



**UN WATER-AFRICA**

**RAPPORT SOUS REGIONAL  
SUR LA MISE EN VALEUR  
DES RESSOURCES EN EAU  
EN AFRIQUE DU NORD**

**Mokhtar BZIOUI  
Mars 2005**



## **AVANT PROPOS**

Le projet d'établir une vision pour l'eau à long terme a été lancé lors du Premier Forum Mondial de l'eau à Marrakech en 1997. En 2000 la Vision Mondiale de l'Eau a été présentée au Deuxième Forum Mondial de l'Eau, comme ont été préparées des Visions Régionales qui s'intéressaient aux problèmes spécifiques de ces régions.

Les rapports préparés à cet effet, bien que très utiles pour une visibilité de la gestion de l'eau à long terme, ne contenaient pas suffisamment d'informations pour évaluer les progrès des pays en matière de développement des ressources en eau.

Des approches d'évaluation par pays et par sous régions, étayées par des indicateurs précis, sont donc devenues nécessaires pour cerner plus concrètement les problèmes de l'eau afin de se donner les moyens de suivre les progrès réalisés dans la réalisation des programmes de mise en valeur des ressources en eau, et de fournir aux différents partenaires de ce développement les informations nécessaires pour lui affecter les investissements et les moyens d'accompagnement appropriés.

Le Groupe Inter agence des Nations Unies sur l'eau en Afrique (UN Water-Africa) a fait établir les rapports nationaux sur le développement des ressources en eau pour les sept pays de la Sous-Région d'Afrique du Nord, à savoir la Mauritanie, le Maroc, l'Algérie, la Tunisie, la Libye, l'Egypte, et le Soudan.

Le Groupe Inter agence des Nations Unies sur l'eau en Afrique (UN Water-Africa) entend procéder à l'intégration desdits rapports pour développer un mécanisme de suivi et d'évaluation de la mise en œuvre de la Vision africaine de l'eau pour 2025 à l'échelle de la sous région de l'Afrique du nord.

Tel est l'objet du présent document.

## **REMERCIEMENTS**

Ce document a été préparé sur la base d'informations rassemblées à partir des rapports nationaux sur le développement des ressources en eau, mis à disposition de l'auteur par les services des Nations Unies à Tanger.

Je remercie plus particulièrement M. Amadou Lamine Gueye, fonctionnaire des Services des Nations Unies à Tanger, qui s'est beaucoup investi dans le travail, combien complexe, d'investigation, de coordination et de suivi, pour rassembler les rapports nationaux, et pour maintenir le contact pendant la préparation du présent rapport afin que le produit soit à la hauteur de l'objectif attendu.

## TABLE DES MATIERES

AVANT- PROPOS.....	2.
REMERCIEMENTS.....	3
TABLE DES MATIERES.....	4
LISTE DES TABLEAUX.....	5
LISTE DES GRAPHIQUES.....	6
LISTE DES ABBREVIATIONS.....	7
<b>I INTRODUCTION .....</b>	<b>8</b>
1.1 Contexte.....	8
1.2 Objet du rapport.....	8
<b>II DONNES DE BASE DE LA SOUS REGION .....</b>	<b>9</b>
2.1 Particularités physiques et climatiques.....	9
2.2 Conditions sociopolitiques et économiques et leurs effets depuis 1992.....	10
<b>III SITUATION ACTUELLE DE L’EAU DOUCE .....</b>	<b>14</b>
3.1 Potentialités en eau.....	14
A. Eaux conventionnelles.....	14
(i) Ressources en eau renouvelable.....	14
(ii) Ressources en eau non renouvelable.....	25
B. Eaux non conventionnelles.....	27
(i) Eau produite par dessalement.....	27
(ii) Eau produite par traitement des eaux usées.....	31
C. Impacts de l’homme sur les ressources en eau.....	33
3.2 Besoins, utilisations et demandes.....	35
A. Eau et communautés.....	35
(i) Accès à l’eau potable.....	35
(ii) Accès à l’assainissement.....	40
B. Eau et production alimentaire.....	42
C. Eau et agriculture.....	42
D. Eau, énergie et industrie.....	48
E. Eau et villes.....	51
F. Eau, environnement, biodiversité et écosystèmes.....	56
3.3 Gestion de l’eau.....	58
A. Gestion des risques (sécheresse, inondation et désertification).....	58
B. Partage des ressources en eau.....	62
C. Valorisation de l’eau.....	67
D. Gouvernance l’eau.....	69
E. Gestion des données.....	72
<b>IV. EVALUATION HOLISTIQUE DE LA SITUATION DE L’EAU .....</b>	<b>74</b>
4.1 Potentialités et extraction : Vue d’ensemble des progrès réalisés.....	74
4.2 Gestion de l’eau: Vue d’ensemble des progrès réalisés.....	79
4.3 Identification des problèmes critiques.....	83
<b>V. IMPLICATIONS ET RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>85</b>
REFERENCES.....	88

## LISTE DES TABLEAUX

- Tableau n°1 : Superficies des pays de la sous région  
Tableau n°2 : Population  
Tableau n° 3 : indicateurs économiques  
Tableau n° 4 : Indicateurs santé et instruction  
Tableau n°5 : Eau de surface par bassin au Maroc  
Tableau n° 6 : Potentiel en eau souterraine au Maroc  
Tableau n°7 : Eau de surface par bassin en Algérie  
Tableau n°8 : Bilan global des eaux de surface en Tunisie  
Tableau n°9 : Principales nappes d'eau souterraine au Soudan  
Tableau n°10 : Synthèse ressources en eau de la sous région  
Tableau n°11 : Ressources en eau renouvelables  
Tableau n°12 : Eau renouvelable et potentiel par habitant au niveau mondial  
Tableau n°13 : Potentiel en eau par habitant  
Tableau n°14 : Stations de dessalement d'eau saumâtre en Tunisie  
Tableau n°15 : Capacités de dessalement par pays  
Tableau n°16 : Réutilisation des eaux usées  
Tableau n°17 : Indicateurs de l'eau potable urbaine au Maroc  
Tableau n° 18 : Evolution des taux de raccordement au réseau d'eau potable en Algérie  
Tableau n° 19 : Accès à l'eau potable en dehors du branchement public  
Tableau n° 20: Taux d'accès à l'eau potable dans la sous région  
Tableau n° 21 : Raccordement au réseau public d'assainissement en Algérie  
Tableau n° 22 : Taux d'accès à l'assainissement  
Tableau n°23: Taux de couverture des besoins en produits alimentaires (Maroc)  
Tableau n°24 : Evolution des périmètres irrigués en Tunisie  
Tableau n°25 : Indicateurs de l'agriculture irriguée  
Tableau n°26 : prélèvement d'eau pour l'irrigation  
Tableau n°27 : Evolution de la demande en eau touristique  
Tableau n°28: contamination des nappes par les grandes villes au Soudan  
Tableau n°29 : Indicateurs des besoins et des ressources en eau

## **LISTE DES GRAPHIQUES**

- Graphe n°1 : Evolution de la population
- Graphe n°2 : Qualité des eaux de surface au Maroc
- Graphe n°3: Etat de la qualité de l'eau souterraine au Maroc
- Graphe n° 4 : Eau de surface par bassin en Algérie
- Graphe n° 5 : Etat de la qualité de l'eau en Algérie
- Graphe n° 6 : Eaux de surface par zones en Tunisie
- Graphe n°7 : Répartition ressources en eau renouvelable
- Graphe n°8 : Potentiel en eau par habitant- Régions du monde
- Graphe n° 9 : Potentiel en eau par habitant
- Graphe n°10 : Capacités de production d'eau par dessalement par régions
- Graphe n° 11 : Pays avec les plus grandes capacités de dessalement d'eau de mer
- Graphe n°12 : Capacités de dessalement par pays
- Graphe n°13 : Intrusion marine- région Tripoli
- Graphe n° 14 : Taux d'accès à l'eau potable en milieu rural au Maroc
- Graphe n° 15 : évolution de la superficie agricole irriguée au Maroc
- Graphe n° 16 : Evolution superficie irriguée en Egypte
- Graphe n°17: Situation du Système Aquifère Saharien
- Graphe n°18: Exploitation du Système Aquifère Saharien
- Graphe n°19: Nappes partagées du Sahara
- Graphe n°20 : Bassin du Nil
- Graphe n°21 : Evolution du potentiel en eau par habitant
- Graphe n°22 : Taux de mobilisation des ressources en eau
- Graphe n°23 : Taux d'utilisation des ressources en eau

## LISTE DES ABREVIATIONS

DH	: dirham
M DH	: million de dirhams
Ha	: hectare
Mm <sup>3</sup>	: million de mètre cube
Km <sup>3</sup>	: kilomètre cube
ONEP	: Office National de l'Eau Potable
DRPE	: Direction de la Recherche et de la Planification de l'Eau
DMN	: Direction de la Météorologie Nationale
PIB	: Produit intérieur brut
PIBA	: Produit intérieur brut agricole
PNE	: Plan National de l'Eau
KWh	: Kilowatt heure
UN Water-Africa	: Groupe Inter agence des Nations Unies sur l'eau en Afrique

# I. INTRODUCTION

## 1.1 Contexte du rapport

Le Groupe Inter agence des Nations Unies sur l'eau en Afrique (UN Water-Africa) développe un mécanisme de suivi et d'évaluation de la mise en œuvre de la Vision africaine de l'eau pour 2025. Le processus conduira à la préparation du rapport africain sur la mise en valeur des ressources en eau 2004 qui sera publié tous les deux ans. Le rapport africain :

- Fournira un mécanisme durable de suivi et d'évaluation des progrès de l'Afrique dans le secteur de l'eau ;
- Evaluera les progrès dans la mise en oeuvre de la Vision africaine de l'eau pour 2025;
- Fournira aux responsables africains une source d'information fiable pour la gestion des ressources en eau;
- Servira de programme intégratif pour le renforcement de UN Water-Africa.

Le Rapport africain sur la mise en valeur des ressources en eau sera élaboré à partir des rapports sous régionaux qui seront eux-mêmes une synthèse des rapports nationaux et des rapports sur les bassins.

