

Les ressources en eau en Algérie: stratégies, enjeux et vision

Ahmed Kettab

*Ecole Nationale Polytechnique (ENP) - Alger, Laboratoire de Recherche des Sciences de l'Eau (LRS-EAU)
10, Av. Hacène-Badi, B.P.182 El-harrach 16000 Alger, Algeria
Tel. +213 (21) 521494; Fax +213 (21) 522973; e-mail: KETTAB@yahoo.fr and KETTAB@netcourrier.com*

Received 24 July 2000; accepted 30 August 2000

Abstract

L'Algérie, avec sa centaine de barrages (110), ne mobilise que $4.5 \cdot 10^9 \text{ m}^3$. Les sédiments y déposés sont évalués à $20 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{an}$ de volume perdu. C'est un pays semi-aride, voire même Aride (200 à 400 mm) et les ressources en eau sont faibles, irrégulières, et localisées dans la bande côtière. En Algérie la population était de 23 millions en 87; et sera de 46 en 2020, soit une consommation en eau potable et industrielle de l'ordre de 5 milliards de m^3/an , alors que la mobilisation actuelle est à peine de 2 milliards de m^3 . Cela signifie qu'il faudra mobiliser dans les 20 ans à venir 3 milliards de m^3 , sans parler des eaux d'irrigations ni des fuites dans les conduites, soit au total 11 milliards de m^3 d'eau, un réel défi à relever mais surtout une stratégie et une politique à définir. Faut-il se concentrer sur le dessalement de l'eau de mer ou la redistribution des eaux disponibles à l'échelle d'une région, d'un pays? Le 3^{ème} millénaire connaîtra certainement des crises plus graves liées à des conflits géopolitiques et commerciaux, dûs à une ressource indispensable à savoir l'EAU et seuls une coopération internationale, un transfert de technologie, de nouvelles techniques économiques de dessalement et moins de pollution pourraient alléger un tant soit peu les souffrances de certaines populations. Dans ce papier sont développés: L'état actuel des ressources en eau en Algérie, les enjeux et défis futurs à relever; La proposition d'un certain nombre de stratégies et une vision de la ressource en eau.

Keywords: Resources; Vision; Strategy; Politics; Algeria
In French (English title: Water resources in Algeria: strategies, investments, and vision)

Presented at the Conference on Desalination Strategies in South Mediterranean Countries, cooperation between Mediterranean Countries of Europe and the Southern Rim of the Mediterranean, sponsored by the European Desalination Society and Ecole Nationale d'Ingenieurs de Tunis, September 11–13, 2000, Jerba

1. Introduction

Bien qu'apparemment inépuisable, l'eau est très inégalement répartie dans le monde. Au vu du développement industriel et de la demande de plus en plus croissante, tous les pays auront, à plus ou moins brève échéance, à faire face au problème de son manque. La mobilisation des eaux superficielles a été de tous temps une préoccupation pour l'homme. L'eau est un élément de la vie quotidienne, et elle est si familière, qu'on oublie souvent son rôle, son importance et sa nécessité absolue. Sans l'eau, la terre ne serait qu'un astre mort, et aucune vie humaine, biologique, ou animale, n'existerait. Devant les besoins croissants en eau douce, et l'impossibilité de se contenter des ressources naturelles, l'humanité est conduite à étudier et à développer divers procédés permettant de l'obtenir à partir des eaux de mers, des eaux saumâtres, et des eaux usées dans des conditions admissibles techniquement et économiquement.

2. Structures d'organisation et de gestion

L'Algérie avec sa superficie de 2,381,741 km² est divisée en 48 wilayas (départements), dont près de 80% du territoire représente une zone désertique.

