

WATER MANAGEMENT IN ARID AREAS – CONTRIBUTION OF SOCIAL AND TECHNICALS INNOVATIONS IN THE SASS AREA

GESTION DE L'EAU EN MILIEU ARIDE - APPORT DES INNOVATIONS SOCIALES ET TECHNIQUES DANS LA ZONE DU SASS

¹ Thibon Maxime ; Djamel Latrech ² ; Hassan Quarouch ³

ABSTRACT

The North-Western Sahara Aquifer System shared by Algeria, Libya and Tunisia. It is the main water resource for drinking water and agriculture and has hence a strong socio- economic importance. The latest studies on the SASS zone have underlined the feasibility and acceptability of technical and social innovations in demonstration pilots to address the key issues of Saharan agriculture (shortage of water, water logging, salinisation of soil and water, inefficient irrigation) and thus a better use of groundwater. The success of proposed solutions presage an upsclating of these approaches on more important farming systems, taking account of biophysical, biotechnical and social components, and bring the results at a higher political level.

RÉSUMÉ

Le Système Aquifère du Sahara Septentrional est partagée par l'Algérie, la Lybie et la Tunisie. Il est la ressource en eaux principale pour l'eau potable et l'agriculture des territoires dans sa délimitation, ce qui lui confère une forte importance socio-économique. Les dernières études menées sur la zone du SASS ont mis en avant la faisabilité et l'acceptabilité d'innovations techniques et sociales sur des zones pilotes des trois pays permettant de traiter les principales problématiques de l'agriculture saharienne (pénurie d'eau, hydromorphie, salinisation des eaux et des sols, inefficience de l'irrigation) et donc une meilleure valorisation des eaux souterraines. Le succès des solutions proposées laissent envisager une réplification de ces approches sur des zones de production à plus grande échelle, en intégrant l'ensemble des dimensions biophysiques, biotechniques et sociales pour confirmer ces résultats et les porter à un niveau politique.

Mots Clés : Eaux souterraines ; Transfrontalier ; Sahara ; Pénurie ; Salinisation ; Hydromorphie ; Pilotes ; Concertation

¹ Conseiller scientifique et technique, Observatoire du Sahara et du Sahel, maxime.thibon@oss.org.tn ;

² Coordinateur du Programme SASS, Observatoire du Sahara et du Sahel, djamel.latrech@oss.org.tn

³ Sociologue, Consultant, hassan.quarouch@laposte.net

1- Contexte

Le Système Aquifère du Sahara Septentrional (SASS) couvre une superficie totale de plus de 1 000 000 km². Il est réparti de la manière suivante : 700 000 km² en Algérie, 80 000 km² en Tunisie et 250 000 km² en Libye. Il s'agit de la seule source d'eau pérenne pour environ 5 millions d'habitants. Il est constitué de deux principaux systèmes aquifères, depuis la profondeur vers la surface : le Continental Intercalaire (CI) formé de niveaux du Trias, Jurassique et Crétacé, et de sables et calcaires plus récents formant le Complexe Terminal (CT).

Les réserves théoriques des deux aquifères sont estimées à 60 000 milliards de m³ avec une recharge annuelle estimée à 1 milliard de m³ ; les prélèvements sont passés de 0,6 milliard de m³/an, au début des années 1970, à 2,7 milliards de m³/an en 2012. En cinq décennies, l'exploitation des eaux du SASS a quadruplé en faisant basculer le système dans un état de surexploitation critique depuis les années 1980.

Le SASS revêt en effet une grande importance sur les plans socio-économique et environnemental pour les trois pays. Il constitue la seule ressource en eau qui soutienne le développement économique et social, l'alimentation des populations en eau potable, à l'irrigation et l'élevage, les activités touristiques et industrielles.

Sur le plan quantitatif, son exploitation entraîne déjà la diminution de l'artésianisme dans tout le Sahara, et à terme l'assèchement des puits de faible profondeur ainsi que celui des foggaras. Sur le plan qualitatif, le fait de remonter les eaux souterraines, parfois saumâtres, à la surface et de les rejeter sans en assurer un drainage adapté provoque une remontée excessive des nappes superficielles, et des risques de salinisation des eaux et des sols

L'Observatoire du Sahara et du Sahel est une organisation intergouvernementale régionale ayant pour objectif d'appuyer ses pays membres à une gestion durable de leurs ressources naturelles. Initiateur du travail sur les eaux souterraines transfrontalières dans la région Circum saharienne, l'OSS a commencé dès 1999 à travailler avec les autorités en charge des ressources en eau, d'Algérie, de Lybie et de Tunisie et l'appui de nombreux partenaires au développement sur un programme d'étude de gestion de leurs eaux souterraines partagées.

