



Actes du Séminaire International



Les Unités de Dessalement Alimentées par les Énergies Renouvelables

- *Opportunités et Défis* -

Yasmine hammamet – Tunisie
26 Septembre 2006

Organisé par



Résumés des
communications
présentées dans le
cadre du séminaire

Introduction

Ce document a été conçu avec les objectifs d'offrir aux participants la collection la plus complète possible des résumés des communications présentées lors du séminaire international sur les unités de dessalement alimentées par les énergies renouvelables tenu à Hammamet , Tunisie, le 26 Septembre 2005. Ces communications pourront servir, pour partie, à élargir la connaissance du sujet.

Ce séminaire a été organisé par l'Institut de Recherche en Génie Rural Eaux et Forêts en collaboration avec l'organisation allemande WIP avec le support financier de la Commission Européenne dans le cadre du Projet ADU-RES.

Les résumés des communications présentées dans le cadre de ce séminaire sont disponibles aussi en langue anglaise. Vous pouvez les télécharger à partir de l'adresse web www.adu-res.org. Les présentations sont aussi disponibles sur la même adresse pour éventuel téléchargement. Le programme du séminaire est présenté dans le tableau suivant. Les résumés des communications sont dans la même séquence comme présentée dans le séminaire.

Programme du séminaire

09:00	Introduction	Message de bienvenue	Mohamed Nejib Rejeb, INRGREF
09:20		Action de Coordination pour les Unités de Dessalement Autonomes Basées sur des Systèmes d'Énergies Renouvelables – ADU-RES	Michael Papapetrou, WIP
09:40	Approvisionnement en eau en Tunisie	L'Approvisionnement en Eau Potable dans le Milieu Rural de la Tunisie	Taoufic Brahem, DGGR
10:00		Situation de l'Alimentation en Eau Potable à Kairouan	Abedeljellil Afli, CRDA Kairawan
10:20		Questions et Discussions	
10:30		<i>Pause café</i>	
11:00	Les Technologies disponibles sur le marché	Installations de Dessalement à Énergie Solaire pour Applications en Zones Rurales - Rapides Coups d'œil sur une Vieille Technologie et son Nouveau Rôle Possible dans la Crise Globale de l'Eau	Stefan Thiesen, ZONNEWATER
11:20		Système Solco PV-RO– Etude de cas à Maldives	Ali Kanzari, SES
11:40		Présentation d'un Nouveau Système de Récupération d'Énergie – Optimisé pour être Combiné avec de l'Énergie Renouvelable.	Frank Hensel, ENERCON
12:00		Questions et Discussions	
12:30		<i>Déjeuner</i>	
13:30	Installation pilote	Description et Performance de l'Installation Pilote de Sfax, Tunisie	Aref Maalej, ENIS Sfax
13:50		L'Utilisation de la Géothermie et de l'Énergie Solaire pour des Unités de Dessalement Autonomes	Karim Bourouni, ENIT M.Thameur Chaibi, INRGREF
14:10		Unité de Dessalement PV-RO dans le Village de Ksar Ghilène au Sud Tunisien - Projet de Coopération Espagnol-	Fernando Castellano, ITC
14:30		Applications Réussies pour le Dessalement par les Sources d'Énergies Renouvelables	Eftihia Tzen, CRES
14:50		Questions et Discussions	
15:00		<i>Pause café</i>	
15:30	Recherche et Développement	Dessalement Solaire pour l'Approvisionnement en Eau du Sud Tunisien	Hammami Naceur, ANME
15:50		L'Efficacité Énergétique dans les Systèmes d'Osiose Inverse	MurrayThomson, Loughborough University
16:10		Système Solaire de Cycle Rankine à Faible Température pour le Dessalement par Osiose Inverse	Dimitris Manolakos, AUA
16:30		Le projet ADIRA	Ulrike Seibert, Fraunhofer ISE
16:50		Dessalement par Énergie Solaire Photovoltaïque en Australie: Développement de la Technologie et Applications	Melanie Werner, University of Wollongong
17:10		Questions et discussions	
17:20	Session de clôture	Conclusions et étapes Suivantes	Discussions
18:00		Fin	

Action de Coordination pour les Unités de Dessalement Autonomes Basées sur des Systèmes d'Énergies Renouvelables – ADU-RES

Michael Papapetrou, Dr. Christian Epp
WIP - Renewable Energies, Sylvensteinstr.2, 81369 München, Germany,
Tel.: +49-89-720 12 735, Fax.: +49-89-720 12 791
Emails: michael.papapetrou@wip-munich.de, christian.epp@wip-munich.de

1- INTRODUCTION

Plusieurs régions arides des pays méditerranéens, ont un grand potentiel pour subvenir partiellement à leurs besoins en eaux pressant, à partir de la technologie de dessalement utilisant les systèmes des énergies renouvelables. Néanmoins, l'implantation à grande échelle de cette technologie est confrontée à de nombreuses contraintes technologiques, économiques et politiques.

Dans le cadre de l'action de coordination ADU-RES, ces contraintes sont étudiées et analysées. Le consortium renferme des partenaires de 7 Pays Méditerranéens (MPC), institutions et entreprises (SMEs) de 5 pays européens spécialisés en système de dessalement et énergies renouvelables.

Ce présent document récapitule les principaux objectifs, activités et résultats attendus relatifs à ADU-RES.

2- PRINCIPAUX OBJECTIFS ET ACTIVITÉS

2-1- Développements additionnels de R&D

Au cours des dernières années, la communauté scientifique a intensivement travaillé sur les unités de dessalement, fiable et rentable, utilisant les technologies d'énergies renouvelables. Bien que ces deux composantes prenant part de ces systèmes soient parvenus à un stade technologique de maturité, peu de produits commerciaux assurant la combinaison de ces dernières sont disponibles. ADU-RES s'efforce de développer la conception d'installations de dessalement, matures et rentables, alimentées par les énergies renouvelables.

L'action rassemblera le travail en R&D existant avec les résultats de recherches en terme technique, économique, social et politique dans le but d'élaborer et présenter des directives spécifiques pour la construction de système ADU-RES.

2-2- L'analyse des coûts

Le coût d'investissement élevé rend les investisseurs et les décideurs retissant vis-à-vis l'adoption de la technologie de dessalement utilisant les systèmes d'énergies renouvelables.

Cependant, la comparaison avec des solutions alternatives pour l'approvisionnement en eau douce doit prendre en considération les coûts du durée de vie, comportant les coûts externes tels que l'épuisement des ressources en eau conventionnelles non renouvelables ou la pollution de l'air produite par les unités de dessalement à grande échelle utilisant du diesel. ADU-RES analysera ces facteurs dans le but de fournir des données claires sur les coûts réels et d'établir des suggestions réduisant le coût d'investissement des unités de dessalement alimentées par les énergies renouvelables.