Le ministère des ressources en eau coordonne l'ensemble des activités liées à l'eau au niveau national, chaque wilaya a une direction de l'hydraulique. Il existe aussi des sociétés nationales telles ANB (Agence nationale des barrages), AGEPA (Agence Générale de l'eau potable), ... des entreprises de wilaya et depuis 1996, existe un nouveau découpage par bassin hydrographique. Ainsi cinq régions de bassins hydrographiques et cinq comités de bassins ont été définis (1-Oranie-Chott Chergui; 2- Cheliff Zahrez; 3- Algerois-Hodna-Soummam; 4- Constantinois-Seybousse-Mellegue; 5- Sahara) afin d'assurer une gestion intégrée des ressources en

eau. Des agences de bassin sont donc créées avec mise en place progressive de dispositifs et d'outils réglementaires pour la gestion quantitative et qualitative de l'eau. Le statut de ces agences de bassins hydrographiques est: établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC).

Le principe de la concertation avec les différents partenaires (agriculture, industrie, associations d'usagers, collectivités locales, universités, ...) est retenu. Le code des eaux a été modifié et permet notamment la concession d'installation d'eau potable et/ou d'assainissement à des opérateurs privés. Leurs missions principales sont:

- L'élaboration et actualisation du cadastre hydraulique
- La sensibilisation à l'économie de l'eau et à la lutte contre la pollution
- L'élaboration des schémas directeurs d'aménagement régionaux.

La concertation est assurée par un comité de bassin composé à parts égales, de représentants de l'administration, des élus locaux, et des usagers. Il peut discuter de toutes les questions d'eau au sein du bassin hydrographique.

Il est à noter qu'un fond national de gestion intégrée des ressources en eau a été créé et ses recettes proviennent entre autres des taxes prélevées à savoir la taxe d'économie d'eau et la taxe de qualité d'eau (8% pour le nord et 4% pour le Sud pour les usagers raccordés à un réseau d'eau potable). Cette organisation répond à des normes internationales afin de promouvoir la gestion des ressources en eau, la collecte de l'information, et l'information des usagers.

L'accès à la documentation, l'information, les méthodes d'évaluation des ressources, les techniques d'évaluation et de mesures de la pollution sont des points importants à développer. Le développement d'une prise de conscience par l'ensemble des acteurs de l'eau est un objectif permanent afin de préserver la

ressource en eau et assurer la vie aux générations futures.

3. Les potentialités en eau

Le taux de raccordement à l'alimentation en eau potable est de 85%. Le prix de revient d'un mètre cube d'eau est de 20DA, alors qu'il est cédé à 3,80DA pour la 1ère tranche (<25 m³) et 24,70DA la 4ième tranche (>82 m³). Les pertes en eau sont estimés à 50%.

Table 1
La disponibilité en eau potable

Année	1962	1990	1995	1998	2000	2020
m ³ /hab	1500	720	680	630	500	430

La consommation d'eau distribuée est de 161 l/hab./j; si l'on tient compte des fuites (50%), l'industrie et du tourisme, cette quantité devient 60 l/hab./j.

Pour les 20 années à venir, pour résoudre le problème de la pénurie d'eau, l'investissement est estimé à 17 milliards de \$, sans parler de la réhabilitation et du renouvellement des différentes infrastructures (300 millions de \$), soit au total 1.2 milliards de \$/an.

3.1. Eaux conventionnelles

3.1.1. Les eaux superficielles

Le volume d'eau terrestre sous forme solide, liquide et gazeuse est estimé à 1,384,120,000 km³ dont seul 0.26% sont de l'eau douce directement exploitables. On estime qu'il y a théoriquement, l'eau douce suffisamment pour alimenter quelques 20 milliards d'habitants. Malheureusement elle n'est pas répartie de façon égale, comme en témoignent les vastes régions arides et semi-arides.

Dans le monde Arabe, le volume total des eaux de surface est estimé à 204 milliards de m³. Au Maghreb, l'Algérie avec sa centaine de barrages ne mobilise que 4.5 10⁹ m³ alors que le Maroc avec 33 barrages mobilise 10 10⁹ m³, tandis que la Tunisie avec ses 28 barrages totalise 2.4 10⁹. Pour l'ensemble des barrages Algériens les sédiments déposés sont évalués à 100 10⁶ m³ en 5 ans soit 20 10⁶ m³/an de volume perdu.

