



Mécanisme de Soutien à la Gestion Intégrée Durable de l'Eau (SWIM- SM)

Projet financé par l'Union européenne

# RAPPORT SWIM-SM FORMATION SUR LA MODÉLISATION DU COÛT DU DESSALEMENT

25-27 JUIN 2013  
MUSCAT - OMAN

(SWIM-SM 2, ACTIVITÉ 2.11)



umweltbundesamt®

*L'eau...un bien très précieux à ne pas gaspiller*



## Table des matières

<b>1</b>	<b>CONTEXTE ET OBJECTIFS .....</b>	<b>2</b>
1.1	Introduction .....	2
1.2	Objectifs.....	2
<b>2</b>	<b>OBJECTIFS DE LA FORMATION .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>MÉTHODOLOGIE ET STRUCTURE DE LA FORMATION .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>STRUCTURE DU COURS .....</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>RÉSUMÉ DES ACTIVITÉS DE FORMATION.....</b>	<b>4</b>
	Jour 1: Suivi de l'exploitation et des performances d'une usine de dessalement.....	4
	Jour 2: Total des coûts d'investissement et frais d'exploitation et d'entretien .....	4
	Jour 3: Coûts d'un projet de dessalement - Tendances, exemples et session interactive .....	5
<b>6</b>	<b>ÉVALUATION DE L'ATELIER, CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>6</b>
	Partie A: Problèmes organisationnels et administratifs avant et pendant l'atelier .....	6
	Partie B: Réalisation de l'atelier.....	6
	Impressions personnelles et recommandations .....	8
<b>7</b>	<b>AGENDA .....</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>LISTE DES PARTICIPANTS.....</b>	<b>14</b>



## 1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

### 1.1 Introduction

Dans le contexte du module de travail 2 (WP2) – Activité 2.11 « renforcement des capacités », le projet financé par l'UE « Gestion Durable Intégrée de l'Eau – Mécanisme de soutien SWIM-MS » a organisé dans le cadre de son plan de travail de 2 ans, une formation de 3 jours sur « la modélisation des coûts du dessalement » en collaboration avec le Centre de recherche sur le dessalement du Moyen Orient (MEDRC) à Muscat, Oman. La formation rentre dans le cadre du pilier thématique « Ressources non conventionnelles en eau » du projet SWIM-MS.

La formation a été organisée dans le cadre du projet SWIM-SM par la société LDK, leader du consortium SWIM-MS, à l'intention des représentants d'autres pays du Golfe qui ont été gracieusement invités au SWIM-SM par le MEDRC. La langue de formation et de la visite était l'anglais avec une traduction simultanée en français. Au total, 21 représentants de sept pays partenaires SWIM (Algérie, Égypte, Israël, Jordanie, Liban, Palestine et Tunisie) ont participé à la formation : fonctionnaires des ministères de l'eau et de l'environnement, centres de recherches et services des eaux impliqués dans la création, la mise en œuvre, l'exploitation et la maintenance des projets de dessalement dans les pays SWIM. Une liste détaillée des participants figure à la section 7.

### 1.2 Objectifs

La formation s'est focalisée sur le développement des capacités des responsables des ressources en eau dans les pays SWIM et sur une meilleure compréhension des facteurs qui influencent le coût du dessalement, avec un exercice de modélisation de ces aspects en vue d'évaluer les coûts sous différents scénarios.

Les objectifs spécifiques de la formation ont porté sur:

- 1) Renforcement des capacités des participants dans les aspects affectant le coût du dessalement: (i) Les coûts d'investissement impliqués dans le système des prises d'eau et du rejet de saumure, la qualité de l'eau d'alimentation à la prise d'eau, la qualité des eaux dessalées, la mise en conformité avec la réglementation, les méthodes de livraison de projet et les mécanismes de financement, la proximité de l'énergie nécessaire, la main d'œuvre qualifiée, la protection environnementale, etc. (ii) Ventilation des coûts d'investissement avec les coûts annualisés, le montant financé, les taux d'intérêt, la période de l'emprunt, la dépréciation, l'inflation, etc. (iii) Ventilation des coûts d'exploitation et de gestion dont le coût pour la maintenance régulière et périodique, le coût de mise en conformité avec le suivi environnemental, de reporting et de renouvellement des permis, de la main d'œuvre, des produits chimiques, de l'approvisionnement, de l'énergie, etc. (iv) coût pour que la communauté soit impliquée dans la prévention de l'inobservation de la réglementation sur l'eau et l'environnement.
- 2) Familiariser les participants à l'utilisation des modèles de coûts dans leur programmation afin de faciliter l'analyse des coûts des projets de dessalement à la lumière de différents scénarios.