## 1.2 Objet du rapport sous régional

Le présent rapport se propose de fournir une évaluation des progrès réalisés par les pays de la sous région de l'Afrique du Nord dans la mise en œuvre de la Vision Africaine de l'Eau en 2025. Il traite des principaux aspects de la gestion des ressources en eau en fournissant :

- Une évaluation des principaux progrès dans le secteur de l'eau ;
- Une revue des projets et programmes en cours d'exécution ;
- Une revue des plans et programmes d'action, avec leurs coûts, conçus pour le développement des ressources en eau ;
- Des études de cas illustrant la mise en œuvre de la Vision Africaine ;

Le rapport sous régional est une intégration des rapports nationaux de sept pays: Mauritanie, Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Egypte, et Soudan.

## II DONNEES DE BASE DE LA SOUS REGION

### 2.1 Particularités physiques et climatiques

- **Géographie**

La sous région concernée par ce rapport, constituée par les sept pays cités plus haut, se situe, en latitude, entre les quatrième et trente huitième degrés de latitude nord, et, en longitude, entre le dix-septième degré de latitude ouest, et le trentième degré de latitude est.

Les sept pays ont une superficie totale de près de dix millions de km<sup>2</sup> dont l'Algérie et le Soudan occupent, à parts égales, plus de la moitié, la Libye près de 18%, la Mauritanie, le Maroc et l'Égypte près de 10% chacun, et la Tunisie seulement 1.7%.

**Tableau n°1 : Superficies des pays de la sous région**

	Mauritanie	Maroc	Algérie	Tunisie	Libye	Egypte	Soudan	Total
Superficie (1000 km <sup>2</sup> )	1000	711	2400	163	1700	1000	2500	9474
%/total	10.56	7.50	25.33	1.72	17.94	10.56	26.39	100

Source : rapports nationaux (2004)

La sous région est baignée par l'Océan Atlantique à l'Ouest, la Mer Méditerranée au Nord, et la Mer Rouge à l'Est ; elle dispose ainsi de plus de douze mille kilomètres de façade maritime, et tous les pays de la sous région accèdent à cette façade maritime.

Le relief est constitué majoritairement par des plateaux entre 200 et 1000m d'altitude. Les régions montagneuses représentent près de 10% de la superficie : elles se situent principalement au Maroc où le mont Toubkal domine la chaîne de l'Atlas à 4165m, en Algérie avec le mont Tahat qui domine la chaîne du Hoggar à 2918m, et au Soudan avec le Darfour qui culmine à 3070 m.

Les plaines, entre 0 et 200m, qui couvrent près de 10% de la superficie de la sous région, se situent presque entièrement au Nord: essentiellement en Égypte et en Libye, et sur une étroite bande littorale au Maroc, en Algérie, et en Tunisie.

De par cette situation géographique une végétation arbustive méditerranéenne domine sur une étroite bande au nord, une végétation épineuse clairsemée à caractère subdésertique caractérise plus de la moitié des territoires de la Mauritanie et du Soudan, et le désert occupe près de 60% de la superficie de la sous région.

## • Climat

Les températures sont très variées : elles peuvent descendre au dessous de zéro degrés dans les zones montagneuses au dessus de 2000m, et dans les zones continentales, comme elles peuvent dépasser 45° dans les zones sahariennes ; les températures sont cependant clémentes, de l'ordre de 25°, dans les zones littorales.

La pluviométrie obéit approximativement à une répartition en en trois tranches :

- Pluviométrie moyenne en dessous de 250mm dans une zone limitée par les parallèles 15 et 30° de latitude nord, représentant plus de 80% de la superficie de la sous région;
- Pluviométrie moyenne entre 250 et 500 mm confinée dans une étroite bande située à l'extrême nord de la sous région, puis dans une zone délimitée par les parallèles 13 et 15° de latitude nord, où seuls la Mauritanie et le Soudan sont concernés ;
- Pluviométrie moyenne entre 500 et 1000 mm ponctuellement dans l'extrême nord de la sous région, essentiellement dans les zones montagneuses, et à l'extrême sud de la sous région où seuls la Mauritanie et le Soudan sont concernés.

Il s'avère donc que le climat de la sous région est essentiellement aride à désertique, ce qui explique la rareté des ressources en eau comme nous le verrons plus loin.

## 2.2 Conditions sociopolitiques et économiques et leurs effets depuis 1992

### Population

La sous région est relativement peu peuplée compte tenu du vaste espace sur lequel elle s'étend : la densité de population y est de 19 habitants par km<sup>2</sup> (182 millions d'habitants occupant près de 10 millions de km<sup>2</sup>). Cette caractéristique est expliquée par l'importance des zones arides à semi arides qui ne sont pas favorables aux installations humaines. Bien entendu la disponibilité en eau joue un rôle important dans la répartition de la population que l'on trouve concentrée dans les zones à climat tempéré à pluviométrie favorable à l'agriculture situées principalement au nord du Maroc, de l'Algérie et de la Tunisie. Les concentrations de populations se trouvent également dans les zones arides traversées par des cours d'eau, comme c'est le cas en Egypte, au nord du Soudan et au bord du fleuve Sénégal en Mauritanie.

L'Egypte a la plus forte population et la plus forte densité de population (respectivement 38% de la sous région et 68 habitants au km<sup>2</sup>).

Trois pays suivent pour la population ; il s'agit du Maroc, de l'Algérie et du Soudan, qui ont une population presque équivalente (30 à 33 millions), mais le Maroc a une densité de population trois fois supérieure à celles de l'Algérie et du Soudan. La Tunisie avec une population de 10 millions d'habitants a une densité de population presque équivalente à celle de l'Egypte. Enfin, la Mauritanie et la Libye, qui sont les moins peuplées (respectivement 2.7 et 5.68 millions d'habitants), ont les plus faibles densités (2.7 et 3.3 habitants/ km<sup>2</sup>).

**Tableau n°2 : Population**

	Mauritanie	Maroc	Algérie	Tunisie	Libye	Egypte	Soudan	Total
Population (million)	2,7	30	32	10	5,6	68	33,5	181,8
% du total	1,49	16,50	17,60	5,50	3,08	37,40	18,43	100
Superficie(1000km2)	1000	711	2400	163	1700	1000	2500	9474
Densité/km2	2,7	42,19	13,33	61,35	3,3	68,00	13,40	19,20

Source :rapports nationaux (2004)

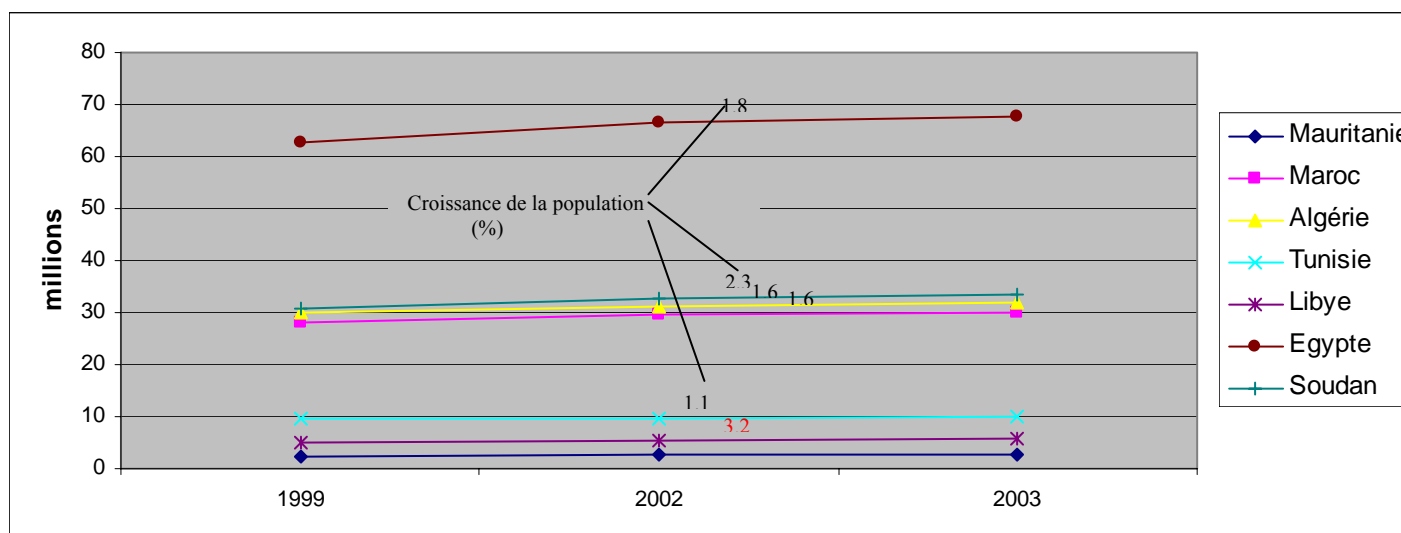
Caractérisée pendant les décennies 60 à 80 par une explosion démographique, avec un taux d'accroissement de la population de 3% et une taille des ménages de 7 personnes en moyenne, la sous région évoluée, à partir de la décennie 90, vers une tendance à la baisse de l'accroissement de la population.

La Mauritanie et le Soudan ont cependant gardé des taux d'accroissement de la population relativement élevés (respectivement 2.2 et 2.3). Les cinq autres pays sont arrivés à stabiliser, depuis trois ans, des taux entre 1.1 (Tunisie) et 1.8 (Egypte).

Le taux d'évolution de la population se recoupe avec le taux de fertilité. Il est le plus élevé, il se situe vers 4.5, pour la Mauritanie et le Soudan qui ont les plus forts taux d'accroissement de la population. Il varie, pour les autres pays, de 2.1 (Tunisie) à 3.2 (Libye).

L'espérance de vie reste faible dans deux pays de la région, la Mauritanie avec 51 ans et le Soudan avec 58 ans. Elle est de l'ordre de 70 ans dans les cinq autres pays, performance acquise grâce aux importants efforts déployés dans le domaine de la santé.

