

RENTABILITÉ DU SYSTÈME DE DESSALEMENT PAR L'ÉNERGIE SOLAIRE



Le coût d'investissement peut être réduit grâce aux subventions accordées par l'État tunisien. La subvention accordée par le Fonds Tunisien de l'Investissement (FTI) et distribuée par l'Agence de Promotion des Investissements Agricoles (APIA) permet de considérablement réduire ce coût. La subvention relative aux investissements matériels pour la maîtrise des nouvelles technologies et l'amélioration de la productivité est de 50% du coût des investissements approuvés avec un plafond de 500.000 DT (Dinars Tunisiens). Cette prime concerne à la fois le coût d'investissement pour l'unité de dessalement et l'unité solaire photovoltaïque. D'autres primes sont attribuées pour les autres composantes du système comme les bassins de stockage d'eau, les équipements d'économie d'eau, les serres...⁴

Il est rappelé que le Fonds de Transition Énergétique (FTE) prévoit un appui financier de l'état aux différentes actions de maîtrise de l'énergie notamment dans les secteurs de l'agriculture et l'agro-alimentaire. Ce soutien est matérialisé sous forme d'une subvention directe délivrée par l'ANME, néanmoins, les deux types d'aides (FTE et FTI) ne sont pas cumulables.

Il est évident que la prime d'investissement matériel octroyée par le FTI dans ce cas de figure est largement meilleure que celle octroyée par le FTE pour un investissement réalisé dans le domaine de l'agriculture et pour tout investissement agricole réalisé dans une zone de développement régional.

La rentabilité du projet dépend fortement de la nature des cultures pratiquées, en effet il est important de pratiquer des cultures de haute rentabilité économique permettant de valoriser l'eau dessalée comme les cultures sous serre.

Le tableau ci-dessous donne une estimation sommaire des coûts du projet pilote de dessalement par osmose inverse avec énergie solaire photovoltaïque dans la région de Gabès.

Équipement	Investissement (DT-HTVA)
• Station de dessalement	53 000
• Deux bassins en acier de stockage d'eau d'une capacité de 40 m ³	20 000
• Installation Photovoltaïque 6,5 kWc	21 000
• 3 serres	24 000
• Equipements d'irrigation goutte à goutte	2 000
Total investissement	120 000
• Subventions FTI/APIA : (50% station de dessalement + 30% bassins de stockage + 15% serres + 50% station solaire photovoltaïque)	47 600
Total investissement après subventions	72 400

⁴ Pour plus d'information sur les subventions agricoles dans le cadre du Fonds Tunisien d'Investissement, FTI, il est recommandé de consulter le site de l'APIA et Décret gouvernemental n° 2017-389 du 9 mars 2017.



INTRODUCTION

La Tunisie, comme de nombreux autres pays de la région, est directement confrontée aux effets du changement climatique et à la raréfaction de ses ressources énergétiques, alimentaires et en eau alors que la demande ne fait qu'augmenter. L'approche Nexus eau-énergie-alimentation signifie que les trois secteurs - la sécurité énergétique, la sécurité alimentaire et la sécurité de l'approvisionnement en eau - sont inexorablement liés et que des actions dans l'un des secteurs auront des impacts dans l'un ou les deux autres secteurs. Les systèmes de dessalement d'eau avec l'énergie solaire photovoltaïque représentent l'une des interdépendances les plus importantes entre les secteurs précités et en même temps une solution optimale dans les régions arides en permettant de valoriser des eaux non conventionnelles.

Le dessalement des eaux saumâtres à des fins agricoles constitue ainsi l'une des réponses possibles pour s'adapter à la pénurie croissante des ressources en eau. Cependant, si les techniques de dessalement sont aujourd'hui bien maîtrisées, leurs coûts restent élevés en particulier à cause de leurs consommations importantes en énergie. L'énergie renouvelable, notamment l'énergie solaire, permet de répondre aux besoins énergétiques d'une station de dessalement, elle permet ainsi de réduire la dépendance à la tarification de l'électricité, en perpétuelle augmentation, de valoriser les eaux saumâtres souterraines et de développer des activités agricoles durables.