## 2 OBJECTIFS DE LA FORMATION

- 1) Introduire les participants à la structure des coûts fondamentaux des usines de dessalement
- 2) Familiariser les participants aux aspects qui influencent le coût du dessalement



- 3) Fournir une présentation des logiciels généralement utilisés pour l'estimation des coûts d'une usine de dessalement. Présenter des modèles alternatifs de planification de coûts du dessalement et familiariser les participants à l'utilisation des modèles de courbes des coûts dans leur programmation afin de faciliter l'analyse des coûts de projets de dessalement à la lumière de différents scénarios.
- 4) Familiariser les participants avec les nouvelles tendances en matière d'utilisation de l'énergie dans la mise en œuvre de projets de dessalement.
- 5) Renforcer la connaissance et le savoir-faire des participants sur les sources alternatives ainsi que sur les mécanismes de financement en matière de projets de dessalement.
- 6) Comprendre les risques technologiques et de mise en œuvre d'un projet clé dont leur impact sur les coûts de financement de l'usine de dessalement, de l'investissement et de la production.
- 7) Apprendre, dans un milieu interactif, la manière de déterminer le coût du capital et F&E ainsi que les coûts de production de l'eau d'un nouveau projet de dessalement.

### 3 MÉTHODOLOGIE ET STRUCTURE DE LA FORMATION

La formation a été participative et interactive, grâce à l'utilisation d'outils d'apprentissage professionnel tels que:

- Présentations par le responsable du cours
- Discussions sur les sujets émergents
- Exercice d'estimation des coûts impliquant des groupes de travail (utilisant les études de cas de la région Moyen Orient et Afrique du nord (MENA))
- Perspectives personnelles et /ou nationales

La formation a pris en compte l'hétérogénéité de l'expérience en dessalement dans la région et a fourni des opportunités pour répondre à des intérêts pressants qui ont été décelés pendant les sessions.

Une copie électronique de la boîte à outils des modèles graphiques et numériques pour l'estimation des coûts des projets de dessalement par osmose inverse d'eau de mer (SWRO) avait été envoyée par courriel aux participants avant l'atelier. Des copies électroniques des présentations en anglais et en français ont été fournies pendant la formation. Un certificat de participation a été remis à tous les participants à la fin de la formation. L'emploi du temps détaillé est disponible à la section 6 de ce rapport.

### 4 STRUCTURE DU COURS

Le cours de formation a été structuré en 3 modules pour atteindre ses objectifs:

- Module 1: Exploitation et suivi des performances d'une usine de dessalement
- Module 2: Total des coûts d'investissement, d'exploitation et d'entretien
- Module 3: Coûts d'un projet de dessalement - Tendances et exemples



## 5 RÉSUMÉ DES ACTIVITÉS DE FORMATION

### Jour 1: Suivi de l'exploitation et des performances d'une usine de dessalement

Les **sessions du matin** du 1er jour ont offert un panorama de l'estimation du coût du dessalement avec les relatives définitions des différents postes. La méthodologie pour la préparation des estimations de coûts, le type d'estimation des coûts et leur précision, les informations nécessaires ont été présentées. Les grands modèles d'estimation des coûts ont été présentés avec les enjeux clés. Les différents facteurs influençant le coût d'un projet de dessalement ont été présentés aux participants, au-delà contrôle interne et externe du projet, dont, en particulier, la technique de l'osmose inverse qui est la plus utilisée de nos jours grâce à son rendement à faible coût d'exploitation et en énergie par rapport aux technologies conventionnelles de dessalement.

Les **sessions de l'après-midi** ont concerné le coût liés à la construction des différents composants des systèmes impliqués dans un projet de dessalement : prise d'eau, prétraitement, osmose inverse (OI), post traitement et gestion de la saumure, etc. Les modèles de courbe des coûts reflètent les coûts réels. Les projets de dessalement de l'eau de mer par osmose inverse (SWRO) réalisés au cours de ces cinq dernières années ont été présentés pour chaque système afin de guider l'estimation des coûts respectifs.

Toutes les présentations ont été illustrées par des exemples pris dans la région et dans le monde. Elles ont été suivies par un nombre de questions concernant divers sujets dont:

- L'impact des procédures d'adjudication sur le coût.
- La relation entre la capacité installée d'une usine de dessalement et sa capacité prévue,
- L'effet des rejets de la saumure dans les décharges, les moyens et le coût pour réduire son impact environnemental.
- Le manque de standardisation dans la conception de la membrane de prétraitement réduisant la flexibilité des achats de composants moins chers ou technologiquement plus avancés.
- L'effet de la conception du système de prétraitement sur son coût
- L'effet des prises d'eau de mer peu profondes sur les coûts de prétraitement.
- Le compromis entre une construction plus chère de prises d'eau au large avec de longs tuyaux pour amener l'eau de source et avoir ainsi accès à une eau de mer profonde de meilleure qualité et la construction de prises d'eau côtières ou terrestres moins chères, avec un coût élevé de prétraitement, mais des tuyaux d'amenée de l'eau plus courts et une eau de mer peu profonde d'une qualité inférieure.
- Les types de construction les plus communes

### Jour 2: Total des coûts d'investissement et frais d'exploitation et d'entretien

Cette journée a examiné de plus près les différents éléments, les coûts d'investissement directs et indirects, les coûts d'exploitation et de maintenance, la production d'eau dessalée, ainsi que les coûts associés à différents éléments et composants. Les présentations ont suscité un vif intérêt ainsi que des questions de l'auditoire concernant les questions suivantes:

- L'impact d'une bonne conception d'ingénierie sur les coûts totaux (une bonne conception est payante, puisque sa part dans le coût total est insignifiante).