**Graphe n°1 : Evolution de la population**



## Economie

Les ressources économiques des pays de la sous région sont assez variées d'un pays à l'autre : le pétrole constitue la principale source de revenus pour l'Algérie et la Libye ; l'agriculture est prédominante au Soudan; le Maroc, l'Egypte et la Tunisie ont des activités économiques variées ; et la Mauritanie tire ses principales ressources des activités minières et de la pêche. Cette variété apparaît aussi dans le niveau de richesse : le PIB par habitant est inférieur à 500\$ pour la Mauritanie et le Soudan, mais dépasse 5000\$ pour la Libye.

Ces pays sont passés, pendant la deuxième moitié du siècle dernier, par des expériences économiques différentes, qui avaient cependant pour point commun le dirigisme de l'Etat. La quasi totalité de ces expériences n'ont pas eu des résultats positifs, ce qui a contraint les gouvernements de ces pays à adopter, sous l'impulsion des organismes financiers internationaux, des programmes d'ajustement structurel visant à rétablir les équilibres macro économiques.

Mis en place dès le début des années 1980 pour les uns, pendant les années 1990 pour d'autres, ces programmes ont eu pour effet :

- La maîtrise de l'inflation
- Le repli du déficit de la balance budgétaire
- La maîtrise de la dette

Le tableau n° 3 résume quelques indicateurs économiques parmi les plus représentatifs des économies nationales.

**Tableau n° 3 : indicateurs économiques**

	Mauritanie	Maroc	Algérie	Tunisie	Libye	Egypte	Soudan
PIB	1.1	44.5	66	24.3	19.1(02)	82.4	17.8
CroisPIB	5.4	5.5	6.8	5.5		3.2	6.0
PNB/hab	430	1320	1890	2240	5300	1390	460
VA Agr	19.3	18.3	11.1	12.9		16.1	39.2 (02)
Bal Budg		-2.5 (99)	-0.5 (99)	-2.3 (99)			-0.9 (99)
Aide/hab	135	21.5	11.5	48.6	1.9	19.4	10.7

Source : Bird (2004) et rapports nationaux (2004)

PIB : Produit intérieur brut      Crois PIB : Taux de croissance du PIB (%)      PIB/hab : PIB par habitant (\$)

VA Agr : Valeur ajoutée de l'agriculture (milliards \$)      Bal Budg : Balance budgétaire (%)      Aide/hab

Montant de l'aide extérieure par habitant (\$)

## Développement social

Si les programmes d'ajustement structurel cités plus haut ont permis d'obtenir de bons résultats sur le plan macroéconomique, leur effet sur le plan social s'est répercuté négativement sur l'état social des populations ; ce n'est qu'au cours des années 1990 que les gouvernements de ces pays se sont engagés dans des programmes de développement social qui ont permis de progresser dans le redressement de cette situation. Les indicateurs figurant dans le tableau n°4 permettent de mesurer le niveau de développement social lié à la santé et à l'instruction dans les sept pays.

**Tableau n° 4 : Indicateurs santé et instruction**

	Mort.Inf 2002	Alphab 2002	Alphab.F 2002	Scol.Prim 2002	Scol.Prim.F 2002	Insc.Prim 1999	Insc.Sec 1999
Mauritanie	120	41	31.3				
Maroc	39	50.7	38.3	67.9	63.7	79	31.2
Algérie	39	68.9	59.6			92.6	57
Tunisie	21	73.2	63.1	98.4	98.4	94.8	67.6
Libye	16	86(2000)	70.7	77(2001)	78.5 (1995)		
Egypte	33			90.9	89.4	89.9	78.8
Soudan	64	59.9	49.1			45.8	

Sources : BIRD (2004) et rapports nationaux (2005)

Mort.Inf	: taux de mortalité infantile (pour 1000 naissances)	Scol.Prim	: scolarisation dans le primaire achevée (%)
Alphab	: taux d'alphabétisation (% des plus de 15 ans)	Scol.Prim.F	: scolarisation dans le primaire achevée pour les jeunes filles (%)
Alphab.F	: taux d'alphabétisation des femmes (% des plus de 15 ans)	Insc.Prim	: inscriptions dans le primaire (%)
Insc.Sec	: inscriptions dans le secondaire (%)		

En général des progrès importants ont été réalisés pendant les dix dernières années, mais on note une grande disparité entre les sept pays :

- Pour le taux de mortalité infantile qui est un bon indicateur du niveau de la santé, trois tranches de valeurs sont distinguées :
  - Tranche entre 15 et 20 décès pour 1000 naissances (Libye et Tunisie)
  - Tranche entre 30 et 40 décès pour 1000 naissances (Maroc, Algérie, et Egypte)
  - Tranche supérieure à 60 décès pour 1000 naissances (Mauritanie et Soudan)
- Le taux d'alphabétisation reste très modeste pour le Maroc et la Mauritanie (respectivement 50.7 et 41%), moyen pour l'Algérie et le Soudan (respectivement 68.9 et 59.9%), et relativement bon pour les trois autres pays, c'est à dire la Tunisie, la Libye, et l'Egypte où ce taux est supérieur à 70%. Ce taux est en général plus bas de dix points pour les femmes, par rapport aux hommes, dans les sept pays.
- Le niveau de pauvreté est élevé dans la sous région ; pour les pays où il a été possible d'avoir des informations chiffrées il est mesuré différemment :
  - La Mauritanie déclare un taux de pauvreté de 41% et un taux d'extrême pauvreté de 26%,
  - Le Maroc déclare un taux de pauvreté de l'ordre de 22%,
  - En Algérie un quart de la population active est au chômage, ce qui donne une idée sur la pauvreté,
  - La Tunisie a réussi à faire baisser le taux de pauvreté à 10% après avoir atteint 40% en 1970.
  - La Libye déclare un taux de chômage de 17% en 2003, ce taux était de 11% en 1995

### III SITUATION ACTUELLE DE L'EAU DOUCE

L'accentuation des crises de l'eau constitue une menace réelle pour le développement durable en ce nouveau millénaire. Il s'avère que, pour les pays en voie de développement en particulier, de la manière dont sera gérée la crise de l'eau dépendra leur développement. L'on assiste déjà à de graves situations de manque d'eau à travers le monde, et la sous région concernée par ce rapport n'échappe pas à cette situation.

Cette crise est due certes à l'augmentation rapide de la demande en eau : la demande en eau a été multipliée par six alors que la population a été multipliée par trois au cours du siècle passé. Mais la manière de gérer l'eau y est pour beaucoup dans l'apparition des crises.

- Quelle est la situation actuelle de l'eau douce pour les sept pays concernés ?
- Quelle sera leur situation de l'eau douce à l'horizon 2025 ?
- Comment s'organisent-ils pour affronter les difficultés actuelles et futures du développement des ressources en eau ?

#### 3.1 Potentialités en eau

La connaissance de la situation de l'eau douce nécessite une évaluation des potentialités en eau qui ne soit pas entachée d'erreurs conséquentes, de nature à fausser les résultats des prévisions, ce qui contribuerait à aggraver les situations de crises de l'eau du fait d'une planification mal adaptée des investissements dans les infrastructures hydrauliques.

Le potentiel en ressources en eau est constitué principalement par les eaux renouvelables ou non renouvelables, dites conventionnelles, et accessoirement par les eaux obtenues artificiellement, dites non conventionnelles.

Le présent chapitre traite de l'évaluation du potentiel en ressources en eau, selon les deux classes, conventionnelle, et non conventionnelle, pour chacun des sept pays, avant d'en faire la synthèse au niveau de la sous région.

#### A. Eaux conventionnelles

##### (i) Ressources en eau renouvelable

##### Mauritanie

Les apports des précipitations (92mm) sont évalués en Mauritanie à 94000 Mm<sup>3</sup>. Mais compte tenu de l'aridité du climat le ruissellement est faible : les apports d'eau de surface sont estimés à seulement 100Mm<sup>3</sup>.

Le fleuve Sénégal, dont le bassin productif se situe en dehors de la Mauritanie, contribue pour 7000 Mm<sup>3</sup> aux ressources en eau renouvelable de la Mauritanie.

En dehors du fleuve Sénégal six cours d'eau drainant des bassins versants de 2000 à 8000 km<sup>2</sup> sont identifiés mais ne semblent pas avoir été l'objet d'une évaluation de leurs apports d'eau ; tout au plus y signale-t-on un certain nombre d'«ouvrages de retenue» favorisant l'alimentation de nappes et permettant de pratiquer des cultures de décrue. La même source précise, et c'est probablement pour mettre en valeur les performances desdits « ouvrages », que le barrage d'Amdar a permis de stocker 160000 m<sup>3</sup> pendant l'hiver 1986, ce qui laisse supposer qu'en dehors du fleuve Sénégal on a plutôt affaire des apports d'eau modestes.

Pour ce qui concerne les eaux souterraines, une dizaine de nappes sont identifiées, dont 4 appartiennent au bassin sénégalo mauritanien, et 6 au bassin du Taoudéni. Le rapport national de Mauritanie indique que les réserves en eau souterraine sont estimées à 50000Mm<sup>3</sup>, en précisant cependant que « ce potentiel est supposé non renouvelable »Le rapport de la FAO sur les ressources en eau estime ce potentiel à 300 Mm<sup>3</sup>.

### Maroc

Au Maroc les apports des pluies sont estimés à 150000 Mm<sup>3</sup> avec une moyenne de précipitations annuelles de 220 mm.

Les apports d'eau de surface sont estimés à 19000 Mm<sup>3</sup> répartis selon neuf ensembles de bassins comme précisé dans le tableau n° 5. On notera que 70% des apports d'eau sont drainés dans trois bassins se trouvant au nord, représentant moins de 14% de la surface de tous les bassins hydrographiques.