2- Le programme de développement opérationnel SASS

L'objectif du programme est de permettre l'amélioration des connaissances sur l'ensemble du SASS, d'apporter une expertise pour la construction d'outils de gestion et d'aide à la décision dans l'objectif de piloter une conservation optimum des eaux souterraines, infléchir l'augmentation continue des prélèvements et l'amplification des phénomènes de dégradation.

Les premières coopérations entre les trois pays du SASS ont tout d'abord été d'ordre technique notamment lors d'études hydrologiques sur le fonctionnement du système et par la mise en place d'outils de gestion commune. Ces coopérations ont contribué à l'émergence d'une conscience de bassin dans le sens où un dialogue institutionnel c'est installé entre les principales parties prenantes techniques et politiques. Ce qui a permis la construction d'une vision et une implication partagée des enjeux.

L'établissement d'un cadre de gestion commun de la ressource, permanent et appelé « Mécanisme de Concertation Permanent pour le Système Aquifère du Sahara Septentrional », en 2008 a été la concrétisation des efforts de dialogue et de confiance mutuelle entre les pays. L'unité de coordination tournante de mécanisme est hébergée par l'Observatoire du Sahara et du Sahel.

Une approche participative, multi échelles et multi-acteurs a été privilégiée en impliquant principalement les structures nationales en charge de la gestion de l'eau qui jouent un rôle prépondérant dans la gouvernance de ce mécanisme, mais aussi les autres institutions nationales (en charge de l'agriculture, des ressources naturelles), des groupements d'usagers et les organisations de la société civile à diverses échelles au sein de comités nationaux du mécanisme.

Ce mécanisme de concertation a permis de pérenniser les relations entre les pays et les activités de :

- collecte des données de manière régulière et de leurs échanges ;
- définition et calcul d'indicateurs de suivi du bassin ;
- réalisation d'études complémentaires pour affiner les connaissances ;
- mise à jour du modèle de manière périodique et le développement de modèles locaux ;
- réflexions intégrées et sur le long terme quant à une gestion optimisée et fiable du bassin.

La dimension transfrontalière de coopération politique du mécanisme qui permet de fournir un espace d'échange et de

coopération entre les trois pays n'a pu être effective que grâce à de nouvelles activités opérationnelles de terrains. Ces études ont permis d'apporter des éclairages aux trois pays sur le manque d'efficacité de l'irrigation, la faible valorisation de l'eau et la dégradation de la qualité des sols dans les exploitations agricoles des pays et ont souligné la fragilité et la non-durabilité des systèmes de culture prévalant dans le bassin du SASS.

Cette prise de conscience commune de cette situation a joué le rôle de catalyseur à la définition de nouvelles approches de gestion des eaux souterraines et de gestion des agrosystèmes en considérant les utilisateurs directs de la ressource et les savoirs biotechniques correspondant à la diversité des situations rencontrés sur la zone.

Avec le soutien des pays et des partenaires du développement, l'Observatoire du Sahara et du Sahel s'est investi et orienté vers une approche écosystémique de la zone du SASS pour favoriser la conservation et l'utilisation soutenable des ressources naturelles de la zone du SASS.

Depuis 2010, a ainsi été conduite une étude afin de mieux appréhender et comprendre les utilisateurs principaux des eaux du SASS, à savoir les exploitants agricoles et d'élaborer des pistes de gestion durable des agrosystèmes du SASS.

Cette étude s'est articulée autour de deux composantes :

- Une composante socio-économique avec pour objectif, une meilleure compréhension du comportement des agriculteurs en vue d'une meilleure valorisation de l'eau
- Une composante « pilotes de démonstration agricole » avec pour objectif de démontrer la faisabilité et l'acceptabilité d'innovations techniques et opérationnelles au niveau local et leur appropriation par les exploitants agricoles.

Ces deux composantes d'étude permettent la poursuite de l'amélioration des connaissances sur la zone et d'évaluer les capacités d'adaptation aux défis menaçants la durabilité des systèmes agricoles et d'envisager les solutions appropriées qu'elles soient techniques, économiques ou politiques.

L'approche pilote s'intègre dans cette approche et contribue à apporter des clarifications opérationnelles à l'échelle de l'exploitation.

3- Les pilotes de démonstration agricole

Les sites pilotes, à l'échelle de l'exploitation familiale (1 à 2 ha), ont été identifiés et sélectionnés par les Autorités de l'eau des trois pays et sont représentatifs des systèmes de culture saharienne et d'une gestion non durable des eaux d'irrigation et de ses impacts (pénurie d'eau, salinisation des eaux, dégradation des eaux et des sols)

L'objectif spécifique de cette composante « pilotes » consiste à introduire des innovations techniques et sociales afin de démontrer aux usagers et aux autres décideurs de l'eau qu'il existe des solutions efficaces pour augmenter la productivité du mètre cube d'eau, tout en assurant la rentabilité des investissements nécessaires et l'amélioration des revenus des exploitants agricoles.