Table 2

Barrages	Nombre	Cap. total 10 ⁶ m ³	Vol. régularisé 10 ⁶ m ³ /an
En exploitation	107	4400	1901
En construction	27	2726	1375
En étude	50	3000	—
Total	184	10126	3276

L'Algérie est un pays semi-aride, voire même Aride (200 à 400mm) et les ressources en eau sont faibles, irrégulières, et localisées dans la bande côtière, l'apport total des précipitations serait de l'ordre 100 milliards de m³ d'eau par an dont 12.4 milliards de m³ en écoulements superficiels, et seuls 6 milliards de m³ sont mobilisables en tenant compte des sites favorables techniquement (Hydrologie, topographie, géologie).

En Algérie la population était estimée à 23 millions en 87; 28 en 95; 32 en 2000; 39 en 2010; et 46 en 2020, soit une consommation potable et industrielle de l'ordre de 5 milliards de m³ alors que la mobilisation actuelle est à peine de 2 milliards de m³. Il faudrait mobiliser dans les 20 ans à venir 3 milliards de m³, en excluant les eaux d'irrigations et les fuites dans les conduites. Les superficies irriguées sont estimées à 450000Ha, l'objectif à atteindre à court terme étant de 770000Ha, et si l'on suppose qu'en moyenne, il faut 8000m³/ha, il nous faudrait mobiliser 6.2 milliards de m³.

En conclusion il faudrait mobiliser en 2020, plus de 11 milliards de m³ d'eau, alors que nos

capacités théoriques sont de 6 milliards, un réel défi à relever?, mais surtout une stratégie et une politique à définir.

Le problème de la ressource en eau est lié principalement à l'érosion des sols; au stockage; dépôt de sédiments et à la qualité des eaux; les moyens de lutte: reboisement de bassins versants; surélévation des digues; construction de barrages de décantation; et dragages des barrages sont actuellement insuffisants.

3.1.2. Les eaux souterraines

Ces ressources sont évaluées à 1.8 milliards de m³ dans le Nord de l'Algérie. Les potentialités du Sud sont estimées à 60000 milliards de m³. Ces dernières sont difficilement exploitables et renouvelables; et 4 à 5 milliards de m³ sont exploitables annuellement.

3.2. Les eaux non conventionnelles

3.2.1. Les eaux usées

Les réseaux d'assainissement totalisent 17000 km (11500 en milieu urbain et 5500 km en milieu rural) en 1994. Le taux de raccordement en milieu urbain est supérieur à 80%. Le volume rejeté annuellement est évalué à plus 600 millions de m³.

Une cinquantaine de stations d'épuration ont été réalisées en Algérie avec une capacité de l'ordre de 4 millions habitants équivalents; à l'horizon 2000, le nombre serait porté à une soixantaine de stations avec une capacité de l'ordre de 5.2 millions équivalent habitants.

Il est à noter que près de 95% de ces stations sont à réhabiliter.

3.2.2. Les eaux saumâtres/salées

L'Algérie, pays méditerranéen, a 1200 km de côtes, ce qui laisse présager d'énormes possi-

bilités. La quantité d'eau dessalée en Algérie est estimée à 60 millions m³ (dans le monde arabe 4537 millions de m³).

3.3. Conclusion

La demande en eau douce, croît chaque année de 4 à 5%, tandis que les ressources naturelles restent invariables pour ne pas dire qu'elles diminuent (problème de pollution de plus en plus grand). Cette équation montre que bientôt la demande sera supérieure aux ressources.

Faut-il se concentrer sur le dessalement de l'eau de mer ou la redistribution des eaux disponibles à l'échelle d'une région, d'un pays? novices ou experts disent que le dessalement revient très cher.

L'augmentation du coût de l'énergie, pourrait stimuler les efforts de créativité et d'innovation de nouveaux procédés moins coûteux, pour le dessalement des eaux de mers, telles que les énergies renouvelables (solaire, éolienne, ...).