- L'importance des essais pilotes lorsqu'on planifie de grandes usines de dessalement, spécialement dans une eau de mer peu profonde, afin de réduire les risques associés aux incertitudes sur la qualité de l'eau (prolifération d'algues, trafic maritime, rejets pétroliers, etc.). Il a été souligné que là où l'usine de dessalement est plus petite (moins de 100 000 m<sup>3</sup>/jour), le test de la qualité de l'eau serait toujours requis.
- Les facteurs affectant la complexité de la conception de l'usine de dessalement
- Le type de subventions proposées par les gouvernements
- Le potentiel accru en termes d'économie d'énergie grâce à la technologie membranaire et les limites actuelles d'utilisation commerciale dans le secteur du dessalement de l'énergie solaire concentrée (les améliorations technologiques sont à la base de son utilisation à l'avenir).
- Le rapport maxi, dans les mélanges, entre eaux saumâtres et la saumure d'eau de mer pour réduire l'impact environnemental (ce rapport ne doit pas dépasser 1:40)
- Les pratiques recommandées pour contrôler/réduire et assurer des coûts équilibrés lors de l'évaluation et la négociation de la proposition et, plus tard, pendant l'exploitation des usines de dessalement comme les coûts de l'énergie, des risques, les coûts financiers, du matériel et de substitution de composants. Les suggestions de réduction des coûts comprennent:
  - examen du modèle financier de l'entrepreneur,
  - partage du risque avec l'entrepreneur,
  - choix adéquat des équipements et des matériaux de construction,
  - achats de membranes de remplacement chez les fournisseurs d'origine,
  - minimisation des risques avec prise en charge des questions environnementales à l'avance
  - refinancement du projet à des taux d'intérêt plus faibles après une année de fonctionnement une fois que les incertitudes sont levées
  - Effets des avancées technologiques sur le coût du dessalement pendant la durée du projet et inclure la possibilité de réduction de coûts associés dans les contrats
- Les coûts F&E et du coût total de la production qui doivent toujours être payés à l'entrepreneur au cas où il n'y a pas de demande d'eau dessalée pendant une période donnée. Cela se réfère aux coûts fixes F&E et au coût total de production encourus pour continuer à faire fonctionner l'usine.
- Les facteurs influençant les coûts financiers des projets de dessalement

### Jour 3: Coûts d'un projet de dessalement - Tendances, exemples et session interactive

La **première session** du troisième jour a présenté les tendances récentes dans les coûts de production des usines de dessalement SWRO, les caractéristiques communes des projets de dessalement à bas coût et les raisons principales qui expliquent la disparité entre les projets haut de gamme et bas de gamme. Les types de projets livrés et leur impact sur les coûts ont été présentés avec des exemples pris dans la région. Les présentations ont également informé les participants sur l'effet, dans les deux prochaines décennies, des avancées technologiques dans le dessalement sur les coûts.

L'exemple de l'estimation des coûts du projet SWRO proposé lors de la **seconde session** a été suivi par un exercice de groupe impliquant l'utilisation de la boîte à outils (modèles de courbes des coûts) distribuée



pendant la formation pour estimer les coûts des projets dans la région MENA. L'estimation des coûts par les groupes de travail s'écartait de 10-15% des réels coûts des projets.

## 6 ÉVALUATION DE L'ATELIER, CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

A la fin de l'atelier, les participants ont rempli une fiche d'évaluation pour exprimer leur opinion et leurs sentiments sur l'efficacité, l'efficacité et la justesse de l'organisation et du déroulement de la formation. Cette fiche est divisée en deux parties (A et B). La partie A évalue le planning de l'atelier ainsi que les questions organisationnelles et administratives avant et pendant l'atelier, la partie B étant liée à la réalisation de l'atelier. Les fiches ont été analysées pour tirer les leçons et des recommandations pour les activités de suivi.

### Partie A: Problèmes organisationnels et administratifs avant et pendant l'atelier

Le tableau 1 ci-dessous est une liste des critères utilisés pour évaluer les questions organisationnelles et administratives utilisant une échelle de notation de 1 à 5, 1= « pas du tout d'accord » soit la plus basse, impression très négative et 5= « tout à fait d'accord », soit la plus haute, impression très positive.

Tableau 1: Liste des critères – Partie A

A1	Bonne gestion des invitations, aide pour les visas, partage d'information et résolutions des problèmes
A2	Déroulement régulier du programme, gestion efficace des besoins émergents et attention portée aux inquiétudes des participants
A3	Logistique efficace: Hébergement, transport, outils et équipement
A4	Communication efficace et efficiente des objectifs et attentes des participants
A5	Suivi efficace et efficient des préparations et progression de l'événement
A6	Clarté, couverture et suffisance des concepts, objectifs, rendements et résultats anticipés
A7	Problèmes de procédure: Sélection et conception de méthodologie, programme/agenda journalier et règles de travail
A8	Les présentations correspondent et contribuent aux objectifs prévus et conduisent à une amélioration de la compréhension et de la participation aux problèmes pertinents

