



FIDA
FONDS INTERNATIONAL DE DÉVELOPPEMENT AGRICOLE
Conseil d'administration – Soixante et onzième session
Rome, 6-7 décembre 2000

RAPPORT ET RECOMMANDATION DU PRÉSIDENT

AU CONSEIL D'ADMINISTRATION SUR UNE PROPOSITION DE

DON D'ASSISTANCE TECHNIQUE

EN FAVEUR DU

CENTRE ARABE D'ÉTUDE DES TERRES ARIDES ET NON IRRIGUÉES (ACSAD)

POUR LE

**PROGRAMME DE RECHERCHE APPLIQUÉE SUR L'UTILISATION DE L'EAU
SAUMÂTRE/SALÉE EN AFRIQUE DU NORD**



TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE - HISTORIQUE	1
DEUXIÈME PARTIE – JUSTIFICATION ET OBJECTIFS	2
TROISIÈME PARTIE – COMPOSANTES DU PROGRAMME: RÉSULTATS PRÉVUS ET ACTIVITÉS	3
QUATRIÈME PARTIE - DISPOSITIF DE MISE EN OEUVRE	4
CINQUIÈME PARTIE - RECOMMANDATION	5
APPENDICE I: DETAILED COST ESTIMATES AND FINANCING ARRANGEMENTS (ESTIMATION DÉTAILLÉE DES COÛTS ET DISPOSITIF DE FINANCEMENT)	1
APPENDICE II: LOGICAL FRAMEWORK (CADRE LOGIQUE)	2

**RAPPORT ET RECOMMANDATION DU PRÉSIDENT DU FIDA
AU CONSEIL D'ADMINISTRATION SUR UNE PROPOSITION DE
DON D'ASSISTANCE TECHNIQUE EN FAVEUR DU
CENTRE ARABE D'ÉTUDE DES TERRES ARIDES ET NON IRRIGUÉES (ACSAD)
POUR LE
PROGRAMME DE RECHERCHE APPLIQUÉE SUR L'UTILISATION DE L'EAU
SAUMÂTRE/SALÉE EN AFRIQUE DU NORD**

J'ai l'honneur de présenter le Rapport et recommandation ci-après concernant une proposition de don d'assistance technique en faveur du Centre arabe d'étude des terres arides et non irriguées (ACSAD) pour le programme de recherche appliquée sur l'utilisation de l'eau saumâtre/salée en Afrique du Nord, d'un montant de 400 000 USD pour une période de quatre ans.

PREMIÈRE PARTIE - HISTORIQUE

1. Dans les zones arides de l'Afrique du Nord, où les précipitations annuelles dépassent rarement 200 mm, aucune production agricole durable ne peut être envisagée sans le recours à l'irrigation. Dans ces régions, les nappes souterraines représentent la principale source d'approvisionnement en eau. Au cours des deux dernières décennies, l'augmentation incessante de la demande d'eau pour répondre aux besoins de l'agriculture, de l'industrie et des usages domestiques a entraîné une surexploitation des nappes souterraines. Actuellement, le rythme de pompage dépasse de loin celui de la réalimentation d'où la diminution progressive des nappes aquifères et l'envahissement des zones côtières par l'eau de mer. Dans ces régions, les exploitants agricoles pauvres, dont la subsistance dépend de la fiabilité de l'alimentation en eau douce, se trouvent à présent confrontés à une pénurie critique de cette ressource vitale, et tous les aspects de leurs rapports avec l'environnement s'en trouvent durement affectés. Plus l'eau douce se fait rare, plus les cultivateurs se voient contraints d'utiliser de l'eau saumâtre et même de l'eau salée.

2. En Afrique du Nord, la quantité d'eaux souterraines salées est relativement abondante. Dans les zones côtières de la Libye et de la Tunisie telles que la bande de la Plaine de Jefara et dans les régions du Sud de Oued-Righ, Ouargla et Ziban en Algérie, le recours à l'eau salée et légèrement salée est l'unique solution viable pour l'agriculture irriguée. Étant donné que l'agriculture est totalement tributaire de l'irrigation dans ces régions arides, il ne s'agit pas de mettre en cause l'opportunité d'utiliser l'eau saumâtre/salée pour l'irrigation mais de rechercher comment utiliser au mieux cette "technologie" de manière durable afin de limiter le plus possible les conséquences nocives pour la base de ressources naturelles.