**Tableau n°5 : Eau de surface par bassin au Maroc**

Bassins	Superficie		Ecoulement moyen superficiel	
	km <sup>2</sup>	% de la superficie totale du pays	Mm <sup>3</sup>	% du global
Loukkos, Tangérois et Côtiers Méditerranéens	20 600	2,9	4119	21,7
Moulouya	57 500	8,1	1656	8,7
Sebou	40 000	5,6	5600	29,4
Bou Regreg	20 000	2,8	830	4,4
Oum Er Rbia	35 000	4,9	3680	19,4
Tensift	37 500	5,3	1110	5,8
Souss- Massa	35 400	5	701	3,7
Sud- atlasiques	164 190	23,1	1300	6,8
Sahara	300 660	42,3	30	0,15
<b>TOTAL</b>	<b>710 850</b>	<b>100</b>	<b>19026</b>	<b>100</b>

Source : DRPE ( 2004)

Les ressources en eau souterraine, sont évaluées au niveau de 80 nappes identifiées, à près de 4 milliards de m<sup>3</sup>, qui peuvent être considérés mobilisables dans des conditions techniques et économiques acceptables (tableau n°6).

Le degré de connaissance de ces nappes souterraines varie d'une nappe à l'autre. Il peut être considéré satisfaisant pour les nappes superficielles dont la profondeur est généralement inférieure à 200 mètres ; par contre la connaissance des nappes profondes, qui nécessite des investigations complexes et coûteuses, accuse un retard relativement important.

**Tableau° 6 : Potentiel en eau souterraine au Maroc**

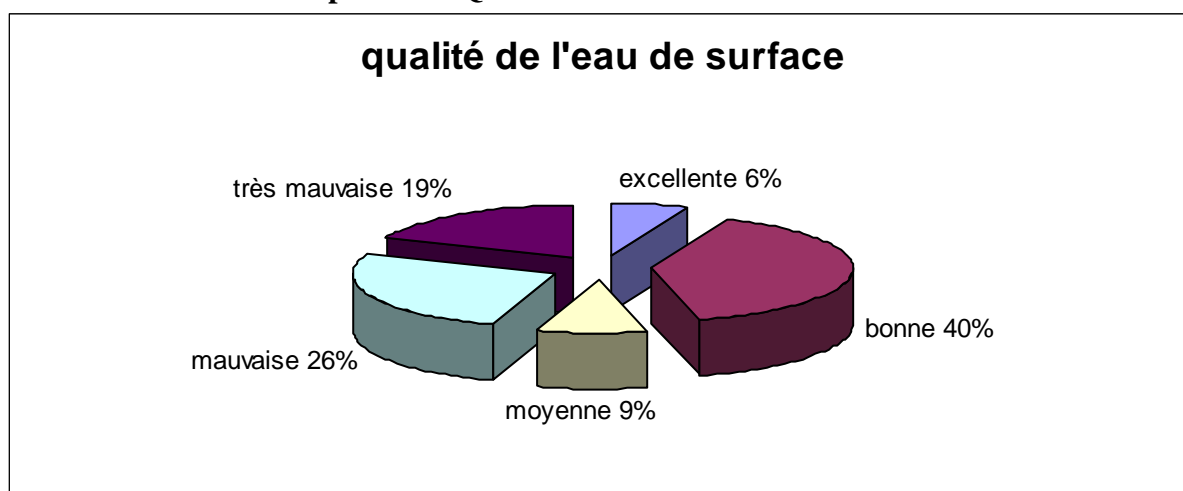
Bassins	Potentiel en eau exploitable (Mm3/an)	Prélèvements actuels (Mm3)	Possibilités d'exploitation restantes (Mm3)
Loukkos, Tangérois et Côtiers Méditerranéens	226	140	86
Moulouya	779	270	509
Sebou	453	380	73
Oum Er Rbia	326	500*	
Bou Regreg	126		
Tensift	458	510*	-
Souss- Massa	240	640*	-
Sud- atlasiques	762	230	532
Sahara	16		
Ecoulement diffus	614	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>4.000</b>	<b>2.670</b>	<b>1.200</b>

Source : DRPE ( 2004)

L'évaluation de la qualité de l'eau est obtenue grâce à un réseau de 209 stations de mesure répartie sur les principaux cours d'eau et au niveau des retenues de barrages. Avec ce dispositif 30 000 analyses physico-chimiques, en moyenne, sont effectuées annuellement.

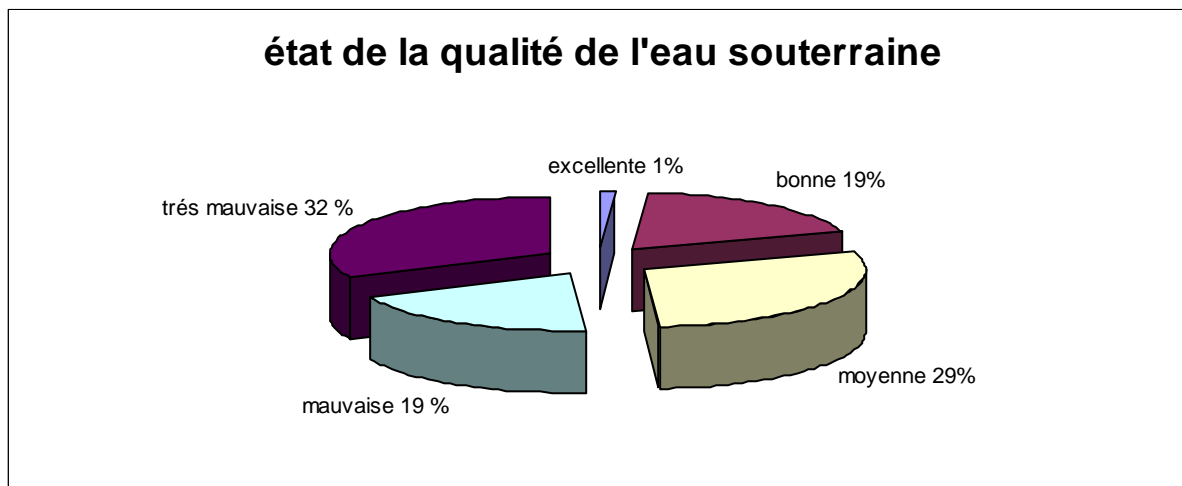
La qualité globale des eaux de surface observée est bonne au niveau de 46 % des stations de mesure, et moyenne au niveau de 9 % de ces stations. Par contre, elle est dégradée au niveau de 45 % des stations échantillonnées.

**Graphe n°2 : Qualité des eaux de surface au Maroc**



La qualité globale des eaux souterraine est bonne au niveau de 20% des stations échantillonnées, moyennes sur 29% et dégradées sur 51%. En général la mauvaise qualité est due à une forte minéralisation des eaux et à des teneurs élevées en nitrates.

**Graphe n°3: Etat de la qualité de l'eau souterraine au Maroc**



### Algérie

L'Algérie reçoit en moyenne annuelle 89 mm de pluies ce qui permet un apport d'eau évalué à 211000 Mm<sup>3</sup>. Mais compte tenu de l'aridité de la majeure partie du pays, une faible proportion constitue les ressources en eau renouvelables.

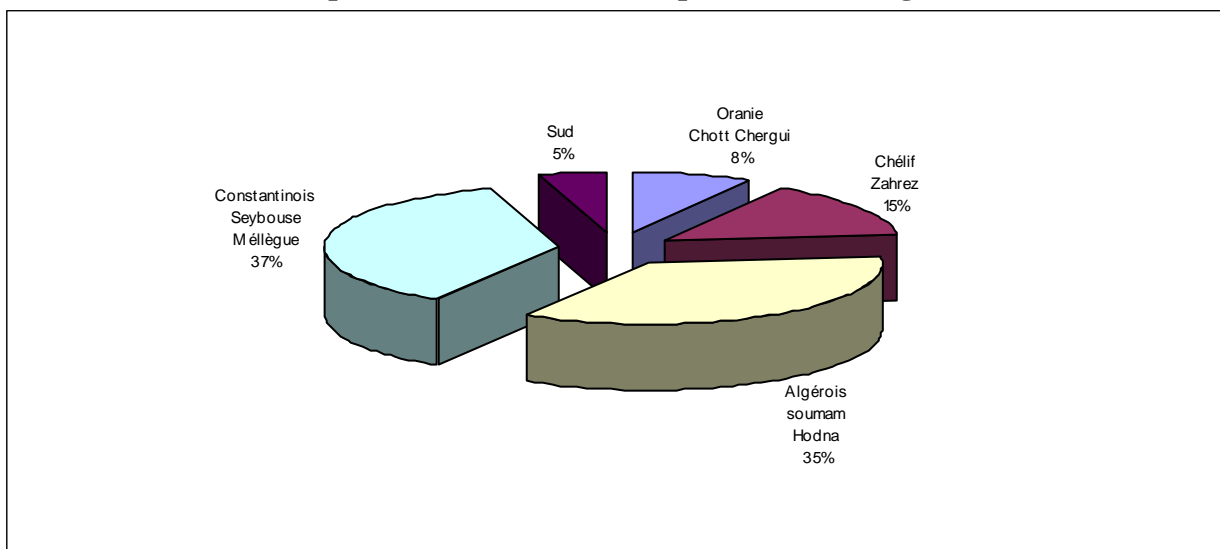
Les ressources en eau de surface sont évaluées à 12345 Mm<sup>3</sup>, réparties selon 5 bassins comme précisé dans le tableau n°7.