3.1 - Démarche participative pour définir les besoins et les moyens d'une agriculture durable

Le processus de mise en œuvre de ces pilotes s'est effectué en plusieurs étapes avec en premier lieu, dans un esprit d'approches participatives, la mise en place d'un instrument de dialogue, de concertation et de règlements des litiges à l'amiable, de prise en compte des droits et des obligations de chaque partie pour chaque pilote. Cet instrument d'échange regroupant l'ensemble des « parties prenantes » (usagers de l'eau, instituts de recherche, associations...) a permis aussi de travailler avec l'adhésion de tous.

Ainsi tous les pilotes prévus ont été conçus (conception des objectifs), réalisés (élaboration du plan d'action de sa mise en œuvre, concrétisation du plan) et évalués (suivi évaluation de ses résultats) avec la participation active des usagers de l'eau, mais aussi des autres parties prenantes comme les institutions de recherche partenaires.

Cette approche sur les pilotes offre alors aux agriculteurs la possibilité de transmettre leurs expériences et participer à la réalisation d'un modèle viable sur leurs propres terres, mais aussi l'occasion de constater de visu les résultats des innovations proposées et seront dans ce cas les meilleurs communicants et diffuseurs des innovations introduites.

3.2 - Intensification durable et agroécologique en systèmes oasiens

Trois sites pilotes sont situés sur des systèmes agricoles oasiens. Agrosystèmes dynamiques associant sous diverses formes, culture du palmier dattier, activités agricoles (maraîchères et fourragères) et d'élevage, ces systèmes font directement face au changement global et notamment la surexploitation des ressources en eau.

Ils se retrouvent confrontés suivant les conditions géologiques et géomorphologies et d'exploitation de la ressource en eau à :

- Un grand déficit hydrique en eau d'irrigation généralisé

Les systèmes traditionnels comme les foggaras et les puits ne sont plus en mesure de satisfaire les besoins minima en eau des oasis. En conséquence la superficie irriguée se réduit considérablement et les exploitants sont amenés à compléter leurs revenus en recourant à une pluriactivité diversifiée en dehors de l'oasis. Cela peut aussi conduire à des trajectoires de sortie de l'agriculture.

C'est le cas du pilote sur l'oasis de Ksar Aït Messaoud, Wilaya d'Adrar, région de Reggane, en Algérie où les foggaras alimentant les oasis sont tarées.

- Une gestion inappropriée des eaux d'irrigation et de drainage des terres

Certaines oasis, traditionnelles et modernes, de la zone du SASS sont dans des contextes de non-pénurie d'eau. La mise en eau de vastes superficies irriguées couplée d'un drainage de ces eaux inefficent et la remontée de la nappe phréatique de la surface provoque le développement d'une intense hydromorphie engendrant une salinisation des terres. Cela constitue une forte menace pour la durabilité du système oasien.

C'est le cas du pilote 2 sur l'oasis de Sidi Mahdi, Wilaya de Ouargla, région de Touggourt en Algérie

- Une dégradation de la qualité du sol sous l'effet de l'utilisation d'eaux saumâtres en irrigation

Certaines oasis se retrouvent confrontées à la dégradation de la qualité du sol sous l'effet de l'utilisation d'eaux saumâtres en irrigation dans des conditions topographiques et édaphiques qui ne favorisent pas le drainage naturel des terres. Des phénomènes d'hydromorphie se développent et engendrant et la salinisation des terres ont entraîné une dégradation de la qualité du sol et par la suite une chute de la productivité des eaux d'irrigation et une remise en cause de la durabilité de l'agriculture

C'est le cas du Pilote 5 de l'Oasis Jedida près de la ville de Kebili en Tunisie

3.2.1 Solutions adoptées

Les solutions adoptées, en accord avec les exploitants agricoles ont été :

- le recours à des savoirs biotechniques pour intensifier les systèmes de culture : irrigation localisée appropriée, fertilisation et lutte phytosanitaire raisonnée ;
- la mise en place de réseaux de drainage enterré ;
- l'utilisation de l'énergie solaire pour alimenter des pompes permettant de restaurer le débit initial de foggara en amont de l'oasis et/ou permettre le raccordement d'un réseau de drainage au réseau public d'évacuation tout en assurant une amélioration significative de l'efficacité de l'eau d'irrigation et une augmentation du revenu agricole des exploitants, sans impacts négatifs sur la nappe et sur les terres.