La figure 1 ci-dessous illustre la moyenne des notes obtenues pour la partie A. La note moyenne est de 3.82. La plupart des plaintes enregistrées a concerné la faible durée de la formation compte tenu des informations et des connaissances à impartir, la non disponibilité des présentations sur support papier durant la formation (ou qui ont été envoyées à l'avance aux participants par email pour qu'ils les impriment eux-mêmes), ou la disponibilité d'avoir des ordinateurs lors des sessions d'estimation des coûts. Cela a eu un impact sur l'évaluation des lignes A4, A5, A6 et A7 (communication des attentes des participants, suivi efficace des préparations, clarté de l'agenda et du programme, respectivement (Voir figure 2). D'autres doléances ont concerné le manque d'activités sociales organisées par le projet (diner ou visites de sites).

### Partie B: Réalisation de l'atelier

La même échelle de notation a été utilisée pour évaluer une seconde série de critères liés à la réalisation de l'atelier. Le Tableau 2 qui suit est une liste de critères utilisés pour évaluer l'exécution de l'atelier avec les résultats illustrés aux Figures 3 et 4 ci-dessous.



Figure 1: Notes moyennes obtenues pour les questions de la partie A

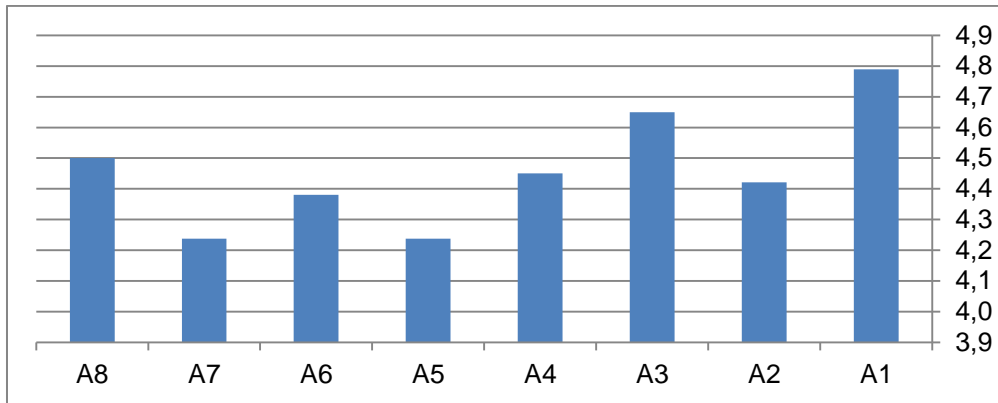


Figure 2. Résultats de l'évaluation des questions organisationnelles et administratives (pourcentage pour chaque score)