**Tableau n°7 : Eau de surface par bassin en Algérie**

Bassin hydrographique	Oranie Chott Chergui	Chélif Zahrez	Algérois Soumam Hodna	Constantinois Seybouse Mellègue	Sud	Total
Ressources pot. (Mm <sup>3</sup> /an)	1025	1840	4380	4500	600	12 345
Pourcentage (%)	8,7	15,7	37,3	38,3	0,48	100.0

Source : Ministère des Ressources en Eau (2004)

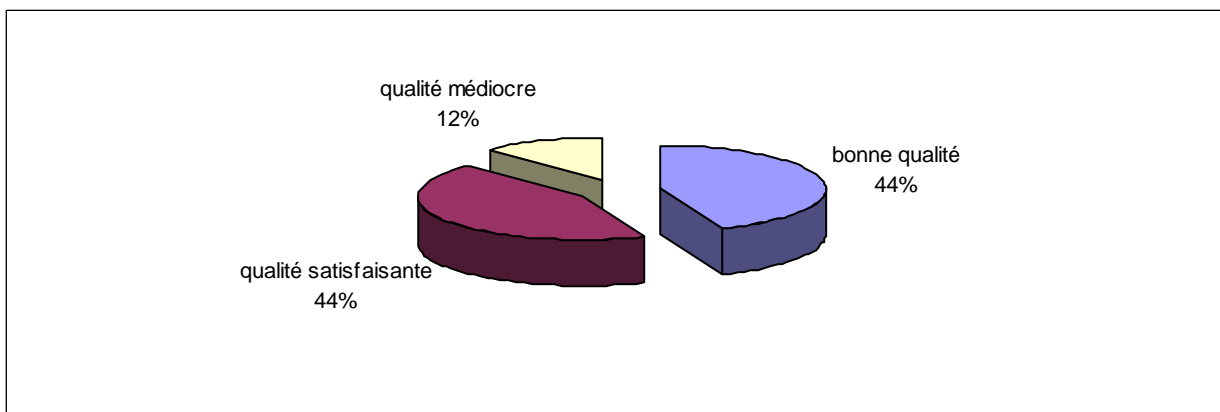
**Graphe n° 4 : Eau de surface par bassin en Algérie**



Le potentiel en eau souterraine en Algérie est mal connu. On estime à 1900 Mm<sup>3</sup> le potentiel en eau des nappes situées au nord de l'Algérie. Ce potentiel est considéré exploité à 80%. On estime par ailleurs à 5000 Mm<sup>3</sup> le potentiel exploitable dans les nappes du Sahara septentrional ; mais seuls 800 Mm<sup>3</sup> sont considérés renouvelables. Par conséquent le potentiel en eau souterraine renouvelable serait de 2700 Mm<sup>3</sup>.

Sur le plan de la qualité de l'eau le rapport national d'Algérie, sans faire de distinction entre les eaux de surface et l'eau souterraine, indique que « sur la globalité des eaux inventoriées, 44% seraient de bonne qualité, 44% de qualité satisfaisante et 12% de qualité médiocre.

**Graphe n° 5 : Etat de la qualité de l'eau en Algérie**



### Tunisie

En Tunisie les précipitations, qui sont de 313 mm en moyenne annuelle génèrent un apport en eau de 51 000 Mm<sup>3</sup>.

Les ressources en eau de surface sont évaluées à 2700 Mm<sup>3</sup> selon trois compartiments, nord, centre, et sud :

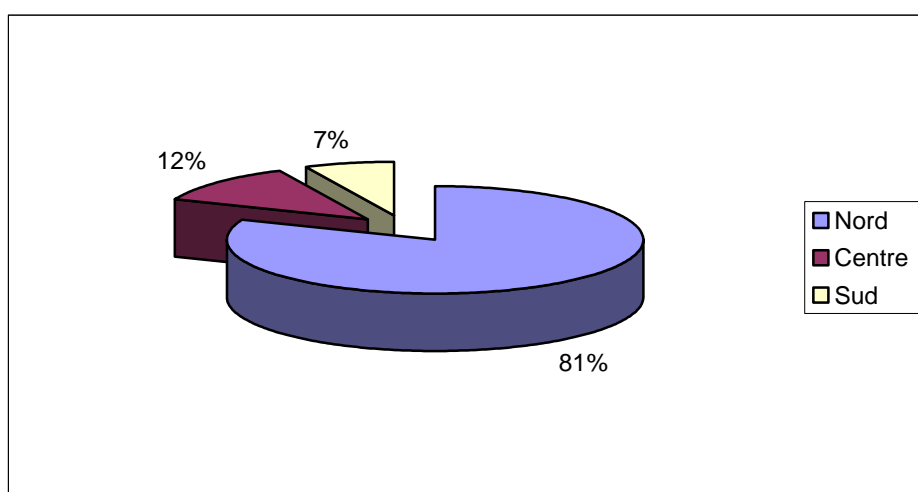
- Le Nord couvre environ 28% de la superficie totale active du pays, fournit des apports en eaux de surface réguliers et importants évalués à 2190 Mm<sup>3</sup>, soit 81% du potentiel total du pays.
- Le Centre couvrant 28% de la superficie du pays et comprenant les bassins versants de Nebhana, Marguellil, Zeroud et le Sahel, présente des ressources irrégulières dont la moyenne annuelle est évaluée à 320 Mm<sup>3</sup> soit 11% du potentiel total du pays.
- Le Sud du pays qui représente environ 44% de la superficie totale du pays, est la région la plus pauvre en eau de surface et ne contient que des ressources très irrégulières évaluées à 190 millions de mètres cube soit 8% du potentiel.

**Tableau n° 8: Bilan global des eaux de surface en Tunisie**

Région	Superficie %	Basses eaux Mm <sup>3</sup>	Ruissellement Mm <sup>3</sup>	Ruissellement total Mm <sup>3</sup>	Ruissellement en %
Nord	28	365	1825	2190	81
Centre	28	41	279	320	11
Sud	44	9	181	190	8
Tunisie	100	415	2285	2700	100

Source : Annuaire hydrologique DGRE (2004)

**Graphe n° 6 : Eaux de surface par zones en Tunisie**



Le pays dispose de plus de 212 nappes phréatiques et d'environ 267 nappes profondes. La répartition du potentiel des nappes phréatiques est de 52% au nord, 32% au centre et 16% au sud. Pour les nappes profondes cette répartition est de 60%, 22%, et 18%.

Le potentiel des nappes phréatiques est estimé à 745 Mm<sup>3</sup>, alors que celui des nappes profondes est estimé à 1400 Mm<sup>3</sup>. Ce qui porte le potentiel en eau souterraine à 2145 Mm<sup>3</sup>.

Pour ce qui concerne la qualité de l'eau, le rapport national tunisien ne donne pas d'information sur celle des eaux de surface, et seul l'indicateur de salinité est fourni pour l'évaluation de la qualité de l'eau souterraine : 8% des ressources du pays des nappes phréatiques ont une salinité inférieure à 1.5 g/litre, alors que 71% de ces ressources ont une salinité entre 1.5 et 5 g/l et 21% ayant plus que 5 g/l. Pour les nappes profondes, 20% des ressources ont une salinité inférieure à 1.5 g/litre, 57% présentent une salinité comprise entre 1.5 et 3 g/l, le reste, soit 23% ont une salinité supérieure à 3g/l.

### **Libye**

En Libye les pluies(56mm) génèrent un apport moyen annuel évalué à 98000 Mm<sup>3</sup>, dont une faible proportion se transforme en ressources renouvelables, évaluées à près de 1075 Mm<sup>3</sup> au total, avec 200 Mm<sup>3</sup> pour les eaux de surface, et 875 Mm<sup>3</sup> pour les eaux souterraines.

Les nappes dont l'eau est renouvelable sont situées au nord de la Libye :

- Nappe de Jifarah (200 Mm<sup>3</sup>, avec un prélèvement annuel de 1200 Mm<sup>3</sup>)
- Nappe de Jabal Lakhdar (200 Mm<sup>3</sup> avec un prélèvement de 600Mm<sup>3</sup>)
- Nappe du Hamada (475 Mm<sup>3</sup> avec un prélèvement de 150 Mm<sup>3</sup>)

Trois autres nappes (Murzuk, Sarir, et Kufra) contiennent un important potentiel en eau, mais non renouvelable.

Près de 35% des nappes ont une salinité supérieure à 5g/l ; cette salinité est due, dans les zones côtières, à l'intrusion d'eau de mer causée par la surexploitation (nappes de Jifarah et Jabal Lakhdar)

### **Egypte**

En Egypte, à part une étroite bande au nord où des pluies éparses contribuent d'une manière insignifiante à renouveler les ressources en eau à l'intérieur du pays, la quasi-totalité des ressources en eau sont de surface, et proviennent du Nil. Ne dépassant pas 200 mm dans cette zone, ces pluies génèrent 1500 Mm<sup>3</sup> d'eau renouvelable, qui ne sont pas prises en considération compte tenu de leur caractère aléatoire.

Les précipitations (51mm) génèrent 51000 Mm<sup>3</sup> d'apports, dont peu contribuent au potentiel en eau renouvelable d'Egypte, en raison de l'aridité du pays : à peine 1800 Mm<sup>3</sup> sont considérées renouvelables, dont 500 Mm<sup>3</sup> pour l'eau de surface, et 1300 Mm<sup>3</sup> pour l'eau souterraine.

Au niveau d'Assouan l'apport moyen annuel du Nil est évalué à 85000 Mm<sup>3</sup>, mais il varie mensuellement dans une proportion de 1 à 10 : ces apports mensuels sont inférieurs à 5000 Mm<sup>3</sup> pendant six mois, de janvier à juin, augmentent jusqu'à atteindre 20000Mm<sup>3</sup> en juillet, puis diminuent jusqu'à atteindre 5000Mm<sup>3</sup> en décembre.

Les apports venant de l'extérieur du pays, ajoutés aux apports internes, constituent l'ensemble des apports renouvelables (86800 Mm<sup>3</sup>) dont seuls 58300 Mm<sup>3</sup> sont à comptabiliser pour l'Egypte.

Sur le plan de la qualité de l'eau, les débits importants du fleuve permettent une dilution des différents rejets d'eaux usées, et seule la partie du Nil située dans le Delta semble être affectée par la salinité.

### **Soudan**

Les précipitations au Soudan (417mm) permettent un apport d'eau de 1043670 Mm<sup>3</sup>, mais la contribution de la production interne en ressources en eau aux ressources globales renouvelables est très faible compte tenu du fait que la majeure partie du pays se trouve dans une zone aride. Les ressources en eau renouvelables, y compris les ressources externes, sont évaluées à 30000 Mm<sup>3</sup> dont 20500 Mm<sup>3</sup> provenant du Nil, 5.5 Mm<sup>3</sup> de cours d'eau à l'extérieur du bassin du Nil, et 4000 Mm<sup>3</sup> d'eau souterraine.

En raison de l'importance des débits, la qualité de l'eau semble peu affectée par la pollution, essentiellement domestique.