2-3- La formulation d'initiatives politiques

La mise en application des énergies renouvelables dans le domaine de dessalement est en partie freinée par une conjoncture socio-économique défavorable. Par exemple, dans plusieurs régions, l'approvisionnement en eau conventionnelle et polluée, nuisible pour l'environnement, est parfaitement subventionné, par contre aucun support public n'est considéré pour les unités de dessalement. En première étape, les régions méditerranéennes représentatives ayant une forte demande en unités de dessalement décentralisées vont être sélectionnées ; par suite leur conjoncture socio-économique et politique sera analysée. Suite à cette étude analytique, une stratégie politique sera établie en vue d'activer le développement des unités de dessalement décentralisées alimentées par les énergies renouvelables. De même, la législation relevante de l'UE sera examinée soigneusement résultant de recommandations claires pour améliorer le cadre conjoncturel en faveur de l'accroissement des installations d'unités de dessalement.

2-4- Le dialogue politique et la dissémination

L'Action de Coordination essaye d'atteindre les décideurs et les groupes de réflexion, en leur fournissant des sources inestimables d'expertises et recommandations en vue de promouvoir les unités de dessalement. De même, un large échange de rapports, méthodologies et directives au sein des communautés de Recherche et d'Industrie vont initier et maintenir un dialogue interdisciplinaire fructueux relatif à ce sujet. Ces actions de dissémination, en combinaison avec des travaux techniques et politiques mentionnés ci-dessus, mèneront à la création de consortiums internationaux pour l'exploitation de concepts et plans de construction au sein d'ADU-RES.

3. RÉSULTATS ATTENDUS

1) Les connaissances pertinentes sur des actions en R&D sont éparpillées entre les instituts et les entreprises situés dans l'UE & dans la région méditerranéenne.

→ **ADU-RES intégrera des données pertinentes dans des documents compréhensifs et au sein de portails Internet.**

2) Les exigences techniques de base, comme la diminution rigoureuse des coûts et l'amélioration de la rentabilité, doivent être réalisées, si possible, avant l'implantation commerciale de la technique proposée.

→ **ADU-RES va concevoir des directives avec des recommandations, contribuant aux progrès envers les objectifs fixés.**

3) Les problèmes relatifs aux conséquences environnementales et sociales de toutes activités sont généralement négligés, ce qui engendre la dégradation de l'environnement et l'opposition de la population locale.

→ **ADU-RES focalisera ses recherches sur tous les potentiels liés aux aspects environnementaux, genre, santé et sociaux relatifs au dessalement décentralisé.**

4) La prudence concernant les options techniques et les contraintes socio-économiques des unités de dessalement alimentées par les énergies renouvelables sont plutôt limités entre les actionnaires du Service public, du secteur Industriel et politique.

→ **ADU-RES arrangera des campagnes de sensibilisation sur le sujet d'unités de dessalement alimentées par les énergies renouvelables en organisant des événements suivants :**

- Un séminaire qui a eu lieu en Tunisie en Septembre 2005, pour la présentation des résultats de recherches menées dans le cadre de ADU-RES.

- Un événement qui aura lieu en Jordanie durant Sept 2006, en faveur des politiciens et des décideurs.
- 5) Des installations pratiques sont perturbées par le manque de ressources financières adéquates.
→ **ADU-RES recherchera et définira des options financières appropriées et accentuera la notion de prudence parmi les investisseurs et les institutions financières.**
- 6) Il y a peu d'unités de dessalement commerciales opérationnels, capable d'améliorer la confiance envers la maturité et l'efficacité d'unités de dessalement décentralisées.
→ **ADU-RES essaye de stimuler un plan détaillé décrivant l'échelle commerciale des unités de dessalement alimentées par les énergies renouvelables dans la région méditerranéenne.**

4. REMERCIEMENTS

ADU-RES est supporté par la Commission Européenne sous le contrat numéro INCO-CT-2004-509093. Cependant, les opinions exprimées dans ce document sont celles des auteurs et peuvent néanmoins être révélées par l'opinion officielle de la CE.

ADU-RES a commencé le 1^{er} avril 2004 et sera achevé en octobre 2006. L'ensemble des principaux actionnaires est invité à prendre part dans la discussion et à contribuer à la préparation des plans concrets relatifs à l'implantation d'unités pilotes.

Des remerciements particuliers doivent être accordés à tous les membres du Consortium pour leur engagement dans la production de résultats hautement qualitatifs. Une liste avec les membres du consortium et de plus amples informations peuvent être trouvées sous : www.adu-res.org

L'Approvisionnement en Eau Potable dans le Milieu Rural de la Tunisie

Taoufik BRAHAM
DGGREE, 30Rue Alain Savary 1002 Tunis –Tunisie
Fax : + 216 71 288 071
[Taoufikbraham@yahoo. fr](mailto:Taoufikbraham@yahoo.fr)

Pendant les trois dernières décennies, l'eau potable a occupé une place importante dans les plans de développement économique et social de la Tunisie. Les efforts déployés ont permis d'améliorer les conditions d'approvisionnement en eau potable en terme de qualité et de quantité, tant en milieu urbain qu'en milieu rural. Le taux d'approvisionnement en eau potable a atteint 100% en milieu urbain et 87,6% en milieu rural. Il est prévu d'atteindre à la fin dixième plan un taux de desserte en milieu rural de 90% à l'échelle nationale et des taux de desserte régionaux supérieures ou égales à 80%.

A coté des investissements consentis par l'Etat pour mobiliser les ressources en eau et pour réaliser les projets d'alimentation en eau potable (AEP) et dans le but d'améliorer l'exploitation et l'entretien des SAEP, la Tunisie a adopté depuis la fin des années 80 dans le domaine de l'hydraulique une politique basée sur la gestion de la demande des ressources en eau (GD/RE) et sur la gestion participative des infrastructures hydrauliques. Ce mode de gestion communautaire (GC) des RE est une méthode de management qui nécessite l'implication des usagers dans l'exploitation et l'entretien des systèmes d'alimentation en eau potable (AEP) et d'irrigation. Il vise le désengagement de l'Etat de la gestion directe (GD) des infrastructures hydrauliques et la responsabilisation des usagers à la prise en charge de la gestion et l'entretien des systèmes d'eau.

Pour promouvoir ce mode de gestion, des moyens humains et matériels et des moyens financiers ont été réservés à la formation et à l'encadrement des groupements d'intérêt collectif (GIC). Grâce aux efforts déployés, la gestion de tous les SAEP et de tous les petits périmètres publics irrigués (périmètres irrigués à partir des forages) a été transférée aux GIC depuis le début des années 1990 et depuis 1998, un programme a été entamé pour transférer les grands périmètres publics irrigués (périmètres irrigués à partir des grands barrages) aux GIC. Le nombre des GIC a passé de 100 GIC en 1987 à 2750 GIC en 2004 répartis en 1600 GIC d'alimentation en eau potable, 1000 GIC d'irrigation et 150 GIC mixtes. Les évaluations réalisées par la Direction Générale du Génie Rural et de l'Exploitation des Eaux (DGGREE) et par les missions engagées par certains bailleurs des fonds montrent que les performances des GIC ont été améliorées de façon très satisfaisante aussi bien sur le plan financier que sur le plan organisationnel . Sur le plan financier, la majorité des GIC (plus que 95%) ont pris en charge les frais d'énergie et de mains d'œuvres es GIC mais la prise en charge des frais d'entretien reste encore modeste (environ 20%). Sur le plan organisationnel, plus que 50% des GIC assurent le suivi de l'exploitation de leurs systèmes d'eau.