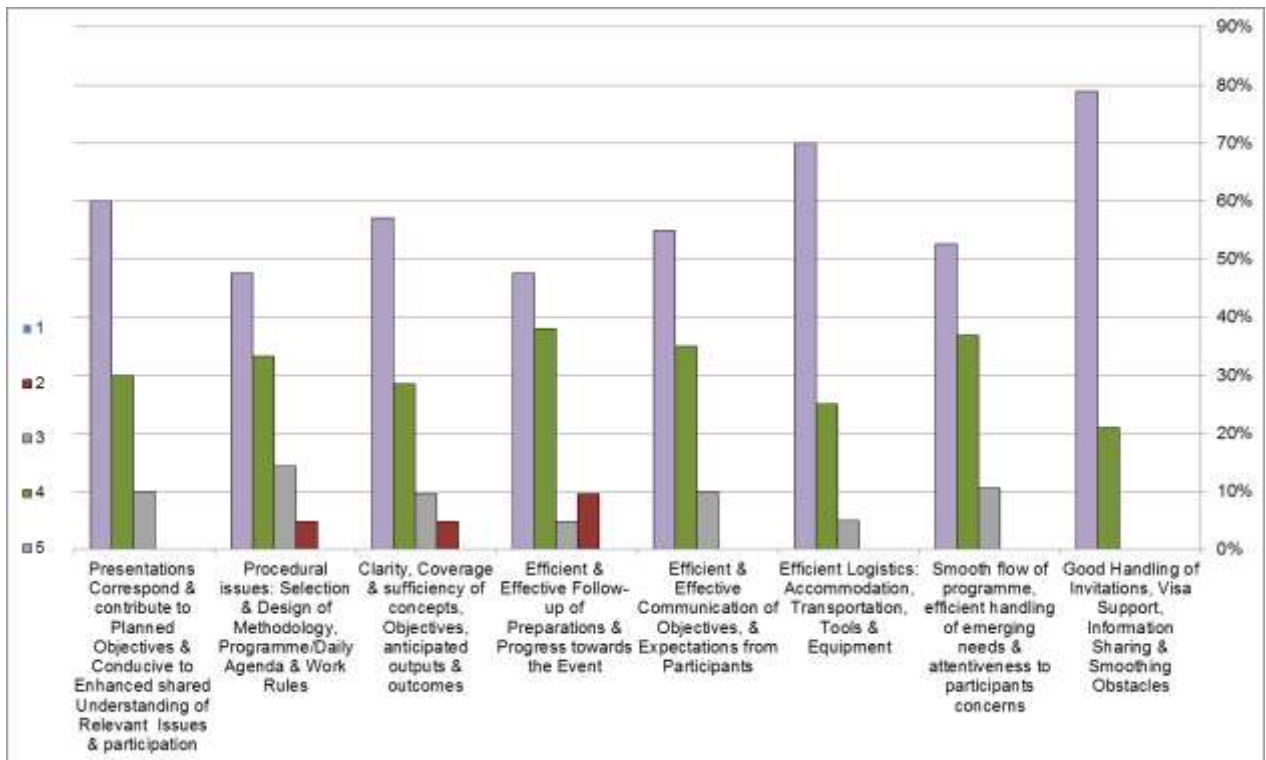


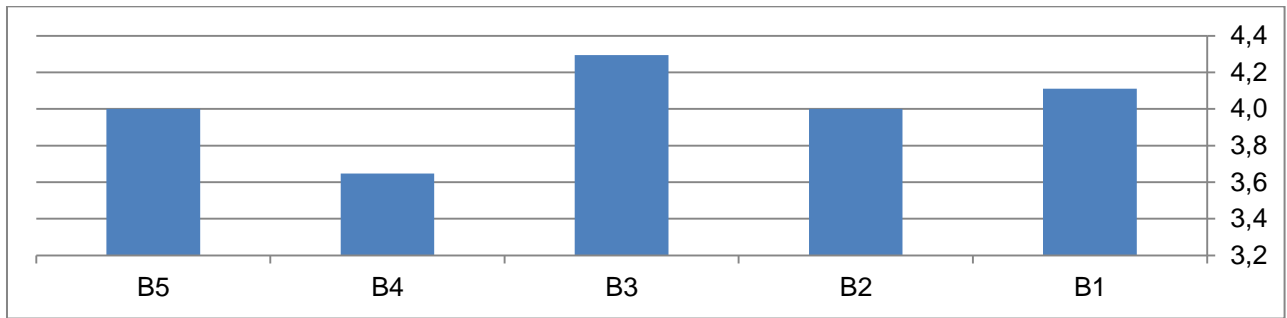
Tableau 2: Liste des critères B1-B5

B1	Présentation et interaction avec les participants efficientes et efficaces
B2	Facilitation efficiente et effective
B3	Coopération et esprit d'équipe efficientes et efficaces
B4	Niveau acceptable de réalisation des objectifs prévus
B5	Impression générale positive des participants au niveau personnel



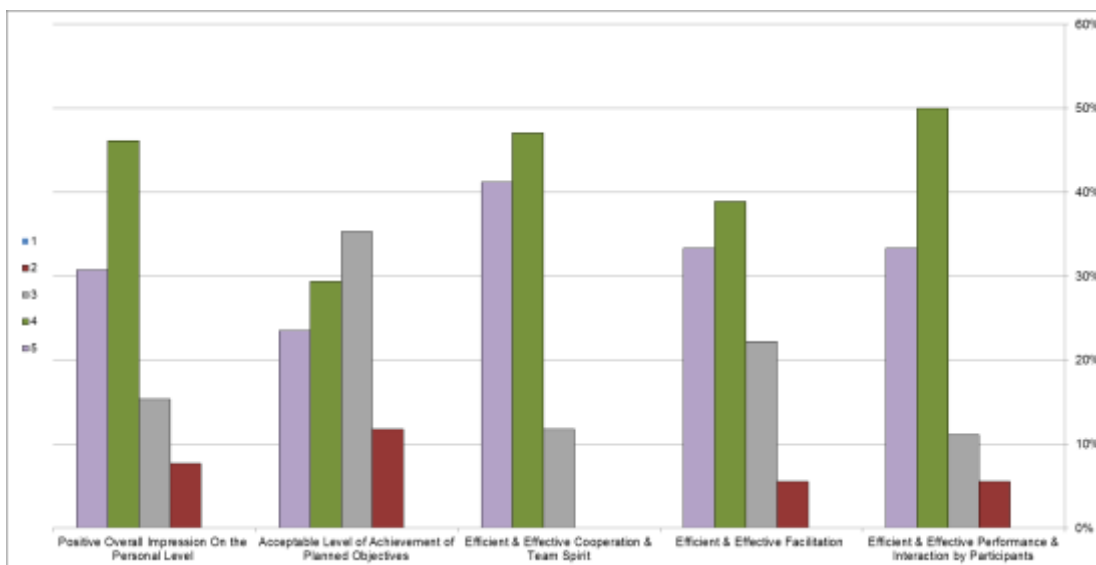


Figure 3: Notes moyennes obtenues pour les questions de la partie B



Le retour d'informations des participants est encourageant (une moyenne de quatre a été enregistrée), avec une grande majorité donnant des notes élevées aux questions concernant le point B1 (performance et interaction au niveau des participants) et B3 (coopération et esprit d'équipe). L'intensité du cours, la durée et l'agenda chargé ont réduit la satisfaction générale surtout concernant le B3 (le niveau de réalisation des objectifs prévus); 53% des participants seulement ont mis une note de 4 ou 5 pour ce critère. Cela pourrait être dû à la nature très spécialisée de la formation, qui supposait des connaissances de base en technologies de dessalement. Nous pensons que les différences entre les niveaux de compétences parmi les participants en raison d'une expérience limitée ou inexistante dans le dessalement y est pour beaucoup dans ce résultat. Malgré cela, l'impression générale de la formation reste positive (avec une notation moyenne de 4 sur 5), qui fait apparaître une satisfaction générale sur tous les aspects du cours.