Ces perspectives, peu rassurantes et peu reluisantes pour l'Algérie, nous interpellent et nous laissent espérer une politique des eaux plus efficace, et des recherches plus approfondies.

Le traitement des eaux usées et leur utilisation (au moins à 50%), le dessalement des eaux de mer, la diminution sensible des fuites d'eau et du gaspillage, la construction de barrages, .. sont des axes directeurs à explorer en profondeur. La sensibilisation de l'être humain sur les risques écologiques de la pollution devient une nécessité absolue.

Le recours au dessalement des eaux de mer deviendra un jour certainement une nécessité absolue particulièrement pour les pays arides. Le problème de l'eau sera sûrement dans les cinquante années à venir plus important que le problème de l'énergie. L'eau pourrait être source de conflits entre différents pays et la prochaine guerre mondiale sera-t-elle celle de l'eau?

4. Strategies et vision

Il est à noter qu'une vision globale et durable de la ressource en eau doit tenir compte:

- Des potentialités du pays
- Du respect des écosystèmes aquatiques
- Du respect de l'environnement
- Des différents partenaires dans le bassin méditerranéen et pays voisins.

Des stratégies et défis sont à relever pour l'avenir. Il est vrai que la pénurie d'eau est provoquée en partie par l'inéluctable accroissement démographique et la répartition inéquitable des ressources, mais il est vrai aussi que l'être humain la provoque par la pollution et le gaspillage du peu de ressources parfois existantes.

La solution des problèmes soulevés devrait passer par une coopération politique, scientifique, technologique, économique et technique.

Il me semble sans être exhaustif, ni entrer dans le détail que les stratégies à venir et la vision devraient tenir compte des quelques idées proposées ci dessous.

4.1. Principes

- L'alimentation en eau potable est une priorité
- La mobilisation au maximum des eaux superficielles est un objectif prioritaire et permanent
- La demande en eau (potable, agriculture, industrielle) doit être évaluée en détails pour l'horizon 2020 et 2050
- La production énergétique doit être faite de façon cohérente et harmonieuse avec la ressource en eau conventionnelle et l'eau de mer
- La promotion active de l'application d'un principe de base: "qui pollue, paye". De cette façon l'engagement des municipalités, des industries et des usagers augmenterait
- Le prix réel du service doit être facturé et doit déboucher sur une meilleure qualité de gestion

- La distribution de l'eau régulièrement et tous les jours.

4.2. Eau potable

- L'exploitation des eaux souterraines afin de régénérer les sols dans les zones arides
- La réforme du système du prix de l'eau, ce dernier étant déterminant en matière d'efficacité d'utilisation et d'équité (aux Etats-Unis, en Israël et au Royaume-Uni, une augmentation de 10% du prix s'est traduite par une chute de la demande allant jusqu'à 7%)
- La diminution des pertes dues au réseau d'alimentation
- La diminution de l'envasement des barrages
- La limitation, en particulier au moyen de barrages, des quantités d'eau douce inutilisées qui rejoignent la mer.

4.3. Agriculture

- La lutte contre la déforestation et la désertification, la mise en culture durable permettent de lutter contre l'évapo-transpiration et le ruissellement
- La gestion rigoureuse des capacités en eau: techniques d'irrigation goutte à goutte, sélection de cultures peu gourmandes en eau, cultures en terrasses horizontales, retenant l'eau de ruissellement
- L'eau doit servir efficacement à augmenter la production agricole en tenant compte des techniques d'irrigation et de la nature des sols
- Le développement durable de l'agriculture doit être basé sur la mise en œuvre d'un schéma d'aménagement en tenant compte du potentiel eau
- Le système d'information géographique et le système d'aide à la décision devraient être utilisés
- L'utilisation des eaux usées pour l'irrigation sous contrôle de la qualité doit être encouragée

- La mondialisation, la libéralisation, la privatisation et l'investissement dans l'agriculture peuvent avoir des retombées positives sur l'augmentation des ressources en eau.