De façon générale, le fonctionnement des GIC repose sur quatre piliers:

- La conception et les fonctionnements corrects des systèmes d'eau.
- La solidarité et l'adhésion de la population au GIC.
- La compétence et l'engagement du personnel et des représentants bénévoles des GIC.
- L'encadrement et le suivi efficace par l'administration (environnement politico administratif).

Dans la plupart des cas, ces piliers ne sont pas toujours solides, il y a généralement au moins une condition qui est défaillante ce qui entraîne un vide important dans le suivi de la gestion et dans le fonctionnement des GIC. L'expérience montre que, d'une part, le volontariat, la compétence et la disponibilité se sont des conditions difficiles à se réunir ensemble dans les membres des CA des GIC et d'autre part le travail organisé, discipliné et d'un certain volume ne peut être exigé d'un bénévole.

Par conséquent, le mode de gestion collectif bénévole est rentable dans :

- les localités à forte cohésion sociale et où les SAEP ne sont pas complexes.
- les localités qui n'ont pas des sources alternatives.
- les GIC qui disposent de quelques volontaires actifs qui n'agissent pas par intérêt personnel.

Mais pour les SAEP plus ou moins complexes et/ou pour les GIC qui ne disposent pas de représentants bénévoles engagés, le mode de gestion collectif bénévole n'a pas donné satisfaction et le recours vers le recrutement des agents qualifiés ou vers les privés s'avère nécessaire pour améliorer la gestion et l'exploitation de ces projets.

Situation de l'Alimentation en Eau Potable à Kairouan

A. Afli
Chef d'arrondissement du Génie Rural
CRDA Kairouan, Tunisie

Situé au centre de la Tunisie, le Gouvernorat de Kairouan occupe une position stratégique sur le plan national. Par sa vocation essentiellement agricole, le Gouvernorat a une place importante dans l'économie du pays. Elle compte 11 délégations 12 communes & 114 Imadats.

Le secteur de l'eau potable a toujours occupé une place importante dans les plans de développement économique et social. Les efforts déployés ont permis d'améliorer les conditions d'approvisionnement en eau potable en terme de qualité et de quantité, tant en milieu urbain qu'en milieu rural.

Le mode de desserte des zones rurales est à caractère individuel ou collectif assuré grâce à des bornes fontaines publiques et des potences. Outre l'alimentation humaine, les systèmes d'eau dans le monde rural, permettant l'abreuvement du bétail et l'arrosage d'appoint des cultures arboricoles en période de sécheresse.

Ainsi, Il se dégage que la population rurale desservie fin 2005 s'élève à 312984 sur 372601 habitants soit un taux de desserte global de 88,2 %

Le papier présenté démontre le caractère rural de la population rural qui représente 68.2 % de la population totale. A Kairouan la population urbaine est désormais totalement desservie. En revanche la population rurale desservie est estimée à 324163 habitants soit 87 %. L'alimentation en eau potable des zones rurales non encore desservies se heurte à certains problèmes.

La réalisation des systèmes AEP a été toujours subordonnée à l'existence de ressource en eau disponible conforme aux normes en vigueur. Cependant on a enregistré ces dernières années une détérioration de la qualité chimique de l'eau puisée aussi bien dans les nappes phréatiques que dans les nappes profondes (augmentation du résidu sec qui a dépassé 2,5 g/l dans le sud du Gouvernorat : délégations de **Nasrallah et Bouhajla**). Ceci a entraîné une sous exploitation du système AEP et on assiste à une affectation de certains projets d'eau potable à une destination autre que l'alimentation humaine. Par ailleurs, il faut noter que les système d'eau dont la qualité est jugée mauvaise sont au nombre de 11.

Certaines régions de Kairouan se caractérisent par la rareté des ressources en eau de bonne qualité. Nous citons les délégations El Alâa et Bouhajla. Dans certaines zones, le relief accidenté et l'accès difficile posent des problèmes pour la réalisation des projets AEP. Pour pallier à la contrainte, le CRDA de Kairouan a fait recours au transfert d'eau sur de longues distance pour alimenter les zones assoiffées, ceci a eu comme conséquence un coût fort onéreux des projets et une difficulté de gestion pour certains GIC. Il faut d'autre part noter qu'un nombre important des futurs projets se situent de plus en plus dans des zones rurales à reliefs accidentés ou l'accès est difficulté.

La gestion des systèmes AEP est confiée à des groupements d'intérêt collectif (GIC) qui assurent le fonctionnement et l'entretien d'équipement néanmoins, on note plusieurs difficultés qui entravent les GIC de se prendre définitivement en charge. Ceci nécessite davantage d'effort de sensibilisation de formation et de recyclage pour permettre à ces structures de jouer leur rôle.

Les problèmes que rencontrent les GIC peuvent être résumés comme suit :

- système d'eau complexe, difficile à gérer
- prix du m³ d'eau élevé
- conseil d'administration inactif
- manque de formation des membres clé de certains conseils d'administration.

Installations de Dessalement à Energie Solaire pour Applications en Zones Rurales - Rapides Coups d'œil sur une Vieille Technologie et son Nouveau rôle Possible dans la Crise Globale de l'Eau

Par Stefan Thiesen, Docteur
Werner Str. 203, D-59379 Selm, Allemagne
stefan@mindquest.info
au nom de la société Zonnewater BV
Roosstraat 64, 3333 SM Zwijndrecht, Pays-Bas
info@zonnewater.net

Un aperçu de l'histoire, de la fonctionnalité aussi bien que des atouts et des faiblesses techniques de la distillation par énergie solaire est donné dans le contexte des bouleversements globaux de la situation de l'eau. Les petites installations solaires étaient encore largement utilisées et produites jusqu'aux années 60 avant de décroître après l'introduction d'installations de traitement des eaux de plus grande dimension fonctionnant aux énergies fossiles. Dans le contexte de la dégradation globale des ressources en eau, du pic de production de pétrole, de l'augmentation des prix de l'énergie et de la raréfaction générale des ressources naturelles attendue au 21^{ème} siècle, cette technologie pour fournir une source d'énergie renouvelable et une source d'eau potable décentralisée prend toute son importance.

Les nations occidentales dépensent entre 3 et 5 % de leur PNB pour l'approvisionnement et le traitement des eaux - soit jusqu'à 8000 € par foyer et par an. Ces chiffres traduisent l'étendue de la crise de l'eau et l'écart entre pays développés et pays en développement, ces derniers ayant des revenus annuels par foyer moindres. Différentes options sont ouvertes pour appréhender la crise de l'eau, parmi lesquelles la décentralisation et la privatisation, les systèmes adaptés aux maisons individuelles étant également une forme de privatisation. Leurs forces et leurs faiblesses sont en débat. Une approche intégrée est suggérée appliquant des solutions centralisées, décentralisées, privées aussi bien que communautaires selon le contexte, et utilisant les structures et expertises technologiques, sociales et économiques, existantes partout où c'est possible.