3. Au cours des deux dernières décennies, la recherche sur les conséquences potentielles de l'utilisation de l'eau salée dans l'agriculture irriguée s'est intensifiée. L'essentiel de cette recherche a porté sur l'étude des possibilités existantes pour améliorer la productivité agricole grâce à une utilisation efficace des ressources en eau saumâtre. Pour autant que cet effort de recherche doive être encore poursuivi, des résultats notables ont déjà été atteints dans ces trois pays, en particulier i) l'identification des cultures halophytes; ii) l'identification des besoins en eau des cultures fourragères, des céréales et de horticulture, à l'abri de plantations de palmiers dattiers et en plein champ; iii) l'utilisation de l'eau salée et de l'eau douce (mélangées/ou alternativement) en fonction de la tolérance des stades phénologiques et de l'équilibre salin; iv) le dosage et la fréquence d'irrigation



en fonction des nécessités des méthodes utilisées (goutte-à-goutte, irrigation de surface ou aspersion) et des cultures; v) l'application des techniques de gestion du lessivage et la prise en compte des conséquences des pluies sur celui-ci.

DEUXIÈME PARTIE – JUSTIFICATION ET OBJECTIFS

4. Les résultats prometteurs de la recherche, dont la plupart ont été obtenus par observation des besoins des stations, doivent être validés en exploitation avant d'être vulgarisés. Il est certain que l'intensification de la productivité d'une ressource aussi peu abondante que l'eau est capitale pour améliorer la sécurité alimentaire des ménages des petits exploitants qui vivent dans ces régions arides et dont la subsistance dépend en grande partie de l'agriculture. Relever ce défi signifie intensifier les efforts dans le domaine dû au transfert de technologie.

5. La justification de ce don d'assistance technique réside précisément dans la nécessité d'assister ces trois pays dans leur tentative d'atténuer la pauvreté rurale dans les zones arides grâce à la validation et à la diffusion des technologies existantes reposant sur l'utilisation appropriée et efficace de l'eau saumâtre et qui permettront l'amélioration de la croissance. C'est à cette fin que le programme de recherche et de transfert de la technologie proposé a été mis au point. Ce programme porte sur les technologies adaptées aux conditions socio-économiques des petits exploitants (en d'autres termes, les technologies qui ne dépendent pas d'apports massifs d'intrants de l'extérieur) et qui assureront l'autosuffisance de la population même après l'achèvement du programme. Le programme proposé est conforme à la Stratégie concernant la recherche agricole et le transfert pour le Proche-Orient et l'Afrique du Nord (POAN)) pour laquelle la mise au point de technologies permettant une utilisation sans risque des eaux marginales est une condition prioritaire.

6. Les résultats du programme devraient également bénéficier aux usagers de l'eau les plus pauvres sur les sites de projets du FIDA, qu'ils soient achevés ou en cours, en Algérie et en Tunisie. En Tunisie, quatre projets en cours (TN 348, TN 394, TN 298 et TN 499) et deux zones situées sur le site d'un projet achevé (bassin versant de Mellègue) seront directement intégrés au programme. En Algérie, une zone située sur le site d'un projet achevé (projet d'irrigation du bassin versant de Mellègue et de Sidi Bouzid) ainsi que des zones de projets potentiels du FIDA, dans le sud, seront intégrées au programme. Les programmes de recherche nationaux, de transfert de technologie et de vulgarisation prévus au titre du projet bénéficieront de la formation et du cadre participatif qui favorise et facilite une approche multidisciplinaire/institutionnelle. Enfin, les résultats du programme contribueront à l'élaboration de stratégies nationales à appliquer dans l'agriculture irriguée afin de promouvoir une utilisation plus efficace d'options diverses pour suppléer à la pénurie des ressources en eau douce.

7. L'objectif global du programme est le développement de systèmes de production irriguée plus productifs et durables par l'utilisation appropriée et efficace par les exploitants pauvres de l'eau saumâtre dans les zones arides de la région POAN. Le présent programme aura une fonction démonstrative. Il s'appuiera sur l'interaction directe entre les chercheurs et les agriculteurs en mettant en place un cadre participatif qui garantira une meilleure compréhension des besoins des agriculteurs, essentielle pour le développement et le transfert de technologies novatrices adaptées aux objectifs de production et de sécurité alimentaire des petits exploitants. Ainsi, les chercheurs, les agriculteurs, les agents de vulgarisation et les organisations non gouvernementales participeront à toutes les phases (conception, exécution et évaluation) des activités prévues au titre du programme. En Algérie et en Tunisie, le programme intéressera des sites de projets du FIDA en cours ou récemment achevés.

