

Valorisation de l'eau d'irrigation dans le bassin du Système aquifère du Sahara septentrional

Maxime Thibon

Conseiller scientifique et technique, Secrétariat exécutif de l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS)

Le Système Aquifère du Sahara Septentrional (SASS) est partagé par l'Algérie, la Libye et la Tunisie. Il est la ressource en eau principale pour l'eau potable et l'agriculture des territoires, ce qui lui confère une forte importance socio-économique. 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 passant de prélèvements de 0,6 milliards de m³/an au début des années 1970 à 2,7 milliards de m³/an alors que la recharge du système est estimée à 1 milliard de m³/an. Cette dynamique de surexploitation est clairement avérée d'un point de vue qualitatif et quantitatif notamment par le tarissement de plusieurs sources, la réduction de l'artésianisme, phénomène naturel de jaillissement d'eau souterraine à la surface du sol, mais aussi par la dégradation de la qualité des eaux par salinisation.

Le changement climatique fait partie d'un ensemble de facteurs, qui commandent et aggravent cette situation d'augmentation des volumes d'eau d'irrigation par hectare. Mais même si les populations vivent dans ces conditions d'aridité depuis longtemps et disposent d'un fort potentiel d'expériences et de bonnes pratiques pour s'adapter à ces conditions, la conjonction des impacts quantitatifs et qualitatifs produit des effets socioéconomiques pouvant conduire à l'abandon de l'agriculture saharienne. L'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) mène, depuis plus de 15, ans avec l'Algérie, la Libye et la Tunisie des études pour une meilleure connaissance hydraulique et une meilleure gestion des agrosystèmes. Face à la croissance des besoins, le thème de la valorisation de l'eau a été le fil conducteur de sa dernière étude sur le SASS (2009-2015).

Déclinée en deux composantes socioéconomique et technique, elle a consisté en une analyse du fonctionnement des exploitations et du comportement de l'irriguant par le biais d'enquêtes auprès de 3 000 exploitants agricoles et en la mise en place de pilotes de démonstration où ont été testés différents paquets technologiques adaptés aux contextes et enjeux sociaux et environnementaux.

Six pilotes de démonstration représentant quatre problématiques principales de l'agriculture saharienne (pénurie d'eau, salinisation des eaux, inefficience de l'irrigation et dégradation de la qualité des sols) ont ainsi été sélectionnés, en collaboration avec les pays et les institutions en charge de la gestion de l'eau dans les trois pays : l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (ANRH) en Algérie, La General Water Authority (GWA) en Libye et la Direction Générale des Ressources en Eau (DGRE) en Tunisie.

Approche de la mise en œuvre des pilotes

Les pilotes ont été choisis et conçus comme des modèles de mise en œuvre de ces solutions, intégrées aux contextes socio-économiques locaux. C'est donc via une approche participative intégrant l'ensemble des acteurs et mettant l'exploitant agricole au cœur de la démarche que les opérations sur les pilotes ont été planifiées et développées.

Plusieurs étapes ont été définies pour chacun des pilotes. Tout d'abord, il existait des prérequis concernant chaque intervention sur les pilotes :

- rentabilité économique des innovations techniques de gestion et d'exploitation des ressources en eau et en sol ;
- acceptation et appropriation de ces innovations par les populations locales ;
- préservation des ressources naturelles dont notamment l'aquifère mobilisé et le sol irrigué contre toute forme de dégradation ;
- prise en compte des droits et des obligations de chaque partie à travers un mécanisme de concertation et de règlement des litiges ;
- participation de toutes les parties à toutes les étapes : depuis la conception des objectifs d'un pilote jusqu'à l'élaboration du plan d'action de sa mise en œuvre, la concrétisation du plan et le suivi-évaluation de ses résultats.

Ensuite, l'élaboration d'un plan d'action structuré autour de 4 types d'activités a été nécessaire :

- institutionnelle avec la mobilisation des acteurs locaux (organisations paysannes, ONG, administration, autorités locales) et l'identification des rôles et obligations des partenaires concernés, notamment l'Etat et l'exploitant agricole dans les activités ;
- technique pour l'amélioration des performances agricoles et environnementales ;
- suivi-évaluation avec la mise en place d'une instance locale chargée de suivre et d'évaluer la mise en œuvre des pilotes et de ces résultats ;
- diffusion et vulgarisation des résultats à l'échelle locale, nationale et régionale sous divers types de supports.

