



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

RÉCUPÉRATION DE L'EAU DANS L'AGRICULTURE MALIENNE

ÉVALUATION DE SON EFFICACITÉ SELON DIFFÉRENTS SCÉNARIOS DE CHANGEMENT CLIMATIQUE

CONTEXTE

Lorsque toutes les conditions adéquates sont réunies, les pratiques traditionnelles de récupération de l'eau peuvent améliorer la rétention d'eau, pallier la faible fertilité du sol et améliorer le rendement des cultures. L'acquisition d'une meilleure compréhension de l'efficacité de telles pratiques agricoles face au changement climatique peut se faire à travers l'utilisation de techniques de modélisation paramétrée. Dans le cas présent, le modèle APEX (Agricultural Policy/Environmental Extender model) conçu pour la gestion des exploitations agricoles et des petits bassins versants, a été utilisé en combinaison avec une modélisation des scénarios climatiques pour tester l'effet des pratiques traditionnelles de récupération de l'eau sur les rendements de plusieurs cultures de la région de Mopti au Mali.

PARAMÈTRES DU MODÈLE

L'étude a utilisé un site imaginaire comprenant quatre types de sol fréquemment rencontrés dans la région de Mopti : régosols, lithosols, arénosols et luvisols. Les régosols et arénosols sont des sols faiblement développés avec une faible teneur en matières organiques et une faible capacité de rétention d'eau. Les lithosols et luvisols ont une teneur en matières organiques plus élevée et une meilleure capacité de rétention d'eau. Les principales cultures utilisées dans le cadre de cette modélisation étaient le maïs, le mil, le sorgho et le riz pluvial. En suivant des études agricoles au Mali, les quatre pratiques de récupération de l'eau qui ont été retenues pour être modélisées sont : les talus de pierre ou de terre, les bandes à végétation filtrante, les buttes de contour et les *zai*. Les performances de chaque pratique ont été évaluées pour chaque culture et type de sol en fonction de leur impact sur le ruissellement des surfaces, le rendement des cultures, la teneur en matières organiques du sol et l'érosion. Les résultats ont ensuite été comparés. Les effets sur ces paramètres ont été examinés sous conditions climatiques actuelles et prévues, ainsi que sous scénarios avec et sans l'utilisation d'une pratique donnée de récupération de l'eau. Les impacts de tous ces paramètres ont été répertoriés dans le document complet, tandis que la présente synthèse se concentre sur leurs impacts sur le rendement des cultures.

Le modèle APEX a été calibré avec les données climatiques mesurées sur la région de Mopti entre 1991 et 2000 ainsi que les données des rendements de cultures provenant de l'Organisation des Nations

unies pour l'alimentation et l'agriculture (ONUAA). Le modèle APEX ainsi calibré a fourni une représentation satisfaisante des rendements en maïs, mil, sorgho et riz pluvial, de même que les niveaux de ruissellement, au cours des années de référence. Toutefois, étant donnée la grande variabilité des futures quantités de précipitations prévues au Sahel, quatre scénarios climatiques ont été développés, en fonction des prévisions fournies par deux modèles climatiques très différents. Ceci a contribué à un large éventail de conditions de précipitations différentes prévues pour les années 2025 à 2035 et 2045 à 2055. Les quatre scénarios climatiques retenus pour la modélisation sont les suivants : un léger réchauffement en 2030, avec une augmentation significative des précipitations ; aucun réchauffement notable en 2030 avec une augmentation modérée des précipitations ; une augmentation significative des températures pour 2050 sans modification des précipitations et une augmentation significative de la température pour 2050 avec une diminution significative des précipitations.

CONSTATS

Les résultats des scénarios climatiques ont présenté des changements complexes et intéressants par rapport aux conditions climatiques avant l'an 2000 concernant le ruissellement, le rendement des cultures, l'érosion des sols et la matière organique contenue dans le sol. Ces changements sont différents selon les combinaisons de sol, pente, culture, climat et pratique de récupération de l'eau considérées. Une augmentation des rendements de maïs et de mil est prévue dans les scénarios climatiques qui contiennent une augmentation des précipitations annuelles, et diminution des rendements quand les précipitations sont inférieures à celles d'avant l'an 2000. L'augmentation des rendements est plus importante dans les lithosols et luvisols, plus fertiles, que dans les régosols et arénosols. L'augmentation du rendement en sorgho et riz pluvial est minimale quand les précipitations augmentent, et les rendements en sorgho diminuent fortement avec la diminution des précipitations. Une diminution du ruissellement n'entraîne pas systématiquement une augmentation des rendements des cultures, surtout si l'eau infiltrée n'est pas disponible pour les plantes. Les changements dans l'érosion sont proportionnels à ceux du ruissellement, mais ils sont plus importants dans les régosols et les sols pour lesquels des changements des rendements et de la biomasse influent sur la couverture du sol.

Les pratiques de récupération de l'eau améliorent généralement les rendements des cultures et la fertilité des sols dans les différents scénarios de changement climatique, mais ces scénarios montrent aussi que l'efficacité de telles pratiques dépend du climat, du type de sol, de la pente du terrain et du type de culture. Les pratiques de récupération de l'eau semblent mieux profiter au maïs et au sorgho sur les lithosols et luvisols plus fertiles, surtout dans des scénarios climatiques impliquant une diminution des précipitations. L'augmentation des rendements obtenue grâce à la récupération de l'eau est généralement plus marquée pour le sorgho que pour le maïs ou le mil sur tous les sols et dans tous les scénarios considérés. Dans l'ensemble, les buttes de contour et les *zai* améliorent les rendements davantage que les talus, qui, quant à eux, améliorent les rendements davantage que les bandes de végétation filtrante. Cependant, la récupération de l'eau de pluie n'est généralement pas efficace pour améliorer les rendements du riz pluvial sur les luvisols plats ou ceux du maïs et du mil sur les arénosols très sablonneux, qui ont par nature des taux d'infiltration très élevés. De telles pratiques n'ont généralement pas amélioré non plus — et ils ont souvent même diminué — les rendements du maïs et du mil dans les scénarios climatiques à forte précipitation annuelle. En général, les buttes de contour et les *zai* se sont avérés plus efficaces pour améliorer les rendements des cultures, réduire le ruissellement et l'érosion et préserver le taux de matière organique dans le sol que les talus et les bandes végétales.

Deux facteurs ont rendu la modélisation plus complexe. Premièrement, la sélection des paramètres du modèle APEX et des pratiques de récupération de l'eau a été restreinte par le manque de données sur le terrain, le climat et le rendement des cultures dans les régions modélisées. Toutefois, le modèle APEX a semblé pouvoir représenter de façon adéquate les différences relatives et les changements engendrés par la mise en place de pratiques de récupération de l'eau sur les différentes combinaisons de sol, pente, culture et climat. Deuxièmement, les prévisions sur le changement des précipitations varient fortement selon les différents modèles climatiques. Même si cet écueil a été surmonté en utilisant deux modèles climatiques très différents qui ont donné un large éventail de précipitations, il serait avantageux d'évaluer l'efficacité de ces pratiques en utilisant un éventail encore plus large de futurs scénarios climatiques, de même qu'un éventail plus large de sites étudiés.

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

Cet extrait souligne les principales conclusions émises par l'étude : Folle, S., et Mulla, D.J. (2014). *Climate Change in Mali: Impact Modeling of Selected Agricultural Adaptive Practices*. USAID. Les lecteurs intéressés sont invités à consulter le document dans son intégralité à l'adresse : <http://community.eldis.org/ARCC/>.