Figure 4: Résultats de l'évaluation de l'atelier (pourcentage par note)



### Impressions personnelles et recommandations

Les participants ont été invités à s'exprimer sur les aspects qu'ils avaient appréciés le plus, et sur leurs recommandations en vue de futures améliorations. Ci-dessous un résumé des résultats enregistrés par la majorité des participants:



Choses les plus appréciés	Suggestions d'amélioration
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Coordination de l'atelier, organisation efficace par le projet SWIM, hébergement et réception des participants</li><li>➤ Le lieu</li><li>➤ L'esprit d'équipe des participants et la coopération entre eux</li><li>➤ Le cours est très utile et riche en information et connaissance. Il offre de bons exemples et des études de cas liés à l'expérience actuelle et le monde réel. Il offre une bonne opportunité d'apprendre plus et d'échanger des expériences</li><li>➤ Analyse des coûts F&amp;E</li><li>➤ Découvertes de la recherche pour répondre à la nécessité de réduire les coûts</li><li>➤ Esprit de l'instructeur. Formateur très instructif avec une grande connaissance, expérience et enthousiasme à transmettre son expérience et connaissance aux participants</li><li>➤ Matériel clair et présentations bien préparées</li><li>➤ Chiffres et expériences réels et mis à jour</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Améliorer la traduction</li><li>➤ Fournir des ordinateurs portables pour l'exercice</li><li>➤ Éviter les cours en classe et les présentations durant toute une journée. L'atelier ne doit pas terminer après 16h</li><li>➤ La formation devrait être plus interactive</li><li>➤ Mettre en place des visites techniques des usines de dessalement OI</li><li>➤ Inclure dans la formation l'impact économique du dessalement sur les pays</li><li>➤ Organiser un atelier technique sur le coût F&amp;E des systèmes de dessalement</li><li>➤ Se concentrer sur l'estimation et l'évaluation des coûts sans trop entrer dans les détails</li><li>➤ Les documents disponibles sont des indications et plus de détails ajouteront de la valeur et permettront leur utilisation en tant que référence de travail.</li><li>➤ Plus de détails sur les coûts du dessalement</li><li>➤ Fournir le matériel des cours et les présentations sur support papier avant les sessions de formation.</li><li>➤ Fournir le matériel avant l'atelier</li><li>➤ Refondre l'agenda pour qu'il soit proportionnel à la durée du cours, ou étendre la formation à cinq jours.</li><li>➤ Si, à l'avenir un autre atelier lié au dessalement est organisé, la même équipe devra être invitée</li><li>➤ Suivi des résultats du programme</li><li>➤ Organiser la même formation au Maghreb</li><li>➤ L'expérience c'est bien mais pas au point que le sujet principal devienne une partie de l'histoire</li></ul>

## 7 AGENDA

### **Jour 1: Exploitation et suivi des performances d'une usine de dessalement**

#### **09h00 – 10h30: 1.1 Estimation des coûts d'un projet – Présentation**

Déterminations des coûts du projet

Méthodologie générale pour préparer l'évaluation des coûts du projet

Type et précision des estimations des coûts du projet

Modèles de coûts

#### **10h30 – 10h45 Pause café**

#### **10h45 – 12h00: 1.2 Facteurs des coûts d'un projet**

Introduction

Facteurs sous le contrôle du maître d'ouvrage qui influencent les coûts du projet

- Dimension du projet



- Facteur de disponibilité des capacités
- Qualité de l'eau d'approvisionnement
- Qualité de l'eau produite
- Externalités environnementales, y compris les méthodes d'élimination des concentrats
- Coût de l'énergie et des unités d'alimentation
- Profil de risques du projet
- Participation publique et autres facteurs de coûts du projet

Facteurs de coûts du projet hors du contrôle du maître d'ouvrage

### 12h – 13h Pause déjeuner

#### 13h00 – 14h30: **1.3 Coût pour la construction des prises d'eau et systèmes de prétraitement**

Coûts de construction relatifs au site de l'usine

Coûts d'adduction

- Coûts d'adduction souterraine
- Coûts d'adduction à ciel ouvert
- Coûts de canalisations de l'adduction et de la station de pompage
- Coûts des filtres à la prise d'eau