Cette approche participative et collaborative a permis de restituer à la communauté locale des exploitants son autonomie de gestion de la ressource eau, mais lui a imposé en retour des obligations de valorisation optimale de cette dernière et la préservation de sa qualité. Dépendant de contraintes logistiques et sécuritaires, cette approche, testée sur les 6 pilotes, a eu des résultats différents. Néanmoins, elle a permis d'affirmer qu'il était possible d'adopter de manière concertée de nouveaux modes de gestion pour l'agriculture irriguée. Les exemples des pilotes, développés à Reggane en Algérie et à Médenine en Tunisie, permettent d'illustrer la diversité des contextes et des solutions abordées lors de l'étude.

Oasis de Ksar Aït Messaoud (Reggane), Région d'Adrar, Algérie

Cette oasis fait partie du système oasien de la Grande Zone du Touat-Gourara Tidikelt, totalement désertique avec un déficit hydrique actuel supérieur à 3 000 mm/an et où l'agriculture pluviale est impossible. Grâce à une multitude d'exutoires naturels de la nappe affleurante, les oasis de la région ont pu se développer. Les agriculteurs ont aussi mis en place des systèmes d'irrigation basés sur des foggaras, système de galeries souterraines sub-horizontales recoupant le niveau statique d'une nappe d'eau, permettant un approvisionnement par gravité en eau domestique et pour l'irrigation de certaines oasis.

D'une superficie totale de l'ordre de 240 ha, l'oasis de Ksar Aït Messaoud est divisée en une oasis irriguée avec les eaux de trois foggaras et en une extension de 120 ha. Le pilote, d'un hectare environ, est installé sur seulement quelques parcelles de cette extension d'un hectare. Sous l'impact de l'extension des superficies irriguées, du manque de maintenance des galeries des foggaras et de la surexploitation de l'aquifère par des forages profonds, le débit des foggaras n'a pas cessé de diminuer au fil des années. Le débit de celles alimentant le pilote passant d'un débit initial de 5 litres par seconde (l/s) à désormais environ 1l/s.

Traditionnellement réalisée à travers des associations locales, la gestion de l'eau n'est donc plus possible dans un cadre communautaire, que ce soit pour sa répartition, la pérennité du système et la résolution des conflits d'usage. La création de puits et de pompes individuels en périphérie des oasis n'ont fait qu'accélérer la surexploitation de la nappe et le tarissement de l'oasis dont la superficie irriguée s'est réduite (20% de la superficie initiale) avec de nombreux cas d'abandon total ou partiel de l'irrigation.

Suivant les principes de l'approche participative, il a été proposé d'envisager la restauration du système oasien en restaurant le débit initial de la foggara par pompage solaire en amont de l'oasis via l'acquisition et la mise en service d'une station de pompage solaire et en réhabilitant durablement le système de production agricole oasien par le recours à des techniques agricoles éprouvées (irrigation localisée appropriée, fertilisation et lutte phytosanitaire raisonnées) avec un mode réservé aux palmiers commandé par des micro-vannes et un mode de goutte-à-goutte pour les cultures annuelles (légumes, céréales et fourrages) dans l'espace intercalaire de la palmeraie)

Résultats du pilote

Concernant la superficie cultivée, 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. La superficie totale des parcelles des cinq exploitants du pilote est d'à peine un hectare. Les cultures intercalaires y occupent 0,8 ha soit 80 % de la superficie totale des parcelles. Cela a permis d'atteindre un taux d'intensification proche de 100 %.

Concernant le rendement, une partie non négligeable des productions était autoconsommée, offerte ou conservée, sans être comptabilisée par l'exploitant : il est seulement possible d'obtenir une estimation des rendements sur la base des productions commercialisées. Pour certaines de ces cultures, comme la pomme de terre (moyenne de 90 quintaux par hectare (q/ha)) et la courgette (moyenne de 85 q/ha), les rendements obtenus atteignent le double de ceux connus par les exploitants en dehors des parcelles du pilote. Ces rendements moyens sont évidemment faibles par rapport aux moyennes nationales réalisées dans d'autres contextes édaphiques et climatiques, mais ils sont nettement supérieurs aux rendements obtenus traditionnellement dans les oasis.