CADRE DU PROJET PILOTE DE DESSALEMENT AU GOUVERNORAT DE GABÈS



Le projet pilote de dessalement au gouvernorat de Gabès s'inscrit dans le cadre de l'initiative européenne «Programme de Dialogue Nexus dans la Région MENA (NRD)» réalisé en coopération avec la Ligue Arabe et financé par l'Union Européenne et le Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ). À l'échelle nationale, cette initiative est mise en œuvre par la coopération technique allemande «GIZ Tunisie» via les projets «Renforcement du Marché Solaire (RMS)» et «Innovation dans l'Agriculture et l'Agroalimentaire (IAAA)» qui soutiennent l'installation d'un projet pilote en collaboration avec les partenaires nationaux ANME (Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Énergie) et APIA (Agence de Promotion des Investissements Agricoles).

Ce projet de démonstration vise la promotion de l'énergie solaire photovoltaïque dans le domaine de l'agriculture au niveau régional et s'intègre dans le cadre des activités du Comité de Réflexion¹ relatif au Nexus Eau-Agriculture-Energie, initié en 2016, et regroupant plusieurs acteurs dont l'ANME, l'APIA, le MARHP², l'AVFA³ et la GIZ.

1. https://energypedia.info/wiki/Evaluation_Nexus_Tunisie
 2. MARHP : Ministère de L'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche
 3. AVFA : Agence Tunisienne de Vulgarisation et de Formation Agricole