TROISIÈME PARTIE – COMPOSANTES DU PROGRAMME: RÉSULTATS PRÉVUS ET ACTIVITÉS ¹

Transfert des pratiques de gestion adaptées

8. L'objectif spécifique sera la validation et le transfert de solutions socialement et économiquement viables visant à aider les communautés ciblées à adopter des pratiques de gestion performantes et durables de l'irrigation à l'eau saumâtre. Les résultats prévus sont: i) l'adoption, toujours plus fréquente, par les agriculteurs des pratiques de gestion performantes à leur disposition; ii) l'amélioration de la productivité et la hausse des revenus agricoles.

9. Les activités connexes seront les suivantes: i) étudier les innovations technologiques disponibles et prometteuses, y compris les cultures halophytes, ainsi que les meilleures pratiques d'irrigation et de gestion de l'eau; ii) organiser, avec la participation active des agriculteurs et des agents de vulgarisation, des démonstrations gérées par les agriculteurs eux-mêmes des innovations technologiques identifiées pour les faire connaître aux autres paysans et valider ainsi la supériorité de ces technologies novatrices sur les pratiques actuelles; iii) assurer le suivi de l'adoption par les agriculteurs des technologies recommandées sur les différents sites et dans les trois pays participants et, en collaboration avec les petits exploitants participants, recenser les obstacles potentiels susceptibles de freiner le processus d'adoption; iv) évaluer l'impact économique et environnemental potentiel de ces technologies novatrices au niveau des exploitations et des communautés, sur chaque site et dans les trois pays participants; v) encourager l'adoption par les agriculteurs d'innovations technologiques adaptées moyennant l'organisation de journées de démonstration sur le terrain, d'ateliers itinérants et de réunions périodiques qui devront réunir le plus grand nombre possible de petits exploitants.

Élaboration de directives

10. L'objectif spécifique de cette composante sera l'élaboration de directives en vue d'une utilisation sans danger de l'eau saumâtre/salée dans l'irrigation. Les résultats prévus sont les suivants: i) l'établissement de critères de qualité pour l'eau d'irrigation, en tenant dûment compte de la spécificité des conditions pédologiques et environnementales; ii) la pratique plus généralisée des systèmes d'irrigation qui se prêtent le mieux à l'utilisation de l'eau saumâtre/salée.

11. Les principales activités seront les suivantes: i) évaluer la qualité (teneur en sel) de l'eau saumâtre actuellement utilisée; ii) procéder à l'analyse des sols et des plantes pour évaluer "l'équilibre en sel de l'eau" et mesurer sur le terrain la variabilité spatiale de la salinité des sols; iii) contrôler les propriétés du sol (pH, lessivage des matières organiques et des nutriments) pendant l'irrigation à l'eau saumâtre/salée et évaluer les besoins de drainage et les méthodes d'irrigation pour ce type d'irrigation; iv) évaluer, suivant les cas, le potentiel technique et économique ainsi que les diverses techniques d'irrigation (par surverse, aspersion ou goutte-à-goutte); v) mettre au point des méthodes permettant une utilisation sans danger de l'eau saumâtre/salée (fréquence et dosage de l'irrigation, caractéristiques du sol, stade des cultures, etc.); vi) étudier les instruments législatifs et politiques qui pourraient être requis pour généraliser l'utilisation sans danger de l'eau saumâtre/salée dans l'irrigation.

¹ Voir cadre logique à l'appendice II.



Travail de recherche adaptative complémentaire

12. Pour cette composante, l'objectif spécifique sera d'effectuer une recherche adaptative complémentaire, portant sur les utilisations éventuelles pour l'irrigation de l'eau ayant une teneur en sel comprise entre 4 et 8 gr/l. Cette analyse devra évaluer les conséquences de l'utilisation de cette eau d'irrigation de mauvaise qualité sur les cultures.

13. Les activités principales seront les suivantes: i) conduire des expérimentations dans les champs des agriculteurs pour toutes les valeurs de l'eau de basse qualité (de 4 à 8 g/l); ii) mettre au point, vérifier et étalonner les modèles de flux de l'eau et du sel.