Concernant l'appropriation des résultats, le passage de l'irrigation gravitaire à une irrigation localisée, se traduisant par une augmentation significative des productions et leur étalement, a progressivement permis l'intégration du concept d'économie d'eau et de valorisation optimale de l'eau auprès des exploitants. De plus, la réussite de l'introduction de techniques appropriées d'intensification des cultures a déclenché une nouvelle dynamique sociale en matière de gestion communautaire de l'oasis et a permis l'adoption par de nouveaux agriculteurs de l'oasis de ces techniques dans les cultures intercalaires.

Une forte demande sociale pour l'extension du projet à l'ensemble de l'oasis s'est aussi manifestée avec un souhait d'encadrement de proximité. Ayant intégré le concept d'économie de l'eau, les exploitants sont désormais demandeurs d'expertise pour résoudre les contraintes liées à l'intensification de leur système de culture. La satisfaction de la demande en eau devrait être possible pour les prochaines saisons agricoles avec la mise en service, au printemps 2016, de la station pompée solaire et le rétablissement du débit initial de la foggara, avec l'appui technique et financier de la Wilaya d'Adrar, partie prenante local de cette opération.

Figure 1

Espaces intercalaire dans des parcelles du site pilote algérien sur l'Oasis Ksar Ait Messaoud, Willaha d'Adrar à différents stade d'évolution

Inoccupé faute d'eau avant projet (2009)



En culture après installation des dispositifs d'irrigation localisée (2012)



Pilote Smar- Médénine Plaine de la Jeffara Tunisie

Le pilote est situé dans la plaine de la Jeffara de Tunisie. Cette plaine est rattachée au gouvernorat de Médénine. La région connaît un bilan hydrique climatique annuel négatif, les précipitations annuelles (de l'ordre de 150-200 mm/an) étant largement inférieures à l'évapotranspiration potentielle (supérieure à 1600 mm/an). Tous les bilans hydriques mensuels sont également déficitaires, ce qui rend l'agriculture pluviale inappropriée et exposée à de hauts risques de déficit hydrique. Elle est donc peu ou non productive.

Les ressources en eau souterraines sont limitées à la nappe superficielle et leur qualité est médiocre à mauvaise (salinité totale de 2 à 7 grammes/litre (g/l), avec une moyenne de 4-5 g/l) pour tous les usages. Les meilleures terres du Gouvernorat de Médénine ont été mises en valeur par une culture de l'olivier, occupant désormais 200 000 ha avec plus de 4 millions d'oliviers. Mais cette oléiculture est, dans sa majorité, peu productive et confrontée à de multiples contraintes liées à la variabilité et au changement climatique (pluviométrie insuffisante, aridité croissante, épisodes de sécheresse,) qui menacent sa durabilité et donc les possibilités d'expansions.

Pour améliorer leurs conditions de vie, les exploitants agricoles se sont orientés vers une irrigation à l'eau saumâtre de cultures maraîchères, céréalières et fourragères, sur de très petites surfaces dans les interlignes des oliveraies. Ce type d'irrigation est pratiqué durant la saison sèche et chaude avec des cultures très consommatrices d'eau (pastèque, tomate, sorgho à grain). En outre, cette irrigation apporte des quantités notables de sels qui s'accumulent dans la couche superficielle des sols. Le système de production agricole oléicole et l'irrigation qui s'y développe sont également de plus en plus menacés d'abandon par la nouvelle génération des exploitants, faute de rentabilité économique.

L'approche de travail sur le pilote a consisté à envisager que le dessalement des eaux saumâtres pour l'irrigation du système de culture permettrait à la fois d'améliorer les performances de l'agriculture irriguée, de rentabiliser les investissements nécessaires, et de maîtriser les impacts environnementaux négatifs qui pourraient en découler ainsi que d'améliorer le revenu de l'exploitant.