La technologie solaire de la société Zonnewater, "Aqua Solaris", est présentée et expliquée. Elle utilise des chambres séparées pour l'évaporation et la condensation, des miroirs concentriques, la récupération d'énergie et un microsystème de contrôle intelligent, contrôlant le flux d'air pour optimiser le processus d'humidification et de déshumidification à des températures supérieures à 80-85°C. Les fondements physiques du processus d'humidification sont expliqués et l'économie des différents systèmes comparées.

Selon des tests réalisés par Zonnewater sur un prototype en situation réelle sur l'île de Bonaire, le rendement est de 40 litres par jour. D'autres tests sont actuellement réalisés dans divers lieux en Inde, en Europe du Sud et en Europe du Nord, et des perfectionnements sont en cours, prenant en considération les résultats de ces nombreux tests et utilisant également de nouvelles approches. Le but est d'atteindre une technologie fiable avec une production quotidienne de 40 litres d'excellente eau potable à partir de sources d'eau et de conditions climatiques variées. Jan de Koning, inventeur du système Aqua Solaris et fondateur de Zonnewater, est confiant pour atteindre cet objectif dans un futur proche.

La conclusion est que les petites unités de dessalement fonctionnant à l'énergie solaire vont trouver de plus en plus d'applications aussi bien sur les marchés de niche que sur des marchés plus vastes, éolien, solaire, système hybride d'osmose inversé (RO) mais aussi installations classiques de traitement et dessalement centralisées.

Systeme Solco PV-RO– Etude de cas à Maldives

Ali Kanzari
Solar Energy Systems
29 rue du Niger, 1002 Tunis Belvedere, Tunis-Tunis
Tel+216 71780033
Ses@planet.tn

INTRODUCTION

La création d'une Unité opérationnelle de purification d'eau était l'objectif d'un projet abordé et contrôlé par Solco Sarl d'une période de 3 mois entre Mars et Juillet 2005. Le but du projet était de prouver que Solco Sarl pourrait établir un système de purification d'eau décentralisé écologiquement viable pour les régions éloignées, et qui pourrait être aussi économiquement viable à travers la vente d'eau produite par le système.

PREPARATION

La consultation de communauté a été exécutée via une étude de communauté et l'application de procédé (indiquant quelles communautés seront intéressées à participer dans le projet pilote) - et à travers des visites personnelles à dix différents emplacements d'île, dans le but d'acquiescer l'acceptation et le soutien de la communauté, de même d'identifier un site approprié pour la réalisation du projet. Afin d'atteindre le soutien local, le chef de l'île et ses habitants devaient être formés sur les avantages du projet. Convaincre la communauté de Kulhudhuffushi pour acheter des bouteilles d'eaux provenant de leur propre source était le premier obstacle à être surmonté. Afin d'atteindre ceci, les brochures et les programmes éducatifs au profit des écoles et de la communauté plus large ont été fournis pour s'informer sur les problèmes de santé révélant de la consommation des eaux existantes. Le IDC a accordé l'accès de Solco à un site à côté d'un petit hôtel de l'île, et durant la construction du projet, Solco a communiqué continuellement avec la communauté, qui a aidé à l'implémentation du projet. Ceci a servi à la population locale à acquiescer une expérience pratique sur le système de dessalement. Les Maldives sont formés de récifs coralliens qui entourent une lagune centrale. Les précipitations, connu comme recharge, créent une petite poche d'eau fraîche entre la surface de sol et l'eau de mer, généralement connu par les lentilles d'eau douce. La lentille d'eau douce sur Kulhudhuffushi est réduite en raison de la réduction des précipitations, et souffre d'une contamination biologique sérieuse en raison d'absence de systèmes de traitement des eaux usées. L'analyse des sels et de E.coli des eaux brutes a été effectuée à 2 mètres d'intervalle, jusqu'à la profondeur totale de 10 mètres. A 9 mètres de profondeur, le taux de sel dissous (TDS) atteint des valeurs entre 3500 et 5000 ppm. Cette eau, qui ne peut pas être utilisée par la communauté locale à cause de sa haute salinité, pourra être traitée par le système de purification d'eau de Solco. Nous avons installé notre pompe solaire à une profondeur de 9 mètre pour éventuel traitement.

PROCEDURE

La pompe solaire est conçue pour pomper approximativement 6,000lt d'eau saumâtre par jour à partir d'une profondeur de 9m. Cette eau passe à travers des filtres grossiers et dans un réservoir de 9,000lt. La filtration grossière commence à partir de 80 microns et descend jusqu'à 25 microns. Par gravité et sous une filtration primaire, l'eau est filtrée de 25 microns à 5 microns, avant d'être pompée vers les deux unités RO Solarflow, pour récupérer un taux approximatif de 16% de la quantité d'eau de 6,000lt transmis quotidiennement à travers les membranes du système. Efficacement, 1,000lt d'eau purifiée a été recueilli à partir du 6,000lt

d'eau saumâtre entrant quotidiennement le système, cette eau produite est ensuite stockée dans un deuxième 4,800lt réservoir.

Avant la vente, les bouteilles sont nettoyées et stérilisées en utilisant une solution de Metabisulphate de Sodium et ensuite remplies avec l'eau purifiée. L'eau a été vendue localement avec approximativement la moitié prix d'un litre d'eau en bouteille disponible en alternative. Le flux d'eau rejeté par le système de dessalement d'une quantité de 5000lt/jour est injecté à 20 mètres au dessous du sol. A ce niveau, la cette qualité de cette eau est presque équivalente à l'eau de mer, donc il n'y avait pas d'impact négatif sur la lentille d'eau douce.

Le système est opéré à plein temps par des employés locaux engagés par Solco. Les valeurs de salinité de l'eau brute et de l'eau produite sont mesurées régulièrement pour s'assurer de la qualité d'eau destinée pour la consommation humaine. Les employés avaient été entièrement formés pour maintenir le système et entretenir ses équipements. Les responsabilités quotidiennes des employés comportent la stérilisation des bouteilles utilisées et leur remplissage avec de l'eau traitée, et le lavage des filtres de système.

Les bouteilles d'eau pourront être commandée par téléphone ou sur place, et les bouteilles sont distribuées dans des boîtes de 10 via la moto ou de trolley. L'argent est recueilli par l'employé de livraison et remise dans la Banque de Maldives, qui a une branche dans chacun des îles majeures. Le système de Kulhudhuffushi est capable de produire 50 bouteilles par le jour, mais ce nombre pourrait être facilement augmenté. Un débitmètre est installé système pour enregistrer le volume total d'eau produite.

DEFIS

La communauté utilisait de l'eau souterraine pendant des milliers d'années, et, récemment, de l'eau en boîtes et de l'eau de pluie. Afin de convaincre la communauté des avantages de purification des eaux souterraines de l'île, une éducation étendue et une campagne de commercialisation a été appliqué.

A cause de l'isolement du projet, les employés locaux ont subis une formation pour pouvoir opérer et maintenir le système de purification d'eau. Solco a essayé de concevoir un système simple et fiable. Cependant, il était nécessaire de stocker dans l'île des pièces de rechanges de certaines composantes techniquement complexes du système, permettant leur remplacement par les employés locaux et les retourner en Australie pour les entretenir en cas de nécessité. Une autre conséquence de l'isolement géographique de l'île était la difficulté d'établir des tests E. coli préliminaire et continu. Les Maldives présente des défis logistiques pour le fret. En plus, la structure administrative des îles consiste en quatre niveaux distincts de bureaucratie, qui tous a eu besoin d'être consulté pour gagner des approbations officielles.