4.4. Eaux usées

- La lutte contre le gaspillage, le contrôle régulier des fuites, la réhabilitation du réseau et par conséquent l'investissement adéquat, doivent être un objectif et une priorité permanente
- Le prix de l'eau potable ou de l'eau usée rejetée doit être approprié, en tenant compte des coûts réels d'investissement et d'exploitation, ce qui favorise la lutte contre le gaspillage, les fuites, la réduction de rejets polluants, tout en tenant compte des couches défavorisées
- Les normes de qualité des eaux potables et de rejets des eaux usées doivent être appliquées avec un suivi régulier
- Le développement de la coopération entre les différents partenaires agissant sur la qualité de l'eau doit être fait
- Les méthodes et moyens de contrôle des eaux doivent être régulièrement mis à jour en fonction des nouvelles technologies
- L'utilisation de ressources en eau non conventionnelles doit faire l'objet de coopération accrue
- Le maintien de la qualité de l'eau par la pleine utilisation des capacités technologiques pour recycler les eaux usées avant de les réinjecter dans le cycle de l'eau
- Mise en place d'un programme de réhabilitation des stations d'épuration existantes (plus de 80% des stations)
- La réalisation de station d'épuration obligatoire pour les grandes agglomérations
- Le contrôle des équipements et de la qualité des eaux usées épurées
- La réutilisation des eaux usées épurées sur des bases scientifiques et l'élaboration d'une

réglementation adéquate sous contrôle régulier des services spécialisés dotés de compétences

- L'utilisation des eaux usées épurées pour l'irrigation, l'alimentation des nappes et les loisirs.

4.5. Formation et enseignement dans les sciences de l'eau

- Le développement de la formation technique et professionnelle en hydraulique
- Le développement de la formation supérieure et de la recherche en hydraulique
- Le développement de centres d'excellence et de centres de recherche dans le domaine de l'eau
- La coordination de différentes équipes, établissements et centres travaillant dans le domaine des eaux par la mise en place d'un réseau
- La création d'un centre de recherche en stratégie de l'eau
- Il faut favoriser la formation et la recherche dans le domaine de l'eau par un investissement conséquent en moyens matériels et humains
- La formation de formateurs pour élever le niveau et améliorer la qualité
- La formation continue des cadres pour le suivi de l'évolution de la technologie
- Il est indispensable d'être membre d'organisation internationale, ou régionale dans le domaine de l'eau afin de suivre, de bénéficier de l'évolution de la science et technique, ainsi que des différentes approches organisationnelles
- Il est indispensable de développer la formation en hydraulique à tous les niveaux particulièrement les centres d'excellence de niveau supérieur. Les nouvelles méthodes de formation, les moyens pédagogiques, les moyens humains adéquats et des enseignants de haut niveau sont à envisager
- La création d'un centre méditerranéen de

formation de haut niveau est très souhaitable et permettrait entre autre une certification d'un niveau, d'une qualification Européano-méditerranéenne.

4.6. Recherche-développement

- Une politique de formation et de recherche dans les sciences de l'eau
- La formation et l'information par l'utilisation de techniques porteuses
- Un système d'échanges d'informations fiables, avec des paramètres pertinents, et standardisés, un moyen de diffusion rapide et accessible facilement est une nécessité absolue et une priorité
- Il faut encourager la recherche développement dans le domaine de l'eau, particulièrement les recherches en partenariat entre plusieurs pays méditerranéens
- Un centre Euro-méditerranéen de recherche est à promouvoir, dont l'une des missions est la coordination des recherches, le développement des techniques de recherches, la documentation spécialisée, la recherche de moyens de financement.