3.2.2 Résultats

L'introduction de l'irrigation localisée a permis, grâce à l'économie d'eau réalisée, d'étendre la superficie cultivée sur tout l'espace intercalaire entre les lignes de palmier (jusqu'à 80%). L'irrigation localisée couplée à l'utilisation raisonnée d'engrais et de nouvelles semences qui selon les pilotes a permis de décupler les rendements en comparaison avec les exploitations voisines.

Aussi il a pu être mesuré une nette baisse de la salinité des eaux et des sols dans les zones concernées. Il y a donc une grande satisfaction des exploitants du pilote par rapport aux performances réalisées. Ils ont ainsi découvert qu'ils sont capables de produire plus avec le peu d'eau disponible, et ils sont demandeurs d'innovation et d'encadrement pour résoudre les nouvelles contraintes de l'intensification de leur système de culture (approvisionnement en intrants chimiques, écoulement des productions, adaptation des variétés introduites...).

3.3 - Renouer avec des approches de productivité et de rentabilité agricole sur des systèmes maraîchers et oléicoles

Deux pilotes ont été sélectionnés sur des systèmes de culture au départ orientés vers une agriculture pluviale et dont la conversion en agriculture irriguée ne permet pas sa viabilisation et par là même la stabilisation des populations rurales. Ceci est principalement dû à :

- une surexploitation de la ressource accompagnée par le rabattement de la nappe et l'intrusion d'eaux marines et dont l'utilisation a entraîné une chute des rendements agricoles et une faible rentabilité des projets d'irrigation et à terme un abandon de celle-ci. C'est le cas du pilote situé dans région d'Essouani dans la banlieue sud de Tripoli, Lybie ;
- l'utilisation d'eaux souterraines saumâtres pour irriguer une agriculture familiale de maraîchage. C'est le cas du pilote de Smar à Médenine, Tunisie.

3.3.1 Solutions adoptées

Les solutions adoptées après concertation par les exploitants des pilotes se sont tournées vers :

- la mise en place d'un système de culture en intensif avec une irrigation localisée (goutte-à-goutte), une fertilisation mixte (organique et minérale), des traitements phytosanitaires le plus souvent préventifs et un nouveau calendrier de culture ;
- des systèmes de déminéralisation des eaux saumâtres pour l'irrigation du système de culture familiale réadaptée à l'exigence des performances techniques et économiques.

3.3.2 Résultats

La productivité des systèmes de culture à l'hectare ainsi que les recettes agricoles ont été multipliées jusqu'à par 10 ce qui dénote une très grande amélioration de la valorisation économique de l'eau d'irrigation.

Ce regain de productivité a eu aussi des effets sur l'emploi local avec l'ouverture de plus de 300 journées de travail temporaire réparties sur une saison agricole, chiffre qui reste important dans la lutte contre le chômage en milieu rural.

D'un point de vue environnemental, les techniques utilisées ont permis à une maîtrise du taux de salinité du sol moyennant une irrigation de lessivage au démarrage des cultures au début de chaque automne

Les résultats d'analyse du sol à la fin des saisons agricole ont aussi montré que le processus de salinisation du sol était bien maîtrisé

4. Conclusions et Perspectives

L'expérience des pilotes, que ce soit l'approche participative déployée auprès des utilisateurs de la ressource ou l'utilisation et l'appropriation des savoirs biotechniques par ces mêmes agriculteurs a été une réussite d'un point de vue social et environnemental. Cette réussite s'est exprimée et amplifiée auprès des administrations locales et nationales pour examiner l'adoption et de répliquer de certains pilotes à de nouvelles exploitations. Certains exploitants entourant les pilotes ont même décidé d'adopter les innovations techniques sur leurs propres subsides.

Cela a confirmé que la concertation *ex ante*, la participation multi-acteurs et la confiance mutuelle, sont des conditions nécessaires pour l'atteinte des objectifs de valorisation de la ressource eau et l'acceptation sociale des changements de pratiques agricoles. Ces acteurs deviennent ainsi les meilleurs vecteurs de diffusion de l'intérêt des pratiques et des résultats auprès des communautés agricoles riveraines.

Restant une approche très localisée, la répliquer des zones pilotes sur des superficies plus importantes est à envisager pour pouvoir proposer des outils d'accompagnement des décisions auprès des politiques de l'eau et de l'agriculture des pays de la zone SASS.

Sur ces pilotes de tailles estimées à plusieurs dizaines d'hectares, une approche systémique agro-hydro-pédologique devra être déployée en tenant compte de la dimension foncière (morcellement et propriété) et économique (étude de filière agricole et capacité du marché local à absorber les productions à des prix acceptables pour les exploitants).

La dimension coût et retour sur investissement devra être aussi considérée au départ du projet, la mise en place de paquets technologiques, leur maintenance et entretien pouvant engendrer des frais de fonctionnement et d'entretien très élevé sur des grandes superficies.