CONCLUSIONS

- Le système Solco de traitement d'eau a aidé à surmonter les problèmes des besoins en eau de Kulhudhuffushi et de l'île de Dhon Kuli.
- La qualité d'eau est améliorée approximativement d'une valeur de 2500 ppm TDS à 100 ppm TDS
- L'eau est vendue à la communauté à un prix égale à la moitié du prix d'eau en bouteille
- L'eau est vendue à 6 stations de vacances
- l'emploi à plein temps pour 2 employés locaux
- Minimum impact écologique et fonctionnement silencieux.
- Le cash-flow du projet est positif durant un mois
- Les essais sont réussis et terminés après 3 mois

- Une partie de la communauté n'approuve pas la continuité de fonctionnement de ce système de traitement faute de l'impact négative sur les ventes des bouteilles d'eaux importées de l'extérieur

Présentation d'un Nouveau Système de Récupération d'Énergie Optimisé pour être Combiné avec de l'Énergie Renouvelable.

Kay Paulsen et Frank Hensel
ENERCON Sarl
Département Dessalement
BP 1168
26581 Aurich / Allemagne
+49 -49 41/ 97 94 628
+49 -49 41/ 97 94 629
frank.hensel@enercon.de

ENERCON a concentré ses efforts sur la mise au point de procédés combinant dessalement et énergie éolienne. Au lieu d'alimenter les installations de dessalement en pétrole ou en gaz pour leur fonctionnement, nous préférons utiliser une énergie gratuite et disponible sur place. En règle générale, le littoral offre d'excellents emplacements pour l'énergie éolienne.

Le département Dessalement d'ENERCON a mis au point un nouveau Système de Récupération d'Énergie pour installations de dessalement RO, optimisé pour fonctionner couplés avec des éoliennes.

Le problème principal des systèmes combinant installation de dessalement et énergie éolienne est la fluctuation de la puissance énergétique délivrée par les éoliennes. Les installations de dessalement conventionnelles (et leur système de récupération d'énergie) fonctionnent à intensité fixe ou dans une très faible marge de variation, elles ne pourraient être combinées à des sources d'énergie renouvelables qu'avec un interrupteur "marche-arrêt". ENERCON a développé un système qui permet d'ajuster l'alimentation en énergie dans une marge de 12,5 - 100% – et ceci avec une grande efficacité énergétique !

Ce système de récupération d'énergie consiste en une pompe à basse pression (20 bar) et trois pistons combinés (nul besoin d'une seconde pompe ou booster). Cet "*amplificateur par piston*" est capable de faire monter la pression jusqu'à 70 bar, nécessaires pour le processus de dessalement.

L'autre avantage du système est d'éviter d'avoir recours à des produits chimiques pour les problèmes d'entartrage. Nous réussissons à éviter ces adjuvants grâce à un faible taux de récupération.

Dans notre recherche d'efficacité énergétique, nous sommes parvenus à des consommations d'énergie pour les installations RO entre 2 et 2,8 kWh/m³ pour l'eau de mer, et entre 0,8 et 1,3 kWh/m³ pour l'eau saumâtres avec nos installations prototype en mer Méditerranéenne.

Le concept d'ENERCON permet de réduire les coûts opérationnels en limitant la consommation d'énergie et le recours à des produits chimiques. Autrement dit, le système est également favorable à l'environnement.

Au moyen d'une plaquette et d'une présentation orale à la conférence EDS sur « Le dessalement et l'environnement », du 22 au 25 mai 2004, nous aimerions vous présenter les résultats et le concept d'un nouveau Système de Restitution d'Énergie. Ce n'est pas seulement une approche théorique – nos installations fonctionnent avec succès depuis 2001.

Notre but : Une production fiable et durable d'eau potable de la meilleure qualité.

Utilisation de l'énergie géothermale et solaire pour les unités de dessalement autonomes

K. Bourouni,
Laboratoire d'Energie Solaire, Département de Génie Industriel
Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tunis, BP 37 Le belvédère, 1012 Tunis
Tel : (00 216) 71 874 700 poste 551, Fax : (00 216) 71 871 729
Email : Karim.Bourouni@enit.rnu.tn

M.T. Chaibi
Institut National de Recherche en Génie Rural, Eaux et Forets
PO Box 10, Ariana 2080, Tunisia
Tel : (00 216) 71 717 801, Fax : (00 216) 71 717 951
E-mail: chaibi.medthameur@iresa.agrinet.tn

Résumé

Dans les zones arides tunisiennes, les ressources en eaux destinées à l'alimentation en eau potable sont assez rares et l'implantation des habitations dans ces zones est fortement dépendante des moyens permettant de mettre ces eaux à la disposition des habitants. D'autre part, ces régions se caractérisent par des ressources importantes en eaux souterraines (de salinité supérieure à 3 g/l) et souvent des ressources en eaux géothermales dont la température se situe entre 40°C et 90°C. Ces eaux ne peuvent pas être utilisées directement,

Le dessalement des eaux saumâtres constitue un moyen de subvenir aux besoins de ces régions en eaux potables et eaux d'irrigations. D'autre part, les technologies conventionnelles de dessalement ne sont pas toujours adaptées aux régions arides. Dans ces conditions, la production d'eau douce utilisant des technologies de dessalement conduites par les sources d'énergies renouvelables (solaire, vent, géothermale, etc.) peuvent être prometteuse.

Comme, les eaux géothermales sont souvent salées particulièrement au sud Tunisien, l'énergie solaire est abondante, et la demande d'eau est relativement basse, l'utilisation de l'énergie géothermale et solaire pour le dessalement d'eau peut être envisagée.

Dans ce travail, nous présentons l'état de l'art de l'utilisation des sources d'énergies renouvelables, notamment géothermale et solaire, pour le dessalement des eaux saumâtres et de l'eau de mer dans le monde et en Tunisie. Un exemple innovant d'accouplement d'une unité de dessalement comportant un évaporateur et un condenseur à film tombant sur un faisceau de tubes horizontaux, fabriqués en polypropylène, utilisant de l'énergie géothermale et des collecteurs solaires sera présenté. L'utilisation des énergies renouvelables est comparée à celles conventionnelles. L'avantage de cette unité est qu'elle est fabriquée à partir d'un matériel à bon marché (polypropylène) tolérant des températures allant de 60°C à 90°C), ce qui correspond à la température d'eau géothermale présente au sud Tunisien. De plus, cette unité peut être utilisée pour le refroidissement d'eau géothermale avant son utilisation pour l'irrigation ou bien pour des besoins domestiques.

Mots clés

Energie géothermale, irrigation, dessalement, refroidissement échangeurs, film tombant, tube - horizontal

Unité de Dessalement PV-RO dans le Village de Ksar Ghilène au Sud Tunisien - Projet de Coopération Espagnol

Fernando Castellano, Penélope Ramírez
Instituto Tecnológico de Canarias SA.
Tf: 34 928 727 500 Fax +34 928 727 517
email: fcastellano@itccanarias.org

INTRODUCTION

L'approvisionnement en eau et en électricité sont des problèmes majeurs dans les pays d'Afrique du nord, où la plus part de la population rurale n'a pas accès ni à l'énergie électrique ni à l'eau potable. Le village de Ksar Ghilène, situé dans le sud de la Tunisie dans la région des Kébili est un exemple type de cette carence.