**Tableau n° 9 : Principales nappes d'eau souterraine au Soudan**

	Basin	Surface Km <sup>2</sup>	Stock 10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup>	Recharge Annuelle 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	Prélèvt Annuel 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
1	Nubian Basins				
	Sahara Nile	274	5,000.00	800	580.0
	Sahara Nubian	274,5	6000.00	20	5.0
	Umm Keddada	53	300.00	47	17.0
	Shagra	1,5	0.02	4	1.0
	Sag El Na'am	2,7	11.00	26	16.0
	El Nuhud	6,6	70.00	15	6.0
	Gedaref	28	40.00	42	16.0
	Atbara River	23	180.00	30	13.0
	Sous total	663,3	11,601.02	984	654.0
2.	Umm Ruwaba Basins				
	Baggara	120	1,700.00	30	28.0
	Sudd	365	1,800.00	341	3.0
	Bara	68	270.00	45	30.0
	Blue Nile	758	380.00	170	70.0
	Sous total	1,311,000	4,150.00	586	131.0
3.	Alluvial Deposits				
	Gash		0.46	145	150.0
	Atbara		0.07	15	8.0
	Tokar		0.05	30	0.6
	W. Nyala		0.03	20	15.0
	w. Kutum		0.06	60	12.0
	W. Azoum		2.75	460	45.0
	Sous total		3.42	730	230.6
4.	Basement Complex				
	All Regions		2.50	1,8	120.0
	Sous total		2.50	1,8	120.0
<b>TOTAL</b>			<b>15,756.94</b>	<b>4,1</b>	<b>1,135.6</b>

Source: H.O. Ali, Dec. 1998, Khartoum

## Evaluation globale des ressources en eau de la sous région

L'exercice d'évaluation globale des ressources en eau de la sous région est rendu difficile par les niveaux différents d'information, si non l'absence d'information, d'un pays à l'autre. Si ces informations existent, elles sont présentées selon des concepts différents, ce qui rend difficile la comparaison entre lesdits pays.

Une tentative de synthèse est présentée ci-après en utilisant les informations recueillies dans les rapports nationaux, recoupées avec celles de la base de données AQUASTAT FAO. Les résultats de cette synthèse sont regroupés dans le tableau n° 10.

**Tableau n° 10 : Synthèse ressources en eau de la sous région**

PAYS	P	AP	ERI	ESRst	ESRs	TER	POP	POT	DEP	MOB
	mm	km3/an	km3/an	km3/an	km3/an	km3/an	million	m3/hab/an/	%	km3/an
Algérie	89	211,50	15,15	2,70	12,35	15,15	32	473	3	8
Egypte	51	51,37	9,00	7,5	1,50	63,00	68	926	97	49,7
Libye	56	98,53	1,08	0,88	0,20	0,88	5,6	157	0	1,08
Mauritanie	92	94,66	0,40	0,30	0,10	7,40	2,7	2741	96	7,4
Maroc	346	154,68	29,00	10,00	22,00	29,00	30	967	0	20
Soudan	417	1043,67	30,00	4,00	26,00	30,00	33,5	896	77	30
Tunisie	313	51,26	4,85	2,15	2,70	4,56	10	456	9	3,6
<b>Total</b>		<b>1705</b>	<b>89,50</b>	<b>27,53</b>	<b>64,85</b>	<b>149,99</b>	<b>181,8</b>	<b>825</b>		<b>119,78</b>

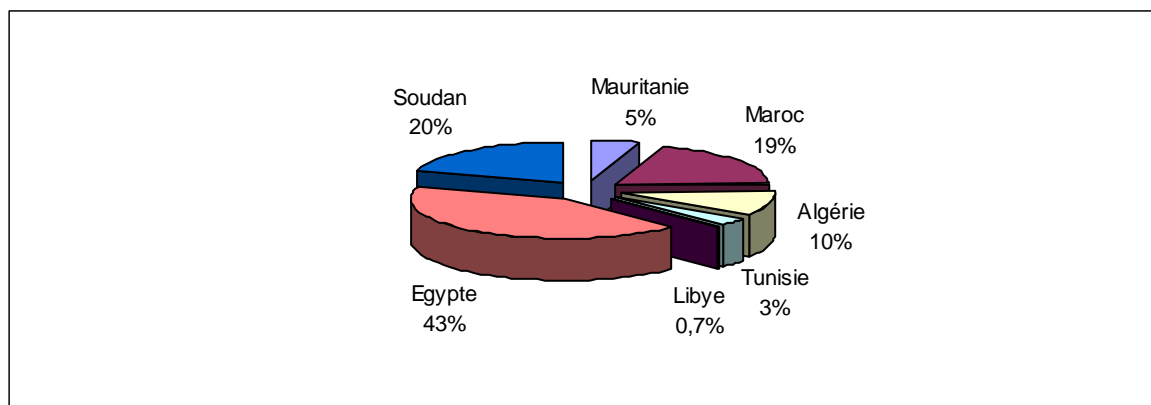
**P**: Précipitations moyennes **AP**: Apports précipitations **ERI**: Eau renouvelable interne **ESRst**: Eau souterraine renouvelable interne  
**ESRs**: Eau de surface renouvelable interne **TER**: Total eau renouvelable **MOB**: Total eau mobilisable

La sous région dispose d'un potentiel en eau renouvelable de 150 Km<sup>3</sup>, mais seulement 89 km<sup>3</sup> sont produits à l'intérieur de la sous région. Le Maroc et la Libye ne dépendent pas de l'extérieur pour leurs ressources en eau, l'Algérie et la Tunisie en dépendent faiblement (respectivement 3 et 9%), mais le Soudan, la Mauritanie, et l'Egypte ont un taux de dépendance très important (respectivement 77,96 et 97%).

Les 89 km<sup>3</sup> d'eau renouvelable produite à l'intérieur de la sous région se répartit en 65 km<sup>3</sup> d'eau de surface et 27 km<sup>3</sup> d'eau souterraine (l'écart avec la somme des volumes de l'eau de surface et de l'eau souterraine provient de l'inter dépendance entre les eaux des deux natures). Il faut noter l'importante disparité entre le potentiel en eau des pays : l'Egypte dispose d'un potentiel représentant 42% du potentiel de la sous région, soit le double de celui des quatre pays les moins dotés, c'est-à-dire la Mauritanie, l'Algérie, la Tunisie, et la Libye. Le Maroc et le Soudan, par ailleurs, disposent chacun de l'équivalent du potentiel de ces quatre pays réunis.

**Tableau n° 11 : Ressources en eau renouvelables**

	Mauritanie	Maroc	Algérie	Tunisie	Libye	Egypte	Soudan	Total
Ressources en eau renouvelables (Mm3)	7400	29000	15150	4560	1080	63000	30000	150000
Part dans la sous région (%)	5%	20%	10%	3%	0,7%	42%	20%	100%

**Graphe n°7 : Répartition ressources en eau renouvelable**

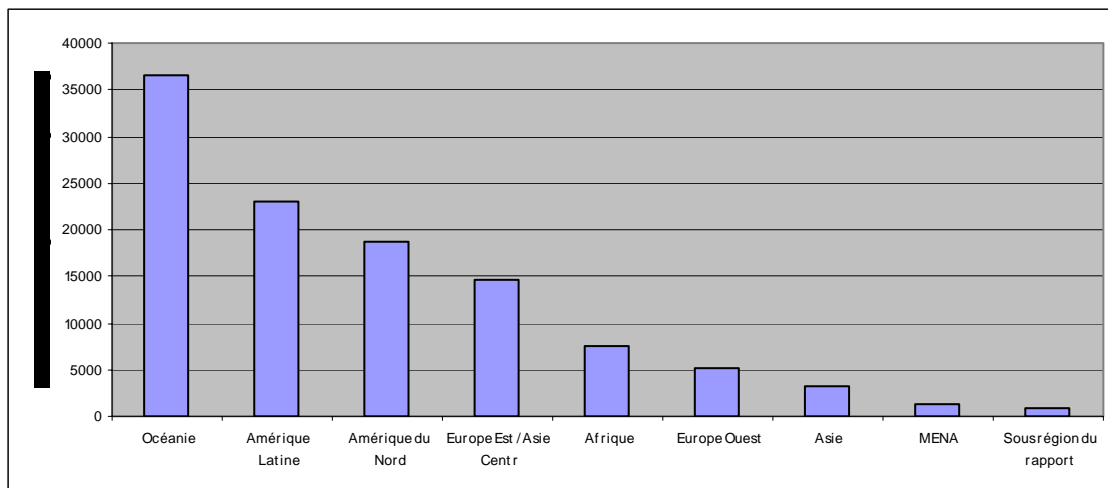
Les pays concernés par ce rapport font partie de la région MENA (Moyen Orient et Afrique du Nord) réputée la plus pauvre en ressources en eau à l'échelle mondiale. En utilisant le ratio [**volume des ressources en eau renouvelable/population**] on constate que la région MENA dispose de seulement 1250 m<sup>3</sup>/hab/an, ce qui est le plus faible potentiel en eau par habitant au niveau mondial, représentant le tiers du potentiel par habitant de la deuxième région la moins dotée qui est l'Asie (3280m<sup>3</sup>/hab), et près du vingtième de celui de l'Amérique Latine (23000 m<sup>3</sup>/hab).

**Tableau n° 12 : Eau renouvelable et potentiel par habitant  
Au niveau mondial**

	Eau renouvelable milliards m <sup>3</sup>	Population millions	Potentiel/hab/an m <sup>3</sup>
Océanie	769	21	36619
Amérique Latine	0776	466	23103
Amérique du Nord	579	287	18742
Europe Est et Asie Centrale	7256	495	14659
Afrique	4184	559	7485
Europe Ouest	1985	383	5183
Asie	9985	3041	3283
MENA	355	284	1250

Dans la sous région le potentiel en eau renouvelable par habitant est encore inférieur à celui de la région MENA, il représente à peine 65% du potentiel de ladite région. Ce potentiel représente à peine le trentième de celui de la région la mieux dotée, qui est l'Océanie.