Renforcement des capacités et développement institutionnel

14. L'objectif spécifique consistera à renforcer les moyens institutionnels et humains et à développer les capacités de transfert de technologies dans les trois pays participants. Les résultats escomptés sont les suivants: i) amélioration des capacités de recherche et de transfert de technologies de chacun des trois systèmes nationaux de recherche agricole (NARS) des trois pays participants; ii) renforcement des liens entre les chercheurs, les vulgarisateurs et les exploitants agricoles.

15. Les activités principales seront les suivantes: i) organiser des stages de formation et des ateliers techniques au niveau national/régional; ii) mettre en place des réseaux régionaux et établir des relations avec les centres internationaux d'excellence; iii) identifier les meilleures façons d'associer les scientifiques, les agents de vulgarisation et les agriculteurs à la définition et à la mise en oeuvre des activités de recherche et de transfert des technologies; iv) élaborer des manuels techniques, des brochures, du matériel multimédia etc., en collaboration avec les agents de vulgarisation et les agriculteurs, de façon à intensifier la communication et les échanges et à assurer une large diffusion des pratiques recommandées ainsi que leur adoption.

QUATRIÈME PARTIE - DISPOSITIF DE MISE EN OEUVRE

16. Le programme sera mis en oeuvre sur la base d'un dispositif de partenariat groupant l'ACSAD et les institutions nationales à l'avant-garde de la recherche et du développement dans les pays participants: l'Institut technique pour le développement de l'agriculture saharienne (ITDAS) en Algérie, le Centre de recherche agricole en Libye et l'Institut national de recherche du génie rural, eaux et forêts (INRGREF) en Tunisie. L'ACSAD assurera le soutien technique nécessaire et sera responsable de la gestion et de la coordination du programme, y compris la gestion financière et la présentation de rapports au FIDA. Un comité de pilotage du programme sera créé pour promouvoir et garantir une action intégrée en matière de recherche et de transfert des technologies à l'échelon national et régional. Il sera composé d'un haut fonctionnaire de chaque pays participant, de trois coordonnateurs nationaux, d'un coordonnateur du programme (ACSAD) et d'un représentant du donateur (FIDA). Ce comité se réunira une fois par an pour examiner les plans de travail et budget annuels, suivre l'état d'avancement du programme et indiquer les orientations générales.

Coût et financement

17. Le coût total du présent programme, d'une durée de quatre ans, est évalué à 2,1 millions de USD. Comme l'indique le tableau 1, la contribution en nature des trois pays bénéficiaires se montera à 1,03 million de USD (49% du coût total); l'ACSAD contribuera à hauteur de 140 000 USD (6,5% du coût total), et le FIDA contribuera pour un montant de 400 000 USD (20%). Des pourparlers

sont en cours avec le Fonds arabe de développement économique et social, la Banque islamique de développement et l'Autorité arabe pour l'investissement et le développement agricole qui devraient cofinancer le programme à hauteur de 537 000 USD (24,5%).

Coûts et financement globaux du programme

Poste	1 ^{ère}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	Total	Contribution			
	Année	Année	Année	Année		NARS	ACSAD	FIDA	Cofinanceurs
Dépenses d'investissement									
Personnel	175	175	175	171	696	452	100	144	-
Dépenses de fonctionnement	123	84	84	84	375	211	20	144	-
Frais de déplacements	45	45	45	45	180	78	0	72	30
Renforcement des capacités	81	96	96	87	360	102	18	-	240
Biens d'équipement	327	39	24	6	396	182	0	-	214
Total partiel	751	439	424	393	2007	1 025	138	360	484
Soutien (11% du FIDA et des cofinanceurs)	-	-	-	-	93	-	-	40	53
Total général	751	439	424	393	2 100	1 025	138	400	537

CINQUIÈME PARTIE - RECOMMANDATION

18. Je recommande que le Conseil d'administration approuve le don d'assistance technique proposé en adoptant la résolution suivante:

DÉCIDE: Que, dans le but de financer en partie le programme de recherche appliquée sur l'utilisation de l'eau saumâtre/salée en Afrique du Nord pour quatre ans, le Fonds accordera un don d'un montant ne dépassant pas quatre cent mille dollars des États-Unis (400 000 USD) au centre arabe d'étude des terres arides et non irriguées (ACSAD) selon des modalités et conditions conformes en substance aux modalités et conditions présentées au Conseil d'administration dans le présent rapport et recommandation du Président.