Dans le cadre de la coopération Espagne-tunisienne, le projet d'approvisionnement en eau potable par le dessalement par le biais des capteurs solaires (PV) a été approuvé. Les partenaires de ce projet sont l'agence internationale de coopération espagnole (AECI), l'agence nationale de contrôle de la consommation d'énergie (ANME), la direction régionale du développement agricole de Kébili (CRDA) et le gouvernement des îles Canaries à travers l'institut de technologie des îles canaries (ITC)

DESCRIPTION DU PROJET

Le village présente une population de 300 habitants qui sont consacré à l'agriculture et à l'élevage des bovins. Un forage artésien (3500 mg/l) localisé à l'intérieur de l'oasis est utilisé pour des fins agricoles. L'alimentation en eau potable est très liée à l'arrivée des citernes provenant de puits localisés à 60 Km du village. Il n'y a pas de possibilité de se brancher à un réseau électrique, dont le point le plus proche se trouve à une distance de 150 Km. Les conditions climatiques de la région présente une moyenne annuelle de radiation solaire journalière de 5.6 kWh/m², avec une moyenne de température ambiante de 26 °C (la température varie de 0 to 45 °C).

Plusieurs actions antérieures ont été entreprises afin de fournir au village l'énergie hydraulique pour l'approvisionnement en eau, l'énergie solaire pour le chauffage des eaux des salles de bain, l'électrification solaire des maisons et l'éclairage publics. Par conséquent, le principal problème actuel est le manque d'accès à l'eau potable, avec une moyenne d'approvisionnement du village estimée à 15 m³/jour.

La solution adéquate proposée dans ces conditions une unité de dessalement par des capteurs solaires (PV) et l'osmose inverse (RO). Les objectifs principaux de ce projet sont l'approvisionnement de la population en eau potable, et ensuite la gestion de l'eau produite et finalement la dissémination des résultats.

Le projet est structuré selon les phases suivantes; Conception d'une unité de dessalement, et d'un générateur de capteurs d'énergie solaire, études des infrastructures, les travaux hydrauliques et de génie civil, transport des équipements au village, installation et travaux d'essais de tout le système, complété par des formations pratiques des techniciens locaux et le suivi et évaluation du projet.

La solution technique adoptée consiste à des capteurs solaires (PV) qui génèrent 10 kWp permettant ainsi d'alimenter en électricité à une unité de dessalement à travers un inverseur de 10 kWp et des batteries de 600 Ah et 120Vdc

L'unité de dessalement (RO) inclue une pompe d'alimentation de 1kW, un système de pré-filtration une pompe de haute pression de 3kW et un module d'osmose inverse (1x3 membranes de 8 pousses) avec un taux de recouvrement de 70%. Le module d'osmose inverse produira 2.1 m³/h pour une concentration en sel moins que 500 ppm.

Pour éviter l'impact des hautes températures sur les équipements, une solution architecturale de refroidissement passif a été considérée. Le local contenant l'unité de dessalement et les équipements de contrôle des pompes étaient moitié enterrés, utilisant l'ombre des plaques solaires qui seront placées sur le toit du locale, afin d'éviter l'excès de la chaleur interne.

A ce jour là, aussi bien les plaques solaires (PV), le générateur d'électricité, et l'unité de dessalement (RO) ont été conçus et sont dans le processus d'être confectionnées. Actuellement les travaux de génie civil et hydraulique sont presque achevés. Le démarrage du système est prévu début de l'année 2006, alors que la concession finale sera après une période de test et sera prévue en Septembre 2006.

Applications Réussies pour le Dessalement par les Sources d'Énergies Renouvelables

Eftihia Tzen
 Centre des sources d'énergies renouvelable
 19th km Marathonos Ave,
 190 09 Pikermi, GREECE
 Email: etzen@cres.gr

Les besoins en eau ne cessent d'augmenter dans plusieurs pays du monde, inclus ceux du bassin Méditerranéen, due aux pressions des secteurs agricole, industriel, ainsi que touristique. En outre, à travers le monde on trouve un certain nombre de petites communautés isolées, en l'occurrence des îles, des villages éloignés, non desservis en énergie électrique et en eau potable. Le recours à des nouvelles ressources en eau est nécessaire, aussi le dessalement de l'eau de mer et des eaux salines peut-il être une des alternatives pour résoudre ce problème.

L'utilisation des technologies de dessalement de l'eau par les énergies renouvelables pour la production de l'eau potable est considérée comme une solution durable pour combler le déficit en eau pour les régions rurales qui n'ont pas accès à l'eau potable et à l'énergie électrique.

Les unités de dessalement utilisant les sources d'énergies renouvelables (SER), entre autres les énergies solaires, les énergies éoliennes, permettent de protéger l'environnement, et présentent des coûts avantages très intéressants, et elles sont très efficaces en matière d'énergies pour la production de l'eau dessalée dans les régions qui souffrent de manque d'eau potable et qui ont la chance d'avoir un potentiel élevé en énergies renouvelables.

Il y a plusieurs possibilités de combinaisons des procédés de dessalement avec les différentes sources d'énergies renouvelables, comme indiqué dans la figure 1 :

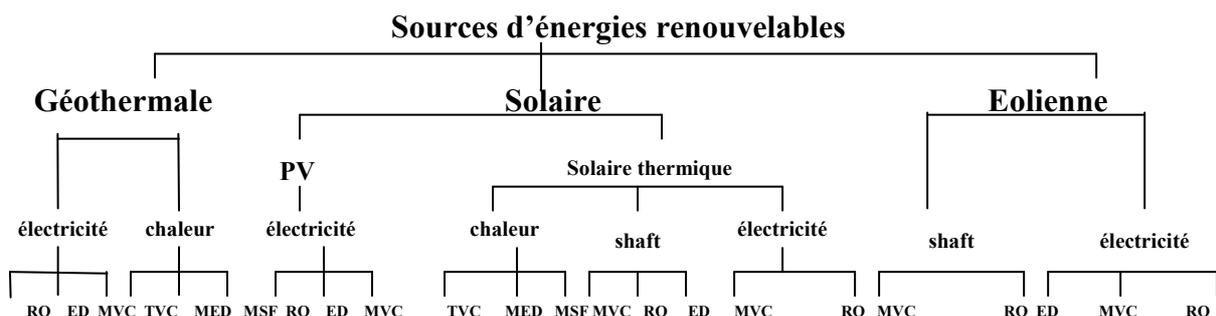


Fig. 1 Combinaisons des procédés de dessalement et sources d'énergies renouvelables

Les capteurs solaires (PV) sont particulièrement adéquats pour des applications de petite taille, alors que l'énergie éolienne est mieux indiquée pour les systèmes plus larges ou dans le cas des petites unités en combinaison avec les capteurs solaires, comme les PV. La taille des installations de dessalement utilisant les énergies renouvelables est en général de petite taille et la plus part d'entre elles sont des unités de recherche ou de démonstration.