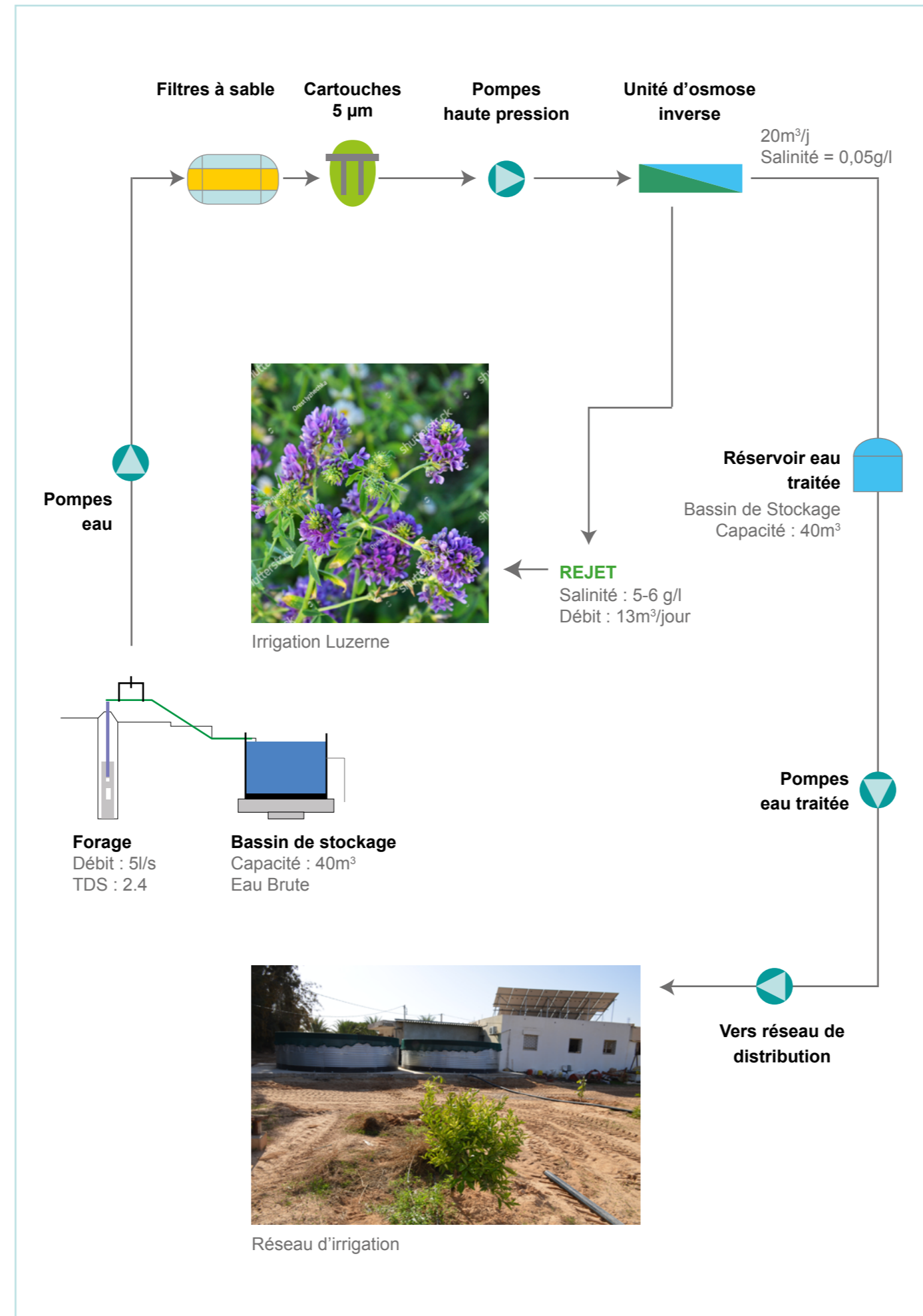


Figure 1 : Description du projet de dessalement par osmose inverse avec énergie solaire PV

DESCRIPTION DU PROJET PILOTE DE DESSALEMENT AVEC L'ÉNERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE DE LA FERME ELBÉJI



Le projet pilote est mis en place dans la ferme Elbeji située dans le gouvernorat de Gabès, au sud-est de la Tunisie. Cette exploitation agricole lancée en 2001, s'étend sur une superficie de 42 ha.

Le projet pilote est constitué d'une unité de dessalement par osmose inverse avec une capacité de production journalière d'eau dessalée de 20m³/j, d'une salinité de l'ordre de 0.05g/l. L'eau dessalée est mélangée avec l'eau brute d'une salinité de 2.4g/l pour obtenir une eau d'irrigation de l'ordre de (0.5 à 1.5g/l) selon la nature des cultures. La quantité d'eau après mélange sera de l'ordre de 33 m³/j ce qui permettra de couvrir le besoin en eau de 1 Ha des cultures sous serre à haute rentabilité économique permettant ainsi de rentabiliser cette unité de dessalement solaire photovoltaïque.

Dans un premier temps, l'eau dessalée sera utilisée pour l'irrigation de 3 serres et des nouvelles plantations d'agrumes.

La concentration du rejet a été bien ciblée dès le démarrage dans l'objectif de l'utiliser pour l'irrigation de 1ha de luzerne (une culture qui tolère une salinité de 6 g/l) ou éventuellement une parcelle pilote/démonstration de Quinoa, une plante très tolérante à la salinité avec un rendement alimentaire et économique important.

L'énergie nécessaire pour le fonctionnement de la station de dessalement sera fournie par un système solaire photovoltaïque d'autoconsommation raccordé au réseau national basse tension. La quantité d'électricité nécessaire pour dessaler 20 m³/ jour est de l'ordre de 12 MWh/an soit 1.65kWh/m³ dessalé et ce en utilisant des membranes spécifiques (low energy). Cette consommation électrique annuelle peut être totalement couverte par un système solaire photovoltaïque d'une puissance de 6,5 kWc.



COÛT DU SYSTÈME

Le coût du système de dessalement par énergie solaire photovoltaïque dépend de plusieurs paramètres comme la salinité des eaux souterraines, la technologie de dessalement utilisée, le point de rejet des saumures et le débit journalier requis.

Le coût de l'installation photovoltaïque dépend de la consommation énergétique du système de dessalement qui est fonction des paramètres précédemment cités. Une économie d'échelle est enregistrée si on augmente la taille des deux systèmes : unité de dessalement et installation solaire.

Le coût d'investissement d'un système de dessalement par énergie solaire photovoltaïque est généralement élevé : **les coûts d'investissement liés au projet-pilote sont détaillés à titre indicatif dans la section ci-dessous et s'élèvent au total à 120.000 DT.**