Le Président
Fawzi H. Al-Sultan

APPENDIX I

**Applied Research Programme for the Utilization of Brackish/Saline Water in North Africa
DETAILED COST ESTIMATES AND FINANCING ARRANGEMENTS**

ITEM	PY 1	PY 2	PY 3	PY 4	Total	Contribution			Cofinanciers
						NARS	ACSAD	IFAD	
Personnel									
Regional coordinator (international)	20	20	12	18	80	0	50	30	
National coordinators	21	21	21	21	84	60	0	24	
Saline water specialist (international)	12	12	12	12	48	0	27	21	
Irrigation specialists (national)	24	24	24	24	96	96	0	0	
Extension specialists (national)	21	21	21	21	84	84	0	0	
Agronomist (national for Libya only)	7	7	7	7	28	28	0	0	
Soil and crop science specialists (national)	21	21	21	21	84	84	0	0	
Civil engineers (national)	16	16	16	16	64	64	0	0	
Short-term consultants (international)	18	18	16	16	68	0	8	60	
General support staff	15	15	12	12	54	36	15	9	
Subtotal	175	175	175	171	668	452	100	144	-
Operational costs									
Research supplies	60	30	30	30	150	75	0	75	
Office supplies	18	15	15	15	63	43	8	12	
Vehicles (maintenance)	15	12	12	12	51	39	0	12	
Publications/multimedia	18	18	18	18	72	27	12	33	
Communications	12	9	9	9	39	27	0	12	
Subtotal	123	84	84	84	375	211	20	144	-
Travel									
International travel	21	21	21	21	84	24	0	30	30
Local travel (including travelling workshops for farmers)	24	24	24	24	96	54	0	42	
Subtotal	45	45	45	45	180	78	0	72	30
Capacity-building									
Grad students' research work	18	18	18	18	72	36	0		36
Training for farmers and technicians	15	30	30	21	96	21	0		75
Technology transfer (field demos, workshops, open days, etc.)	30	30	30	30	120	30	0		90
Saline water-use regional network	12	12	12	12	48	15	12		21
Steering committee	6	6	6	6	24	0	6		18
Subtotal	81	96	96	87	360	102	18	-	240
Capital equipment									
Research equipment	120	30	15	6	171	95	0		76
Computer and office equipment	27	9	9	0	45	27	0		18
Vehicles	180	0	0	0	180	60	0		120
Subtotal	327	39	24	6	396	182	0	-	214
Total	751	439	424	393	2 007	1 025	138	360	484
Backstopping (11% of IFAD and cofinanciers)					93			40	53
Grand total	751	439	423	343	2 100	1 025	138	400	537

LOGICAL FRAMEWORK

Factor	Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Goal	Established productive and sustainable irrigated production systems.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Improved crop productivity and higher smallholder incomes. ▪ Improved water management. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reports by development agencies. ▪ Assessment by implementing agency. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Favourable weather conditions and social and institutional infrastructure. ▪ Necessary government support through adapted legislation and policies.
Purpose	Dissemination of appropriate and efficient technologies for brackish/saline water utilization for irrigation in arid areas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adoption rates of recommended technologies and management practices. ▪ Improved brackish/saline water-use efficiency. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baseline surveys. ▪ Progress and final reports. ▪ Impact studies. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Effective collaboration among research, extension agents and farmers. ▪ Institutional support for the widespread dissemination of recommended technologies.
1. Transfer of Adapted Management Practices				
Outputs	<ol style="list-style-type: none"> 1. Farmers' adoption of available performing management practices increased. 2. Farmer incomes improved. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Assessment of adoption rates. ▪ Farm surveys. ▪ Feasibility studies. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Progress reports. ▪ Project reports and specific studies. ▪ Project reports and specific studies. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adequate funding available. ▪ Personnel and logistic support provided by NARSs. ▪ Farmers willing to participate.
Activities	<ol style="list-style-type: none"> 1.2 Screen available technologies (salt-tolerant crops and better irrigation and water management practices) which could significantly improve agricultural growth at the farm level and increase farmer revenue and income. 1.3 Establish farmer-managed demonstration trials of the identified technology innovations to show to other farmers in the community the superiority of the innovations. 1.4 Monitor farmers' adoption of the recommended technologies across sites and across the three participating countries and identify, in collaboration with participating farmers, potential impediments to their adoption. 1.5 Assess the potential economic and environmental impact of these technology innovations at the farm and community levels across sites and across the three participating countries. 1.6 Foster farmers' adoption of adapted technologies through field days, traveling workshops and periodic meetings involving as many smallholders as possible. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adapted technologies identified and transferred. ▪ Demonstration sites identified and trials established. ▪ Demonstration days held. ▪ Adoption rates recorded on different sites through on-farm surveys. ▪ On-farm surveys of target farmers. ▪ Field days, traveling workshops, meetings. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Project progress reports. ▪ Annual national reports. ▪ Project progress reports. ▪ Extension reports. ▪ Survey reports. ▪ Project progress reports. ▪ Survey reports. ▪ Project progress reports. ▪ Project progress reports. ▪ Workshop/meeting proceedings. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Effective participation of farmers and extension agents. ▪ Institutional support.