**Graphe n°8 : Potentiel en eau par habitant- Régions du monde**



Dans la sous région les trois pays les moins dotés, l’Algérie, et la Tunisie ont un potentiel en eau par habitant représentant respectivement 0,56 et 0.57 fois celui de la sous région; et la Libye dispose d’à peine 0,14 fois de ce potentiel.

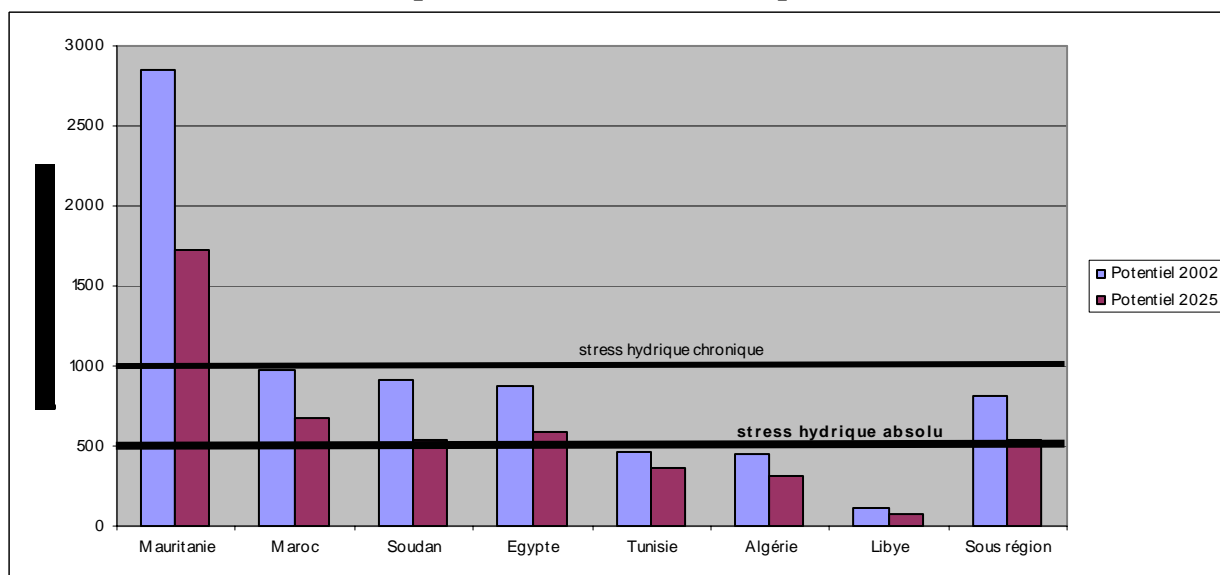
Sauf la Mauritanie, tous les autres pays de la sous région ont un potentiel en eau par habitant inférieur à 1000 m3, communément admis pour représenter le stress hydrique chronique, et trois pays, l’Algérie, la Tunisie, et la Libye ont déjà atteint le seuil dit de stress hydrique absolu.

En adoptant les tendances d’accroissement de population jusqu’en 2025(voir graphe n°1), on constate (tableau n°12) qu’à cet horizon six pays atteignent ou risquent d’atteindre le seuil du stress absolu.

**Tableau n°13 : Potentiel en eau par habitant**

	Mauritanie	Maroc	Algérie	Tunisie	Libye	Egypte	Soudan	Total
Ressources en eau renouvelables (Mm3)	7400	29000	15150	4560	600	63000	30000	145010
Potent/hab (m3/an)	<b>2741</b>	<b>967</b>	<b>473</b>	<b>456</b>	<b>107</b>	<b>926</b>	<b>896</b>	<b>825</b>
Population 2003 (1000)	2600	2700	32000	10000	5600	68000	33500	181800
Croiss Pop (%)	2.2	1.6	1.6	1.1	2.0	1.8	2.3	1,69
Population 2025	4287	42624	45072	12603	8516	100065	55333	268500
Potentiel en eau 2025(m3/an)	<b>1726</b>	<b>680</b>	<b>316</b>	<b>362</b>	<b>70</b>	<b>629</b>	<b>542</b>	<b>557</b>

**Graphe n° 9 : Potentiel en eau par habitant**



## (ii) Ressources en eau non renouvelable

La quasi-totalité des eaux de surface, c'est-à-dire celles qui empruntent les cours d'eau, se renouvellent. Par contre, une partie relativement importante des eaux qui s'infiltrent dans le sol atteignent des profondeurs qui les rendent inaccessibles, elles sont alors protégées des phénomènes de l'évaporation et peuvent donc être conservées même à travers les temps géologiques.

Généralement les eaux non renouvelables, dites aussi « eaux fossiles », sont constituées par des eaux d'infiltration très anciennes sous des conditions climatiques et morphologiques différentes des conditions actuelles, et donc hors du jeu du cycle de l'eau contemporain.

Les nappes d'eau souterraines qui peuvent être qualifiées de fossiles, ne le sont pas en totalité, car il y a toujours une recharge ; mais les vitesses d'écoulement entre la zone de recharge (peu étendue) et les lieux d'utilisation sont très lentes (des milliers d'année). Seules des méthodes d'analyse avancées, notamment celle par marquage au tritium, permettent de faire la distinction entre les eaux renouvelable dans une échelle de temps s'inscrivant dans une année.

D'une façon générale les contraintes de gestion des eaux non renouvelables sont les suivantes :

- Les quantités d'eau extractibles sont bien inférieures aux réserves calculées.
- La profondeur de pompage est limitée techniquement et économiquement à 250 m. La chute rapide du niveau piézométrique limite la possibilité de leur exploitation ;
- L'épuisement de cette ressource risque de poser des problèmes environnementaux,
- La durabilité des projets, qui utilisent cette eau, est compromise à long terme ;
- Cette ressource a un rôle stratégique qu'il faut sauvegarder pour les générations futures ;

L'exploitation des eaux fossiles ne doit donc être faite qu'en cas de grande nécessité, et après s'être entouré de toutes les précautions pour en éviter les impacts négatifs.

Généralement situées dans des zones à climat aride, où la ressource en eau alternative fait défaut, les eaux fossiles ne doivent, par exemple, être utilisées que pour l'approvisionnement en eau potable, ce qui n'est pas le cas pour l'ensemble des pays de la sous région.

### Mauritanie

Le rapport national de la Mauritanie indique l'existence de 10 nappes d'eau souterraine avec une grande disparité dans le potentiel en fonction de la situation géographique : le Sud ouest, le Sud et le Sud-Est abritent des réserves en eau estimées à 50 km<sup>3</sup>, mais ce potentiel est supposé « non renouvelable ». Peut être que l'auteur de l'estimation voulait-il préciser que la quasi-totalité de ce potentiel est non renouvelable.

Sous réserve de prendre en considération cette dernière remarque, et en mettant en relation ce chiffre avec celui indiqué précédemment pour l'eau souterraine renouvelable (300 Mm<sup>3</sup>), cela suppose que le potentiel en eau souterraine non renouvelable est estimé à 49.7 km<sup>3</sup>.

### Maroc

Au Maroc plusieurs campagnes d'analyse d'eau souterraine par le Tritium ont été effectuées. Ce marqueur radioactif permet d'évaluer la vitesse de transfert de l'eau et donne donc une idée sur le taux de renouvellement des eaux souterraines.

Pour donner une idée sur les proportions de l'eau renouvelable et non renouvelable dans un même aquifère nous prendrons comme exemple la nappe du Souss dont le volume est estimé à 8000Mm<sup>3</sup>; 240 Mm<sup>3</sup>, en moyenne, se renouvellent annuellement dans cette nappe, mais la surexploitation de cette nappe a commencé depuis une vingtaine d'années pour atteindre actuellement 640 Mm<sup>3</sup> par an. Il va sans dire, qu'avec cette surexploitation, le potentiel en eau de cette nappe est en cours de tarissement.

En conclusion, Il n'y a pas, au Maroc, une évaluation précise du potentiel en eau non renouvelable ; mais, à la lumière de l'analyse faite précédemment pour la nappe du Souss, ce potentiel s'élèverait à quelques km<sup>3</sup>. Mais, soulignons-le encore une fois, seule une faible partie est exploitable.

### **Algérie**

Les ressources d'eau non renouvelables en Algérie sont principalement situées dans les nappes du Sahara. Elles sont liées à l'existence des nappes du Continental Intercalaire et du Complexe Terminal. Au Sahara, les réserves exploitables sans risque de déséquilibre hydrodynamique sont estimées à 5 milliards de m<sup>3</sup>/an. L'exploitation atteint actuellement 1.6 milliards de m<sup>3</sup> par forages et 85 millions de m<sup>3</sup> par foggaras. Ces ressources concernent les nappes du Sahara septentrional qui seraient exploitées comme un gisement, cette exploitation se traduit alors par un rabattement continu du niveau de l'eau. Le renouvellement de ces nappes fossiles ou semi fossiles n'est assuré qu'à hauteur de 800 millions de mètres cubes environ. Selon les dernières études, l'exploitation de ces nappes pourrait être portée à cinq (5) milliards de m<sup>3</sup>/an dont 56 % pour le continental intercalaire et 44 % pour le complexe terminal. Le taux d'exploitation serait donc de 34 % en moyenne pour les deux nappes (complexe terminal et continental intercalaire). Toutefois dans les zones à faibles potentialités (Biskra) le taux d'exploitation est déjà très élevé, qui selon ANRH dépasse les 75%.

### **Tunisie**

Le potentiel des nappes profondes en Tunisie est estimé à 1403 Mm<sup>3</sup> en 2001, dont 753Mm<sup>3</sup> de ressources renouvelables (53.7%) et 650 Mm<sup>3</sup> de ressources non renouvelables (46.3%).

Le potentiel des eaux souterraines est mieux réparti dans le Sud du pays où se situent essentiellement trois grandes nappes profondes de qualité variable :

- le complexe Terminal (40 à 700 m)
- le continental Intercalaire (de 700 à 2000 m)
- la nappe de la Djeffara (sur la plaine côtière)
- La nappe profonde du Continental Intercalaire est considérée comme fossile et de renouvellement pratiquement nul.