4.7. Les institutions

- De plus en plus les institutions de gestion de l'eau se standardisent avec des spécificités par pays. A titre d'exemple la gestion par bassin versant semble faire l'unanimité, et des échanges, de la coopération, de la coordination doivent prendre place. Les méthodes de gestion, de fonctionnement et de financement, les missions, prérogatives, doivent être partagées
- Le rôle, missions, prérogatives, compétences, des institutions travaillant dans le domaine de l'eau doivent être très clairement définis
- Le cadre juridique, institutionnel, doit être clair et stable dans le cadre global du pays et du système méditerranéen dans lequel nous

évoluons

- La prise de décision rapide nécessite la décentralisation des compétences et responsabilités, avec des moyens de communications rapides et efficaces
- Encourager la participation des associations d'usagers dans les différentes structures de gestion de l'eau
- L'eau a une valeur économique et sociale, et le principe de "qui consomme paye et qui pollue paye" doit être systématiquement appliqué
- La création d'une banque de données fiables, accessibles, compréhensibles et régulièrement mises à jour, tenant compte de normes internationales (unités de mesures,..) sur l'état de la ressource tant en qualité qu'en quantité est une nécessité
- Les méthodes et moyens d'analyses doivent être modernisés
- Faire l'inventaire détaillée des structures existantes et éviter le chevauchement des compétences
- L'informatisation du secteur de l'hydraulique particulièrement par l'utilisation de logiciels de modélisation, de simulation, de prédiction, d'évaluation, ... de la ressource en eau
- La gestion dans un bassin versant doit permettre la connaissance régulière de l'état de la ressource en eau, en quantité et qualité, ainsi que le suivi de toute pollution
- La gestion dans un bassin versant doit permettre la formation et la sensibilisation des différents usagers et différentes autorités élues, et de la population en particulier les jeunes
- Les associations d'usagers devraient être encouragées pour une meilleure lutte contre le gaspillage et une meilleure gestion.

4.8. Législation-réglementation

- L'harmonisation et l'adaptation du cadre juridique et réglementaire aux nouvelles

réalités du pays, à savoir l'économie du marché, la mondialisation, la privatisation

- Le renforcement des capacités de surveillance et de contrôle de la qualité des eaux
- La révision du code des eaux et de l'environnement à la lumière de nouvelles données internationales
- Un cadre et des outils juridiques adéquats sont indispensables pour une gestion et une protection de la ressource en eau
- La mise en place d'un plan directeur de lutte contre l'érosion, la sécheresse et les inondations sur le moyen terme.

4.9. Documentation

- Le potentiel de documentation disponible devrait être bien connu, répertorié, et des échanges doivent se faire facilement entre les différents opérateurs et les universités
- La mise en réseau du système de documentation des partenaires européens avec des échanges croisés sont des moyens efficaces de développement durable de la ressource en eau
- La création d'un centre de documentation scientifique, technique dans le domaine de l'eau est à prévoir pour le pays. Ce centre serait interconnecté entre différents pays d'EUROMED grâce aux moyens modernes (Internet, ...) et recenserait l'ensemble de la documentation existante dans le pays, avec une normalisation commune
- L'encouragement de l'édition d'ouvrages et la création de revues dans le domaine de l'eau.

4.10. Financement

- La recherche et la mobilisation de financement internationaux pour augmenter la ressource
- Une planification pluriannuelle des investissements dans le domaine de l'eau tant au

niveau national que par bassin est une nécessité.

4.11. Coopération

La prévention des conflits provoqués par l'eau exigerait l'exécution et le développement réel des recommandations approuvées en 1991 par la Commission du Droit International des Nations Unies:

- Informer les pays voisins qui partagent les ressources d'eau et les consulter avant d'entreprendre des actions qui pourraient les toucher
- Echanger périodiquement les données hydrologiques
- Eviter de causer des préjudices substantiels à d'autres usagers
- Distribuer de façon raisonnable et équitable l'eau d'un bassin fluvial partagé.

4.12. Société civile

- Une politique et une éducation contre le gaspillage en plus d'un prix juste
- La sensibilisation des différents décideurs et utilisateurs dans le domaine de l'eau devrait être faite par des moyens appropriés
- Des modules d'éducation devraient être faits dès le primaire pour sensibiliser les élèves sur l'économie de l'eau, sa bonne gestion et son importance
- La promotion et le développement du mouvement associatif autour de l'économie de l'eau
- La sensibilisation de la société civile d'une culture de l'eau par la mise en œuvre d'une politique efficace, régulière et soutenue d'informations, de formation, et de vulgarisation
- La politique de l'eau doit faire participer la société civile, les différents types d'usagers, les autorités locales, et bien sûr les représentants de gestion des bassins versants, et dans ce cadre les financements doivent être définis.