Coûts de construction de l'installation de prétraitement

Coûts de conditionnement des produits chimiques

Coûts de clarificateurs par gravité et par flottation à air dissous

Coûts des filtres gravitaires

Coûts des filtres UF et MF de prétraitement à membrane

Coûts de filtration par cartouche

Tableaux et courbes des coûts

### 14h30 – 14h45 Pause café

#### 14h45 – 15h45: **1.4 Coûts de construction du système OI**

Composants principaux d'un système d'SWRO

Coûts de pompe à haute pression

Coûts de supports des membranes OI

Coûts du système de récupération d'énergie

Tableaux et courbes des coûts

#### 15h45– 16h30: **1.5 Coûts de construction OI les systèmes de post-traitement, la gestion des concentrats et autres structures de l'usine**

Coûts de post-traitement



Coûts d'élimination des concentrats

Coûts de gestion des déchets et des solides

Coûts des systèmes et instruments électriques

Coûts de l'équipement et du matériel auxiliaires et de service

Coûts des bâtiments

Coûts de la mise en route et des essais de réception

**16h30 – 17h Questions et Discussions**

**Jour 2: Totql des coûts d'investissement et frais d'exploitation et d'entretien**

**09h00 – 10h30: 2.1 Estimation des coûts d'investissement indirects et totaux**

Coûts des services d'ingénierie de projet

- Ingénierie préliminaire
- Essai pilote
- Conception détaillée
- Gestion et supervision de la construction

Coûts de développement du projet

- Administration, sous-traitance et gestion de projet
- Services juridiques
- Coûts d'évaluation environnementale

Coûts pour la participation communautaire

- Coûts d'élaboration des documents de relations publiques
- Coûts de réunions publiques et d'examen du projet

Coûts de financement du projet

- Financement public
- Financement conventionnel (emprunt obligataire ou crédit à la construction)
- Financement privé du projet
- Intérêt au cours de la construction
- Fond de réserve au service de la dette
- Autres coûts de financement

Imprévus

Total coûts d'investissement

**10h30 – 10h45 Pause café**

**10h45 – 12h00: 2.2 Coûts variables F&M**

Courant électrique



Produits chimiques

Substitution des membranes et des cartouches filtrantes

Élimination des déchets

### **12h – 13h Pause déjeuner**

#### **13h00 – 14h30: 2.3 Coûts fixes et totaux F&M**

Main d'œuvre

Maintenance

Suivi environnemental et suivi des performances

Coûts indirects F&E

Coûts totaux F&E

### **14h30 – 14h45 Pause café**

#### **14h45 – 16h30: 2.4 Coût de production de l'eau**

Composants à coût fixe

- Recouvrement des coûts d'investissement
- Autres coûts fixes

Composants à coût variable

Coût total de production de l'eau

### **16h30 – 17h Questions et Discussions**

## **Jour 3: Coûts d'un projet de dessalement - Tendances, exemples et session interactive**

#### **09h00 – 10h30: 3.1 Tendances des coûts de dessalement**

Aperçu général

Récents projets de dessalement SWRO et ventilation de leurs coûts

Projet à coûts élevés

- Facteurs clés contribuant à des coûts élevés

Projet à coûts réduits

- Facteurs clés induisant des coûts réduits

Impact de réalisation de projet

Méthodes de calcul des coûts

Description du projet

Ventilation des coûts d'investissement du projet

Coûts F&E annuels

Estimation du Coût de l'eau

Conception-soumission-construction (CSC) des Projets



Conception-construction-exploitation (CCE) des Projets

Construire-maîtriser-exploiter-transférer (CPET) les Projets

**10h15 – 10h30** Pause café

**10h30 – 12h:** **3.2 Exemple d'évaluation du coût d'un projet SWRO**

**12h – 13h** Pause déjeuner

**13h – 13h30:** **3.3 Session d'évaluation des coûts – Mission des groupes**

Aperçu général de la session interactive d'estimation de l'étude de cas

Définition de l'étude de cas d'un projet

Projets et réalisations

Division des participants en équipes de travail de 5 à 7 personnes et attribution d'étude de cas d'un projet distinct à chaque équipe

**13h– 14h:** **3.4 Élaboration d'estimations des coûts d'un projet par les équipes de travail**

Travail des sept équipes sur leur tâche d'estimation des coûts d'un projet

**14h – 14h15** Pause café

**14h15 – 16h -3.5 Présentations des estimations de coût développées par les équipes de travail:** Chacune des cinq équipes de travail présente un exposé de 20 minutes concernant l'estimation de coûts de leur de projet

