance. Les principales cultures sont le mil, le maïs, le niébé, le sorgho, l'arachide, le riz paddy, le sésame et les noix de Bambara. La plupart des agriculteurs ont également de petits potagers où ils irriguent le riz et les légumes comme cultures de rente. Les jardins sont irrigués à l'aide de puits traditionnels, de puits de jardinage, de canaux d'irrigation et / ou de pompes à moteur. La plupart des agriculteurs élèvent des animaux, et il y a également des éleveurs pasteurs dans le bassin. Un afflux croissant d'agriculteurs de petites et moyennes agro-entreprises s'établit. Ces entreprises approvisionnent les marchés alentour, en particulier en fruits et légumes issus de la culture irriguée.

Les zones de pâturage ne sont pas formellement délimitées dans le bassin. Bien que tout le monde ait accès aux grands barrages communaux du bassin versant, moins de 3% de la population participe à la pêche. Lorsque le niveau d'eau est très bas, la pêche est interdite. La communauté des pêcheurs repose souvent sur une deuxième activité génératrice de revenus comme la culture, l'élevage de bétail ou d'autres projets non agricoles.

Les moyens d'existence dans le bassin versant sont fortement dépendants d'une agriculture pluviale. Malgré un accès facile aux marchés, les niveaux de revenus demeurent faibles. Le tableau 1 offre un aperçu des obstacles rencontrés pour chaque principal moyen d'existence.

Les réseaux institutionnels de soutien à la gestion des ressources en eau

Un ensemble diversifié de mécanismes institutionnels généralement informels a émergé autour des multiples petits réservoirs du bassin versant. Souvent, chaque réservoir a un petit comité de maintenance, ainsi qu'un groupe de jardinage, de pêche, d'élevage et d'irrigation. Des organisations officielles établies par des projets du gouvernement complètent parfois ou se recourent avec ces arrangements plus informels. La configuration institutionnelle exacte varie, mais est fortement liée aux usages multiples des réservoirs. Au fil des décennies, les principaux acteurs qui ont facilité la construction des petits réservoirs et des arrangements institutionnels correspondants ont non seulement façonné le paysage biophysique, mais aussi le paysage institutionnel. Dans les zones où les réservoirs n'existent pas, on observe moins d'organisations locales.

L'analyse des réseaux sociaux suggère que les divers comités et groupes qui existent autour des réservoirs ont tendance à avoir des interactions plutôt locales. Bien que cela ne soit pas étonnant, il

Tableau 1: Obstacles inhérents aux différents moyens d'existence

Obstacles majeurs inhérents à l'agriculture pluviale	Obstacles majeurs inhérents à l'agriculture irriguée	Obstacles majeurs inhérents à l'élevage	Obstacles majeurs inhérents à la pêche
Accès aux terres	Envasement des barrages et rivières	Indisponibilité de zones de pâturage de bonne qualité	Difficultés de conservation des produits de la pêche
Accès aux fournitures/biens	Prolifération de plantes aquatiques invasives	Manque de chemins d'accès à l'eau	Prolifération de plantes aquatiques invasives
Obstacles financiers	Pollution de l'eau par les pesticides et autres substances chimiques	Suivi du bétail	Pollution de l'eau par des pesticides interdits qui tuent le poisson
Sécheresse	Maladies liées à l'eau (malaria, etc.)	Disponibilité insuffisante de produits agro-industriels dérivés	Utilisation de filets de pêche non-conformes à la réglementation
Manque de support technique			

est important de noter que les relations de collaboration autour des terres et de l'eau sont beaucoup plus fréquentes chez les groupes partageant un réservoir que pour les relations qui concernent une plus grande échelle géographique, tel le bassin versant. Les organisations non gouvernementales ont relativement bien réussi dans leurs efforts pour réunir des groupes d'utilisateurs à travers tout le bassin versant. Des tentatives d'établissement de groupes d'utilisateurs d'eau sont actuellement menées par les autorités gouvernementales. A ce jour, le système formel de gouvernance de l'eau a eu assez peu d'influence sur les décisions quotidiennes dans le bassin versant.