Factor	Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
2. Development of Guidelines				
Outputs	3. Quality standards for irrigation water established. 4. Use of adapted irrigation systems increased.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analysis of policy and legislative instruments. ▪ Feasibility studies of alternative irrigation systems. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Project progress reports, publication of guidelines. ▪ Feasibility reports. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Personnel and logistic support provided by NARSs. ▪ Farmers willing to participate.
Activities	2.1 Assess the quality (salt content) of the brackish water currently used. 2.2 Conduct soil and plant analyses to determine “water-salt balance” and field measurement of the spatial variability of soil salinity. 2.3 Monitoring soil properties (ph, organic matter and nutrient leaching) during brackish/saline water irrigation and assess drainage requirements and methods for such irrigation. 2.4 Assess the relative technical and economic potential of various irrigation techniques (flood, sprinkler and drip irrigation) relying on brackish/saline water. 2.5 Develop methods for the safe use (frequency and dosage of irrigation, soil characteristics, crop stage, etc.) of brackish/saline water. 2.6 Investigate legislative and policy instruments that may be required for widespread and safe utilization of brackish/saline water in irrigation as an alternative to freshwater.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Documentation of water characteristics. ▪ Number of plant/soil analyses performed. ▪ Analysis of experiments. ▪ Analysis of experiments and cost/benefit analysis. ▪ Feasibility studies. ▪ Guidelines published. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Project reports. ▪ Laboratory reports. ▪ Publications, project reports. ▪ Project reports. ▪ Study reports, project progress reports. ▪ Publications by NARSs. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Effective participation of farmers and extension agents. ▪ Institutional support.
3. Additional Adaptive Research Work				
Outputs	5. Effects of low-quality irrigation water (4-8 gr of salt/l) on crops assessed.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Testing the effect of different salt concentrations. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Project reports. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Personnel and logistic support provided by NARSs. ▪ Farmers willing to participate.
Activities	3.1 Establish research experiments on farmer fields that reflect the spectrum of low-quality water (4-8 gr/l). 3.2 Develop, verify and calibrate salt and water flow models.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Researcher-managed experiments. ▪ Model outputs. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Experiment results. ▪ Simulation results and project reports. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Effective participation of farmers and extension agents. ▪ Institutional support.

Factor	Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
4. Capacity-building and Institutional Strengthening				
Outputs	6. Research and technology transfer capability of NARSs improved. 7. Research, extension agent and farmer linkages strengthened.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trained NARS staff. ▪ Extension and farmers involved in participatory research and technology transfer activities. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Project reports. ▪ Publications by NARSs. ▪ Annual reports and project reports. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Personnel and logistic support provided by NARSs. ▪ Farmers willing to participate.
Activities	4.1 Organize training courses and technical national/regional workshops. 4.2 Establish regional networks and relations with international centres of excellence. 4.3 Establish relations with local universities and encourage and facilitate involvement of graduate students in project activities. 4.4 Organize annual national meetings with all stakeholders to review project results and prepare workplans for the following year. 4.5 Identify options for involving scientists, extension agents and farmers in the identification and implementation of research and technology transfer activities. 4.6 Produce technical booklets, leaflets, multimedia materials, etc., in collaboration with extension agents and farmers, so as to enhance communication flows and ensure the wide dissemination and adoption of recommended practices.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Training courses and workshops held. ▪ Information exchange, exchange visits. ▪ Number of graduate students conducting research in project sites; institutional collaboration. ▪ Annual planning meetings. ▪ Meetings involving research, extension agents and farmers; participatory approaches included in NARS programmes. ▪ Documentation and multimedia information produced. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Training evaluation, workshop proceedings. ▪ Trip reports. ▪ Graduate theses. ▪ Reports of annual meetings. ▪ Annual reports, project progress reports. ▪ Publications and multimedia products. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Effective participation of farmers and extension agents. ▪ Institutional support. ▪ Effective collaboration with universities.