**16h – 17h** Discussions des études de cas



## 8 LISTE DES PARTICIPANTS

N°	Titre	Nom	Prénom	Pays	Poste	Institution	e-mail
1	Mme	Hamida	HACHEMI	Algérie	Chef de bureau	Ministère des Ressources en Eau	<a href="mailto:Hachemi.hamida@yahoo.fr">Hachemi.hamida@yahoo.fr</a> <a href="mailto:sdmrenc@yahoo.fr">sdmrenc@yahoo.fr</a>
2	M.	Abdelkader	KARALI	Algérie	Chef de bureau	Ministère des Ressources en Eau	<a href="mailto:Karali_aek@yahoo.fr">Karali_aek@yahoo.fr</a> <a href="mailto:a_karali@mre.dz">a_karali@mre.dz</a>
3	M.	Mehdi	MAMERI	Algérie	Cadre d'études	Dessalement d'Eau de Mer	<a href="mailto:Mmehdi-007@hotmail.com">Mmehdi-007@hotmail.com</a>
4	M.	Yassine	BELGHACHE	Algérie	Administrateur	Ministère des Ressources en Eau	<a href="mailto:Yassinebelg@yahoo.fr">Yassinebelg@yahoo.fr</a>
5	Dr	Alaa Eldin	ABDIN	Égypte	Professeur et superviseur général pour le bureau du président NWRC	Centre de recherches national de l'eau	<a href="mailto:Alaa_ea_abdin@yahoo.com">Alaa_ea_abdin@yahoo.com</a>
6	Dr	Mohamed Adel	YOUNES	Égypte	Directeur	Centre de recherches national de l'eau	<a href="mailto:Madel5@yahoo.com">Madel5@yahoo.com</a>
7	M.	Ahmed	IBRAHIM	Égypte	Chercheur en environnement	Agence égyptienne des affaires environnementales	<a href="mailto:A_hassan23@yahoo.com">A_hassan23@yahoo.com</a>
8	M.	Mohamed Sayed Aboul Fotouh	ATTIA	Égypte	Directeur du directorat central pour les études, les spécifications et le design	Ministère des ressources en eau et de l'irrigation	<a href="mailto:Msaboulfotouh@yahoo.com">Msaboulfotouh@yahoo.com</a>
9	Mme	Hila	GIL	Israël	Département du dessalement	Autorités de l'eau	<a href="mailto:Hilag10@water.gov.il">Hilag10@water.gov.il</a>
10	M.	Yekutiel	WILINGER	Israël	Ing. développement	Autorités de l'eau	<a href="mailto:Kutyw@water.gov.il">Kutyw@water.gov.il</a>
11	M.	Izzat	ABU HUMRA	Jordanie	Directeur	Ministère de l'environnement	<a href="mailto:izzat.jo@gmail.com">izzat.jo@gmail.com</a>



N°	Titre	Nom	Prénom	Pays	Poste	Institution	e-mail
12	M.	Ashraf	AL-SHEYAB	Jordanie	Chef de la division des opérations et maintenance	Département du dessalement	<a href="mailto:Ashraf_sheyab@yahoo.com">Ashraf_sheyab@yahoo.com</a>
13	Mme	Muna	GHARAIBEH	Jordanie	Responsable du département de la création et des études, département du dessalement	Autorités de l'eau	<a href="mailto:Munagharaibeh@gmail.com">Munagharaibeh@gmail.com</a>
14	Mme	Liliane	HAMZE	Liban	Biochimiste, Laboratoire de Kfarchima	Ministère de l'agriculture	<a href="mailto:Liliane_hamze16@hotmail.com">Liliane_hamze16@hotmail.com</a>
15	Mme	Hala	HAZIMEH	Liban	Membre du bureau de la gestion de l'eau	Directorat de l'irrigation	<a href="mailto:Halahazimeh@hotmail.com">Halahazimeh@hotmail.com</a>
16	Mme	Rana	MEHDI	Liban	Ingénieur agricole	Conseiller assistant du ministre	<a href="mailto:Eng.ranamehdi@gmail.com">Eng.ranamehdi@gmail.com</a>
17	M.	Deeb	ABDEL GHAFOR	Palestine	Directeur du développement des ressources en eau	Autorité palestinienne de l'eau	<a href="mailto:Deeb_saleh2003@yahoo.com">Deeb_saleh2003@yahoo.com</a>
18	Mme	Rawan	ISAID	Palestine	Chef de l'unité de mise en place du projet	Autorité palestinienne de l'eau	<a href="mailto:Rawan_isseed@hotmail.com">Rawan_isseed@hotmail.com</a>
19	M.	Ramez	ABDOU	Palestine	Directeur du département financier	Autorité palestinienne de l'eau	<a href="mailto:Ramez-a@hotmail.com">Ramez-a@hotmail.com</a>
20	M.	Zouhaier	EL KHEBIR	Tunisie	Chef de service . Direction de production Sud Est	SONEDE	<a href="mailto:Z.khabir@sonede.com.tn">Z.khabir@sonede.com.tn</a>
21	M.	Abderrazek	MISSAOUI	Tunisie	Chef de division	SONEDE	<a href="mailto:A.missaoui@sonede.com.tn">A.missaoui@sonede.com.tn</a> <a href="mailto:abderrazek.missaoui@gmail.com">abderrazek.missaoui@gmail.com</a>
	M.	Nikolay	Voutchkov	USA	Instructeur (expert non clé)	Water Globe Consulting	<a href="mailto:nvoutchkov@water-g.com">nvoutchkov@water-g.com</a>





N°	Titre	Nom	Prénom	Pays	Poste	Institution	e-mail
	Mme	Suzan	TAHA	Jordanie	Expert clé	SWIM-SM	<a href="mailto:S.taha@swim-sm.eu">S.taha@swim-sm.eu</a>
	Mme	Eleni	Kyriakakou	Grèce	Coordinateur d'événement	LDk	<a href="mailto:elda@ldk.gr">elda@ldk.gr</a>