4.13. Gestion des données

- La constitution de banques de données normalisées à l'échelle du pays, puis à l'échelle Euro méditerranéenne avec des méthodes de quantification, d'évaluation, de collectes, de vérification, de présentation, de normes, et accessibles à tous serait un objectif à atteindre pour tous.

5. Conclusions

Il est clair et indéniable qu'il ne peut y avoir de développement durable sans la maîtrise de la ressource en eau particulièrement pour les pays arides et semi arides. L'importance de l'eau tant du point de vue économique, sociale, culturelle, stratégique n'est plus à démontrer afin d'aller vers un développement durable. Les systèmes d'information locaux, régionaux, nationaux ou internationaux sont à favoriser et développer.

Pour développer ce secteur d'une manière efficace, et en tenant compte de l'expérience et de l'environnement tant national qu'international, il est nécessaire de penser à mettre en place une véritable politique des eaux. Cette politique permettrait le développement et le renouveau du secteur, afin de transformer positivement l'ensemble du secteur de l'hydraulique. Elle doit refléter réellement l'effort à accomplir dans l'investissement, les moyens humains et matériels, lequel effort est une nécessité pour la satisfaction des besoins économiques, culturels et sociaux. Cette politique devrait fixer des objectifs clairs et ambitieux pour sortir le pays du sous développement et répondre aux besoins et à la demande de plus en plus croissante.

Pour une politique des eaux efficace, pour que l'eau soit un moteur de développement, et pour atteindre une croissance appréciable, Il est très important de promouvoir et de favoriser un enseignement de qualité et une formation post graduée par la recherche.

Le budget des états consacré au secteur de l'hydraulique, en particulier à la formation et recherche en hydraulique devrait être assez conséquent, et un effort particulier devra être fait afin d'impulser et de dynamiser la recherche appliquée, l'innovation industrielle et la formation supérieure par la recherche et de commencer une nouvelle ère de croissance et de développement bénéfique pour les pays méditerranéens. Cela devrait déboucher sur une réforme totale du secteur et des mentalités et nécessitera de compter sur des hommes compétents, diplômés et expérimentés, auxquels doit revenir le rôle moteur, sinon devenir la locomotive du développement économique, social, culturel, technologique, en un mot, œuvrer pour la construction d'un état de progrès.

References

- [1] A. Medrouni, A. Kettab et M. Bourkiza, Dessalement des eaux de mer par distillation MSF, PFE ENP, Alger, 1991.
- [2] A. Kettab, Ed., Le traitement des eaux potables, OPU ALGER, 1992, 200 pp.
- [3] A. Kettab et B. Remini, Envaselement du barrage Ighil Emda (Algérie), Revue internationale de l'eau: La Houille blanche, 2/3 (1995).
- [4] B. Remini, A. Kettab et J.M. Avenard, Distribution des sédiments dans les retenues, Revue sciences techniques et méthodes (France), 3 (1996).
- [5] A. Kettab, B. Remini et J.M. Avenard, Evolution de l'envaselement dans trois retenues, Revue Canadienne Vecteur de l'environnement, 29 (1996).
- [6] D. Koliai, Actes des journées sur le dessalement des eaux de mer, ENSH Blida 25–26 Oct. 1998.
- [7] A. Kettab, L'or bleu: Enjeux, stratégies, défis du futur, Préambule des 3ème Actes du Séminaire national sur l'hydraulique, Université de Biskra 26–28 Oct. 1998.
- [8] CNES – l'eau en Algérie: le grand défi de demain, Rapport du conseil national économique et social; 15ième session Mai 2000.
- [9] A. Kettab, L'eau au 3ième millénaire: enjeux, stratégies, politiques, défis, vision, Conférence plénière à l'occasion de la journée mondiale de l'eau, Ecole Nationale Polytechnique, Alger, Mars 2000.