La correspondance d'un procédé de dessalement à une source d'énergie renouvelable n'est pas très simple, du fait que principalement le processus de dessalement est plus adapté à une opération continue. La majorité des sources d'énergie renouvelable sont non continues et en effet elles sont intermittentes, et souvent sont diurnes. Un approvisionnement en énergie qui n'est pas prédictible et qui n'est pas continu conduit l'unité de dessalement à ne pas fonctionner d'une façon optimale, et par conséquent entraîne des problèmes sur le plan opérationnel.

Dans la présente étude plusieurs unités de dessalement fonctionnant par des sources d'énergies renouvelables sont illustrées. Les descriptions techniques, les données sur le coût, et les leçons tirées, sont aussi mentionnées. De même une analyse a été faite pour deux unités de dessalement de l'eau de mer par l'énergie thermique solaire (MED), le dessalement de l'eau de mer par énergie éolienne (MVC), le dessalement de l'eau de mer ou de l'eau saline par osmose inverse (PR RO) ou par un hybride d'osmose inverse. Plusieurs idées et recommandations sont discutées.

L'Efficacité Énergétique dans les Systèmes d'Osmose Inverse

Murray Thomson

CREST (Centre pour les Technologies de Systèmes d'Énergie Renouvelable)

Université de Loughborough, UK

M.Thomson@Lboro.ac.uk

L'efficacité énergétique dans les systèmes d'osmose inversée est particulièrement importante dans les systèmes alimentés par des énergies renouvelables.

Rappelons que l'énergie minimum théoriquement requise pour dessaler l'eau de mer est d'environ 1 kWh/m³. En pratique, la plupart des systèmes ont une consommation plusieurs fois supérieure. La simple distillation (ébullition de l'eau et condensation) consomme largement plus d'énergie : 627 kWh/m³ en théorie.

En pratique, il est possible de réduire significativement cette consommation en réutilisant la chaleur du condensateur pour chauffer l'arrivée de l'eau de mer, comme cela se fait dans les grandes installations de dessalement thermal : distillation multi-effets (MED), flash multi-étapes (MSF) et compression de vapeur (VC). Il faut souligner qu'il s'agit d'énergie chaleur, normalement beaucoup moins chère que l'énergie électrique ou mécanique. En convertissant les hauts niveaux de consommation de chaleur des systèmes MED, MSF et VC, en équivalent électricité, on atteint des consommations de l'ordre de 6 à 16 kWh/m³. Avec les systèmes d'Osmose Inversée (RO), la consommation moyenne tombe à 3~8 kWh/m³, et en adoptant les meilleures pratiques de la RO, on descend même autour de 2 kWh/m³. Nous voyons ainsi l'intérêt de la technologie RO d'un point de vue énergétique.

Avec le système RO eau de mer, en moyenne un tiers de l'eau entrante est dessalé (taux de rendement de 33 %), les deux-tiers restants, le concentré de saumure, sont rejetés. L'eau entrante doit être pressurisée à environ 60 bar, et c'est la pompe qui consomme le plus d'énergie.

Si on retient les chiffres des exemples ci-dessus, et considérant que l'efficacité de la pompe et du moteur est de 90 %, on obtient une consommation d'énergie de 6,2 kWh/m³ dans un système classique. Notons cependant qu'approximativement deux tiers de cette énergie part avec la saumure, ce qui fait ressortir les modules RO à une pression à peine inférieure à celle de l'eau entrante.

Une turbine Pelton peut être utilisée pour récupérer l'énergie de la saumure et la renvoyer à la pompe principale. En gardant notre exemple, une turbine avec 80 % d'efficacité réduirait la consommation d'énergie à 3,3 kWh/m³ : une amélioration sensible mais pas encore idéale.

Il existe de nombreux appareils qui permettent d'améliorer l'efficacité énergétique, en transférant l'énergie directement de la saumure à l'eau entrante. Par exemple, les systèmes DWEER et ERI. Ces appareils, et les appareils concurrents, aident à atteindre des niveaux de consommation très bas (approchant parfois 2 kWh/m³) dans des systèmes de moyenne et grande dimension. Malheureusement, ces systèmes ne sont pas adaptés aux systèmes de petite dimension.

La pompe Clark de la société Spectra Watermakers Inc est d'une excellente efficacité énergétique dans les très petits systèmes et est largement utilisée sur les yachts. Le système Sea Recovery - Ultra Whisper fonctionne sur le même principe. Ces appareils ont fait leurs preuves dans de nombreux systèmes RO fonctionnant avec des énergies renouvelables, mais ils sont complexes et leur maintenance est lourde.

Les moteurs hydrauliques à piston axial, comme ceux de Danfoss Nessie, ont également fait leurs preuves dans des systèmes fonctionnant avec des énergies renouvelables. L'énergie produite est disponible comme machine de puissance et doit ainsi retourner à la pompe principale, ce qui peut réduire l'efficacité du système en fin de compte.

De nombreux petits systèmes sont toujours construits sans aucun système de récupération d'énergie.

Tous les systèmes évoqués ci-dessus ont été étudiés pour l'eau de mer. Le système RO pour les eaux saumâtres est différent en ce que ses taux de récupération sont bien plus élevés. De plus, une proportion moindre d'énergie est perdue dans la saumure, la récupération d'énergie est donc plus importante. Le système RO pour les eaux saumâtres de Solco PV est une exception notable avec un taux de récupération qui ne dépasse pas 16 %, et dispose d'un système de récupération d'énergie intégré à la pompe.

Conclusion : La récupération d'énergie est un point critique pour les systèmes RO mais ne rend pas sa conception plus complexe. Des appareils ayant fait leurs preuves sont disponibles pour installations de grande dimension, encore peu pour installations plus modestes.

Systeme Solaire de Cycle Rankine à Faible Temperature pour le Dessalement par Osmose Inverse

Dimitris Manolakos
Agricultural University of Athens
Department of Natural Resources and
75, Iera odos street, 11855 Athens, Greece
Tel. +30210-5294033
dman@aua.gr

Ce travail concerne la présentation d'une innovation d'un système solaire de cycle organique de Rankine à faible température pour le dessalement par Osmose Inverse (OI). Le processus thermique prenant place est succinctement décrit dessous :

L'énergie thermique produite par le champ de capteurs solaires fait évaporer le fluide de fonctionnement (HFC-134a) dans la surface d'évaporation, le fluide change de face pour ce transformer en vapeur super chauffée. Cette dernière est ensuite envoyée vers les détendeurs où le travail mécanique ainsi produit par ce processus entraîne la pompe haute pression d'une unité d'OI, la pompe de circulation du cycle de Rankine (HFC-134a, pompe de refroidissement d'eau), et le circulateur des capteurs solaires. La vapeur saturée à la sortie des détendeurs est dirigée vers les condenseurs où elle se condense. La condensation du HFC-134a est nécessaire dans le processus de Rankine. Sur la surface du condenseur, l'eau de mer est préchauffée et envoyée vers le réservoir d'eau de mer. Le préchauffage d'eau de mer est appliqué pour augmenter le taux de conversion d'eau douce. L'eau saturée à la sortie du condenseur est ensuite pressurisée par la pompe de HFC-134a.