Il semble qu'il n'existe actuellement aucune organisation qui coordonne les diverses activités liées aux terres et à l'eau sur l'ensemble du bassin. Cela limite la capacité de composer avec les impacts négatifs potentiels des interventions GEA sur les ressources en eau et en sol. En revanche, les résultats de l'analyse des réseaux sociaux indiquent qu'il existe déjà un réseau riche et diversifié de relations de collaboration autour de la gestion de la terre et de l'eau (figure 4). Lors de la mise en place de nouvelles structures de gouvernance, les structures sociales existantes devraient offrir des possibilités pour renforcer et construire les interventions GEA.

Quels sont les impacts potentiels des interventions GEA?

Il est possible d'augmenter la production agricole dans le bassin versant par le biais d'interventions sur l'eau, parce que les niveaux de rendement actuels sont faibles et que l'accès à l'eau est actuellement limité, particulièrement durant la saison sèche. L'utilisation de pompes et canaux pourrait étendre la superficie irriguée à partir des circuits de drainage, canaux et réservoirs actuels. Le tableau 2 souligne comment les différentes interventions GEA pourraient aboutir à des résultats très différents en termes d'impacts sociaux et environnementaux. Des scénarios ont été évalués concernant les impacts potentiels sur les ressources en eau et les rendements grâce à la modélisation hydrologique, où quatre types d'interventions GEA ont été comparés en termes de bilans d'eau et de rendement actuel des cultures :

- *L'amélioration de l'agriculture pluviale grâce à une meilleure gestion du sol et des nutriments pour les cultures pluviales existantes* pourrait accroître les rendements actuels de maïs de 2 t/ha à 4,7 t/ha, et les rendements du mil de 2,3 t/ha à 2,8 t/ha. En outre, la variation des rendements annuels diminuerait, passant de 10% à 7% pour le maïs, et de 9% à 3%

Tableau 2: Résultats et impacts des différents scénarios GEA

Technique	Résultats	Equité	Egalité des sexes	Réduction de la pauvreté	Qualité de l'eau	Quantité d'eau	Ressources naturelles
Amélioration des circuits d'irrigation	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de la taille des champs et de la production • Diminution des conflits liés à l'eau • Forte tension sur la terre, réduisant les zones de 	-	+	+	-	-	+
Pompes à diesel	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation des revenus des agriculteurs • Sécurité alimentaire améliorée, quantitativement et qualitativement • Conflit entre les utilisateurs en amont et en aval 	+	+	+	-	-	-
Système d'irrigation au goutte à goutte	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation efficace de l'eau • Forte réduction du temps consacré à l'irrigation, qui pourrait être utilisé à d'autres fins • Augmentation des revenus des agriculteurs 	-	+	-	+	+	-
Expansion des puits de jardin (petites mares)	<ul style="list-style-type: none"> • Accès à l'eau pour un large nombre d'agriculteurs • Diminution de la dégradation des cours d'eau • Augmentation des revenus des agriculteurs (fruits et légumes) • Risque élevé de conflits entre les multiples utilisateurs 	+	+	+	+	+	-

pour le mil. L'impact sur les moyens d'existence et sur le gain en sécurité alimentaire serait donc substantiel, comporterait des excédents qui pourraient être vendus afin d'augmenter les revenus, et comprendrait moins de risque quant aux niveaux de production d'année en année. A priori, la majorité des agriculteurs pourraient profiter de cette intervention puisqu'ils sont pour la plupart dépendant de leur production issue de l'agriculture pluviale tant en termes de revenus que de sécurité alimentaire.

- *L'expansion des zones d'irrigation par l'utilisation de pompes et canaux supplémentaires* pourrait augmenter la superficie irriguée à partir des circuits de drainage, canaux et réservoirs actuels. L'expansion de l'irrigation à 20% des terres agricoles non irriguées pourrait tripler les rendements de mil des petits producteurs pour atteindre à 2,8 t/ha et doubler ceux du maïs pour parvenir à 5,5 t/ha, sans aucun changement des flux des eaux de surface et souterraines.



Figure 5: Pompe à moteur retirant l'eau d'un fossé creusé près du petit réservoir pour l'irrigation sur les digues.