Le plan d'action sur le pilote, outre ses dimensions institutionnelles, techniques, de suivi et de diffusion, a souligné de nouveaux principes directeurs :

- Bannissement de l'irrigation de cultures annuelles durant les quatre mois les plus chauds, (de juin à septembre), pour minimiser la consommation d'eau et éviter les cultures à faible valeur ajoutée ;
- Étalement de la période des cultures herbacées sur les huit mois restants, pendant la saison fraîche, sous serre, sous tunnel et en plein champ ;
- Détermination des espèces et superficies des cultures sur la base des besoins hydriques, du cycle végétatif et du bilan hydrique général du pilote ;
- Mélange de l'eau dessalée à l'eau saumâtre du puit pour obtenir deux qualités d'eau pour l'irrigation des cultures selon leur tolérance à la salinité (1 g/l pour les cultures maraîchères et 1,5 g/l pour l'olivier et la luzerne) ;
- Tenue d'une comptabilité rigoureuse des dépenses et des recettes, ainsi que des produits autoconsommés par le ménage de l'exploitant.

La production initiale moyenne du pilote était variable et réduite en moyenne à 50-200 kg d'olives/an et à quelques dizaines d'unités fourragères à partir des mauvaises herbes (l'équivalent de 100 kg d'orge) broutées par le petit cheptel ovin familial.

Résultats du pilote

Les résultats techniques et économiques du pilote ont largement dépassé les objectifs attendus, compte tenu du coût élevé du dessalement. Les recettes totales de la première saison agricole, avec la mise en culture de tomates, de pommes de terre, de concombre et de salade en plus de la luzerne et de l'olive ont été de l'ordre de 23 000 dinars tunisiens (DT), ce qui s'avère très encourageant en première analyse.

La marge brute a donc atteint 7761 DT pour toute la superficie du pilote, ce qui correspond à 6467 DT/ha (soit environ 4042 US \$/ha. Les dépenses principales étaient liées à la main d'œuvre, avec donc de la création d'emplois à l'échelle locale et à la maintenance et l'amortissement de la station. Comparée à celles dégagées par l'oléiculture pluviale (150/ha en moyenne) et par le système de culture irriguée familial à base de maraîchage et sorgho d'été (800 DT/ha), elle dénote une très grande amélioration de la valorisation économique de l'eau d'irrigation.

Les résultats de la seconde saison agricole ont confirmé les grandes performances réalisées au cours de la 1^{re} saison agricole (avec l'installation de deux nouvelles serres et une légère extension de la superficie cultivée (1,38 ha au lieu de 1,2 ha) avec des recettes totales de 36 000 DT et une marge brute de 13 500DT (9800DT/ha). Cette marge brute est quarante fois plus importante que celle du système oléicole pluvial et plus de sept fois celle obtenue par le système irrigué traditionnel.

Il est aussi important de noter l'impact positif de ces cultures intercalaires pour l'oléiculture en termes de développement et de rentabilité des investissements. Malgré le fait que ces performances n'aient été réalisées que sur une superficie moindre et avec un accompagnement technique régulier, la présentation des résultats lors de divers ateliers et comités de pilotages a suscité un grand intérêt pour sa réplication chez d'autres exploitants, que ce soit au niveau local (avec prise en charge privée des frais d'installation de la station) ou dans les autres pays.

Conclusion

Les approches et opérations menées dans l'ensemble des pilotes ont été considérées comme très prometteuses et susceptibles d'ouvrir des perspectives nouvelles par rapport à l'avenir de l'agriculture dans la zone du SASS.

Leur succès encourage leur réplication sur des zones de production à plus grande échelle, en intégrant toutes les dimensions techniques, économiques, commerciales environnementales et sociales. Les résultats obtenus pourront alors être utilement intégrés dans les politiques nationales. Ceci est l'objet d'une nouvelle phase de travail qui devrait commencer en 2017.

Bibliographie / Pour plus d'information

- Observatoire du Sahara et du Sahel (2015), *Pour une meilleure valorisation de l'eau d'irrigation dans le bassin du SASS ; Diagnostic et recommandations*, Tunis.
- Observatoire du Sahara et du Sahel (2014), *Pilotes de démonstration agricole dans le bassin du SASS – Vers une agriculture durable et rentable au Sahara*, Tunis.
- Observatoire du Sahara et du Sahel (2014), *Aspects socio économiques de l'irrigation dans le bassin du SASS – pour une meilleure valorisation de l'eau pour une gestion durable du bassin*, Tunis.
- www.sass.oss-online.org