Les innovations spécifiques au système sont:

Une source thermal à faible température peut être efficacement exploiter pour la production d'eau douce ; l'énergie solaire est indirectement utilisée sans chauffer l'eau de mer ; l'unité d'OI est directement entraînée par le travail mécanique produit par le processus ; le système du condenseur agit comme pré-chauffeur d'eau de mer ce qui sert à double effet ; (1) augmente la température d'eau brute ce qui implique une plus grande production d'eau douce (2) diminue la température du 'réservoir à faible température' du cycle de Rankine assurant ainsi de meilleurs rendements du cycle. Un tel système peut être une alternative au système PV – OI, du moment que les sources d'énergies à faibles températures comme les rejets thermiques peuvent être utilisées pour le dessalement par OI. Une installation prototype sera réalisée sur la base des résultats de l'étude.

Les données de base de dimensionnement du système sont illustrées pour le séminaire, alors qu'une première approche de l'analyse de coût est donnée.

Le Projet ADIRA

Ulrike Seibert
Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE
Department EES, Heidenhofstr. 2, 79110 Freiburg, Germany
Tel. +49 (761) 4588-5240; Fax +49 (761) 4588-9217
E-mail: ulrike.seibert@ise.fraunhofer.de

Conception des systèmes de dessalement des eaux saumâtres et eau de mer en milieu rural alimentés par les énergies renouvelables – Potentiels, Technologies, Expérience sur terrain, Impact sociotechnique et socio-économique – ADIRA

ADIRA vise le développement des conceptions durables d’approvisionnement d’eau douce pour le milieu rural à partir des eaux salées (eau de mer et eaux saumâtres). L’objectif visé dans ce projet est de développer des unités de dessalement alimentées à partir des énergies renouvelables ayant une production d’eau douce allant de 100 l/jour à 10 m³/jour.

Motivation

Afin de gagner une connaissance large et approfondie d’ADS à petite échelle (système de dessalement autonome) alimenté par les énergies renouvelables, il est impérativement nécessaire de quitter les laboratoires et passer aux études appliquées sur terrain. Toutes les étapes cruciales et importantes comme par exemple l’identification appropriée des régions et des sites, à la préparation de la conception du système ou le fonctionnement et l’entretien, doivent être effectués sous les conditions réelles.

Le résumé d’expérience gagnée, aidera à surmonter les problèmes de manque d’eau dans les pays et les zones dont l’approvisionnement en eau dépend essentiellement de l’eau de mer ou de l’eau saumâtre.

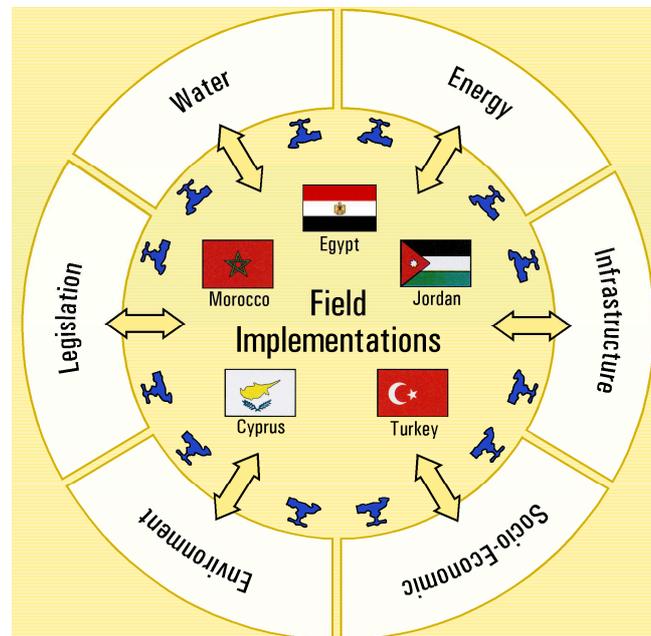


Fig. 1: Les aspects pour l’installation de l’ADS dans les pays MEDA

Approche

Le projet comporte l’implémentation d’une grande variété d’unités à petite échelle (0,1 à 10 m³/d) ADS. Ces ADS sont installées dans cinq pays différents : Chypre, l’Egypte, Jordanie, Maroc et Turquie. ADIRA suit une approche interdisciplinaire, considérant aussi

bien les problèmes techniques que les aspects légaux, sociaux, économiques, écologiques et d'organisation. Cette approche est primordiale pour garantir une bonne durabilité.

Résultats spécifiques

Dans l'avenir les réalisations suivantes de ADIRA seront disponibles et constituent un support pour toutes personnes travaillant dans le secteur de dessalement.

- La description complète de 10 – 15 différentes installations de dessalement à petite échelle comprenant le système de suivi
- les données de ce système de suivi sont disponibles sur le site web de ADIRA (www.adira.info)
- les plans détaillés pour chaque installation pour garantir la durabilité
- Installation/ opération/ indications d'entretien
- Indications de contrôle
- Outil de support de décision
- Base de données (avec des données à partir des études de marché du pays)
- Proposition au gouvernement à l'échelle national et régional sur comment soutenir l'infrastructure de l'approvisionnement en eau dans le milieu rural (Plan directeur)
- Atelier pour les décideurs dans chaque pays partenaire du projet
- Education et formation des utilisateurs
- Manuel pour les utilisateurs, les décideurs et les installateurs

ADIRA est un projet supporté par la commission européenne sous le contrat numéro ME8/AIDCO/2001/0515/59610. Nous sommes aussi gré pour la contribution du Centre de Recherche de Dessalement du Moyen Orient

Dessalement par Energie Solaire Photovoltaïque en Australie: Développement de la Technologie et Applications

Melanie Werner

University of Wollongong, NSW Australia

maw07@uow.edu.au

Les conditions climatiques de l'Australie centrale sont très favorables au dessalement par énergie solaire, de par un ensoleillement très élevé et une disponibilité en ressources en eau affectées par la salinité et dans certains cas par des contaminants en oligoéléments. L'osmose inverse, combinée à une installation d'énergie solaire (ROSI), a été conçue dans notre cas, en utilisant les capteurs solaires avec le procédé de membrane à double étage. L'ultrafiltration a été retenue comme phase de prétraitement et la nano filtration ou l'osmose inverse pour le dessalement et l'élimination des contaminants en oligoéléments. Les utilisateurs potentiels de ce système sont les petites communes en zones éloignées de l'Australie centrale qui ont accès aux eaux souterraines salines, mais qui ne disposent pas d'énergie électriques. Ce type de groupe inclut les populations indigènes, les agriculteurs, le personnel des parcs nationaux et les visiteurs ainsi que les gardes de routes. Afin d'assurer la réussite d'une unité de dessalement, il faut l'optimiser techniquement en relation avec la qualité de l'eau et prendre en considération les facteurs sociotechniques en vue supporter les charges de son fonctionnement. Une visite sur le terrain est planifiée pour octobre 2005 pour examiner en détail aussi bien les performances techniques de l'unité en fonction de la qualité de l'eau, et les conditions environnementales, ainsi que les aspects institutionnelles et la capacité de la commune de prendre en charges les frais de l'unité de dessalement.