- *L'intensification des zones actuelles d'irrigation grâce à l'amélioration des terres agricoles déjà existantes.* Le bassin a une forte densité de population, et 73% de la superficie est actuellement cultivée. Les améliorations devront donc être faites par intensification sur les terres existantes. Intensifier signifie ajouter une culture de légumes entièrement irriguée après la saison des pluies sur les terres irriguées existantes (0,4% du bassin versant) de sorte que deux cultures soient cultivées par an. Cela entraînerait une multiplication par quatre du volume de l'irrigation provenant des petits réservoirs et des ruisseaux. Cela pourrait réduire les flux de surface de 10% et les débits de sortie globaux du bassin de 15%, tout en augmentant les gains totaux de production de légumes irrigués de 30% par an.
- *Augmenter le stockage dans les réservoirs* de 50/100/200% pour un usage multiple réduit le débit sortant du bassin versant de 19/21/26%. Le volume de stockage actuel est d'environ 0,15 km³/an dans le bassin par rapport aux ressources totales en précipitations de 0,74 km³/an. Les barrages pourraient avoir d'autres avantages comme l'approvisionnement en eau domestique, en eau pour le bétail, et constituer un habitat pour les poissons. Si une nouvelle capacité de réservoir est utilisée pour l'irrigation, cela n'engendrerait qu'un impact marginal sur les flux de sortie du bassin, car cela signifierait en fait un changement de l'évaporation des eaux de surface, improductive, à l'évapotranspiration des cultures, productive.

Faire face aux effets du développement et de l'extension des zones urbaines

La construction de petits réservoirs a contribué à améliorer la production agricole et les moyens d'existence des populations du bassin versant ; les futures interventions GEA ou arrangements institutionnels de soutien devraient compléter les développements GEA. Actuellement, le paysage institutionnel du bassin Nariarlé subit un certain nombre de changements et la manière dont les différents acteurs vont travailler ensemble pour harmoniser leurs activités à travers les secteurs et les échelles administratives n'est pas encore claire.

De plus amples informations peuvent être demandées :

Cambridge, H., J. Barron, 2011. 'Application of SWAT for impact assessment of agricultural water management interventions in the Nariarlé watershed, Burkina Faso'

Ouattara, K., S. Paré, S. Sawadogo-Kabore, S. Cinderby., 'Assessment of impacts of AWM interventions on resource-based livelihoods: Agriculture Water Management Scenarios in the Nariarlé watershed, Burkina Faso'.

Ouattara, K., S. Paré, S. Sawadogo-Kabore, S. Cinderby., 'Assessment of impacts of AWM interventions on resource-based livelihoods: Baseline Assessment of Current Livelihood Strategies in the Nariarlé watershed, Burkina Faso'

Stein, C., Barron, J., Ernstson, H., 2011. Water resources management: Three case studies from catchments in Burkina Faso, Tanzania and Zambia. Proceedings of XIVth IWRA World Water Congress September 25-29, 2011 Porto de Galinhas, Pernambuco, Brazil

Remerciements

Cette synthèse politique a été développée par le projet Agricultural Water Solutions (AgWater Solutions <http://awm-solutions.iwmi.org>), coordonné par le International Water Management Institute (IWMI) en partenariat avec SEI, FAO, IFPRI, IDE et CH2MHill. Nous remercions Philippe Cecchi (IRD UMR G-eau) et l'équipe de Small Reservoirs Project (CPWF PN46) qui ont fourni les données de base et les références pour Nariarlé. Nous remercions les communautés locales, les experts des bassins hydrographiques et INERA, à Ouagadougou, pour avoir contribué et facilité le déroulement de ce travail. Ce travail a été financé par une bourse de la Fondation Bill & Melinda Gates. Les résultats et conclusions contenues dans cette synthèse sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les positions ou les politiques de la Fondation Bill & Melinda Gates.

Auteurs:

Annemarieke de Bruin, Howard Cambridge, Christian Stein, Korodjouma Ouattara, and Souleymane Paré



Published by:

Stockholm Environment Institute
Kräfricket 2B
SE -106 91 Stockholm
Sweden
+46 8 6747070

sei-international.org

2012

Contact:

steve.cinderby@sei-international.org
SEI Head of Communications
Robert Watt +46 73 707 85 89
robert.watt@sei-international.org