### **Libye**

En Libye les eaux non renouvelables sont partagées avec les pays riverains, c'est-à-dire l'Algérie et la Tunisie, d'une part, et l'Egypte, le Soudan, et le Tchad, d'autre part. Sans une évaluation du potentiel de ces eaux non renouvelables, et sans appréciation des impacts sur l'environnement, la Libye projette de prélever annuellement 2000 Mm<sup>3</sup> d'eau fossile.

### **Egypte**

En Egypte la nappe des grés nubiens aurait un potentiel d'eau de 15000 km<sup>3</sup>, non renouvelable, et non exploitable en raison de la grande profondeur de la surface libre de la nappe. Par ailleurs la nappe alluviale du Nil aurait un potentiel de 500 km<sup>3</sup>, dont 7.5km<sup>3</sup> seulement sont exploitables

### **Soudan**

Au Soudan le potentiel en eau souterraine non renouvelable est évalué à 562km<sup>3</sup>

On conclura, d'après les informations recueillies dans les rapports nationaux, à une imprécision dans la connaissance du potentiel des ressources en eau renouvelable. Ces ressources en eau sont, malgré cela, souvent exploitées d'une manière inconsidérée.

## Libye

L'exemple de la Libye est frappant : ce pays a recours à l'exploitation minière pour 90% de ses prélèvements d'eau souterraine (Water resources of the near East Region, FAO, 1997).

Il ressort de l'analyse des rapports nationaux que le potentiel en eau non renouvelable dans tous les pays de la sous région est très important. Il est cependant caractérisé par des incertitudes sur les conditions d'exploitation.

Ce qui ressort également de ces rapports, c'est la tendance généralisée d'exploitation de cette ressource en eau sans considération pour son caractère de ressource devant s'épuiser à terme.

On ne peut que recommander d'engager des études pour définir les conditions de son exploitation rationnelle et de mettre en place des programmes de sauvegarde sur le plan quantitatif et qualitatif, en raison du rôle stratégique que peut jouer cette ressource en périodes de pénurie d'eau.

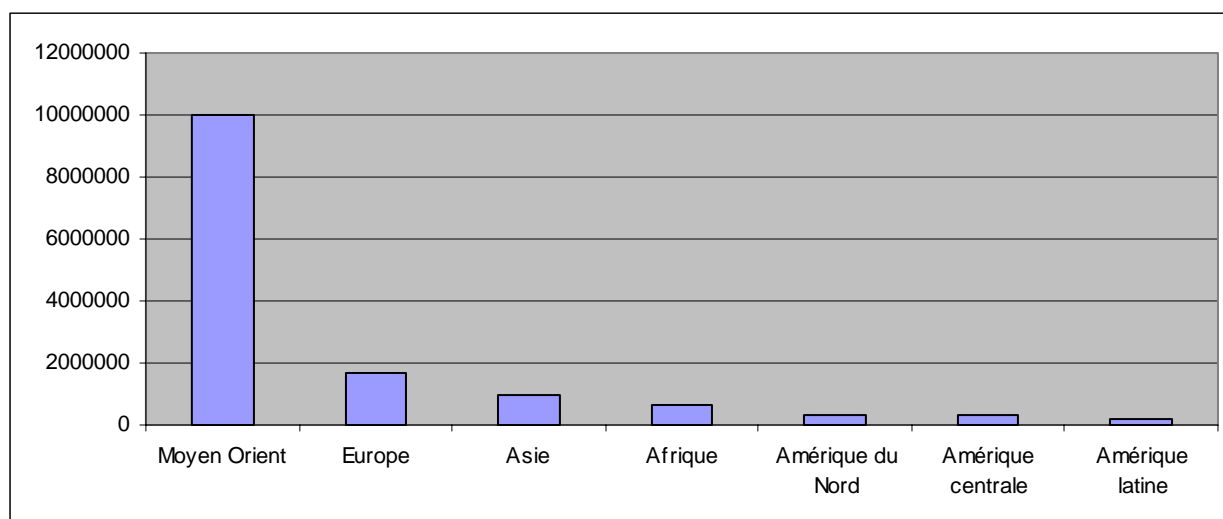
## B. Eaux non conventionnelles

### (i) Eau produite par dessalement

La production d'eau douce par dessalement a encore un coût très élevé, raison pour laquelle elle reste peu développée. Le Moyen Orient, parce que cette ressource en eau est souvent la seule alternative, mais aussi grâce au coût réduit de l'énergie et à la richesse des pays qui y ont recours, cette région dispose d'une capacité de production d'eau par dessalement équivalente à trois fois la production de toutes les autres régions du monde.

Parmi ces régions l'Afrique a une capacité de production intermédiaire, de l'ordre du dixième de celle du Moyen Orient. La sous région contribue à cette capacité à hauteur de 70%, qui est surtout le fait de la Libye.

**Graphes n°10 : Capacités de production d'eau par dessalement par régions (m3/jour)**



### **Mauritanie**

La Mauritanie avait envisagé, dans les années 60, d'alimenter Nouakchott par dessalement d'eau de mer ; sans donner d'information sur la capacité de la station qui a été aménagée à cet effet, l'auteur du rapport sur le développement des ressources en eau en Mauritanie signale que cette station a fonctionné très peu de temps avant d'être abandonnée. Il ajoute que « ce fut l'unique et courte expérience, très peu riche, qu'a connu le pays en matière de production d'eau par dessalement ».

### **Maroc**

Au Maroc le recours au dessalement s'impose dans les zones du sud qui sont caractérisées par un climat aride.

En 1976 la première unité de production d'eau potable par dessalement d'eau de mer de capacité 75 m<sup>3</sup>/j a été mise en service à Tarfaya. Par la suite plusieurs unités de dessalement ont vu le jour, dont la plus grande est celle installée à Laâyoune pour une capacité de 7000 m<sup>3</sup>/j. La réalisation et l'exploitation de ces unités de dessalement ont permis de capitaliser un savoir-faire et d'assurer l'introduction au Maroc de techniques les plus adaptées.

Le coût de l'eau produite par dessalement (eau de mer ou eau continentale saumâtre) reste cependant très élevé, il est de l'ordre de 3\$/m<sup>3</sup>, aussi le recours à cette technique pour la production d'eau potable est la dernière alternative choisie dans la planification de la mobilisation de l'eau.

Pour les zones situées au sud du Maroc le dessalement de l'eau de mer continuera à être la seule alternative.

Pour d'autres zones, cette technique s'impose lorsque les ressources en eau conventionnelle arrivent à saturation. C'est le cas de la ville d'Agadir dont les ressources en eau mobilisées à partir de la nappe et celles régularisées par les deux grands barrages dans la région d'Agadir ne seront plus suffisantes pour répondre aux besoins de cette ville en pleine expansion. Le plan directeur d'aménagement du bassin hydraulique du Souss, où se trouve la ville d'Agadir, prévoit la production d'eau potable par dessalement pour les besoins de cette ville vers 2010 pour une capacité de production de 80000m<sup>3</sup>, doublée quelques années plus tard .

Jusqu'à l'horizon 2030, horizon de planification du Plan National de l'Eau, en cours de finalisation, les villes dans la zone précitée du sud du Maroc et la seule ville d'Agadir sont concernées par la production d'eau potable par dessalement.

Sur cette base les besoins du Maroc en production d'eau par dessalement à l'horizon 2025, fixé pour la Vision Africaine, seraient de quelques centaines de milliers de m<sup>3</sup>/j. On retiendra cependant que d'ici à 2010 la capacité totale de production d'eau par dessalement sera portée à près de 100000 m<sup>3</sup>/j.

### **Algérie**

En Algérie, depuis plus d'une décennie, le processus a commencé pour le dessalement de l'eau comme appoint pour la bande littorale du pays. Ce qui limite l'utilisation du dessalement de l'eau de mer, c'est son coût encore élevé : les différentes études, réalisées dans les années 1980 pour la réalisation d'une unité d'environ 10 millions de m<sup>3</sup> par an à Arzew, ont montré que le coût était supérieur à 2 \$ US par m<sup>3</sup>. Mais la possibilité de ramener ce coût à 1\$ permettrait à l'Algérie d'envisager le dessalement de l'eau de mer comme ressource en eau alternative intéressante.

Onze stations de dessalement d'eau de mer, d'une capacité de 40.000 à 50.000 mètres cube par jour, seront réalisées d'ici 2009, à travers les villes côtières algériennes.

Ce programme, déjà en cours d'exécution, prévoit l'acquisition de stations de dessalement d'eau de mer d'une capacité variant de 1000 à 5000 m<sup>3</sup> par jour, et de procéder à la réalisation de 4 grandes stations d'une capacité dépassant les 40.000 m<sup>3</sup> par jour chacune. Au début de 2004, un avis d'appel d'offres aux investisseurs nationaux et étrangers a été lancé par l'Algerian Energy Company (ACE) dont l'objectif est de réaliser deux usines de dessalement d'eau de mer, l'une à Mostaganem pour une capacité de 100 000 m<sup>3</sup>/jour, l'autre à Tlemcen pour une capacité de 50 000 m<sup>3</sup>/jour. Le dernier projet en date est celui, en cours d'étude, dans la région de Beni Saf, dont la capacité de production est de 150 000 m<sup>3</sup>/jour à un prix de cession de l'ordre de 0,7\$/m<sup>3</sup>. En conclusion on retiendra que l'Algérie entame un programme de réalisation, d'ici à 2010, de stations de dessalement d'eau de mer pour une capacité totale de 340000m<sup>3</sup>/j.

### Tunisie

En Tunisie c'est surtout le dessalement d'eau saumâtre qui a été pratiqué depuis les années 80. La capacité de production pour cinq unités de productions, qui existent actuellement, s'élève à 71000m<sup>3</sup>/j. Les stations de dessalement d'eau de mer, dont le coût de production d'eau reviendrait jusqu'à quatre fois celui du dessalement des eaux saumâtres, ne sont pas envisagées pour le moment, et aucune échéance n'est annoncée pour leur introduction en Tunisie.

**Tableau n° 14 : Stations de dessalement d'eau saumâtre en Tunisie**

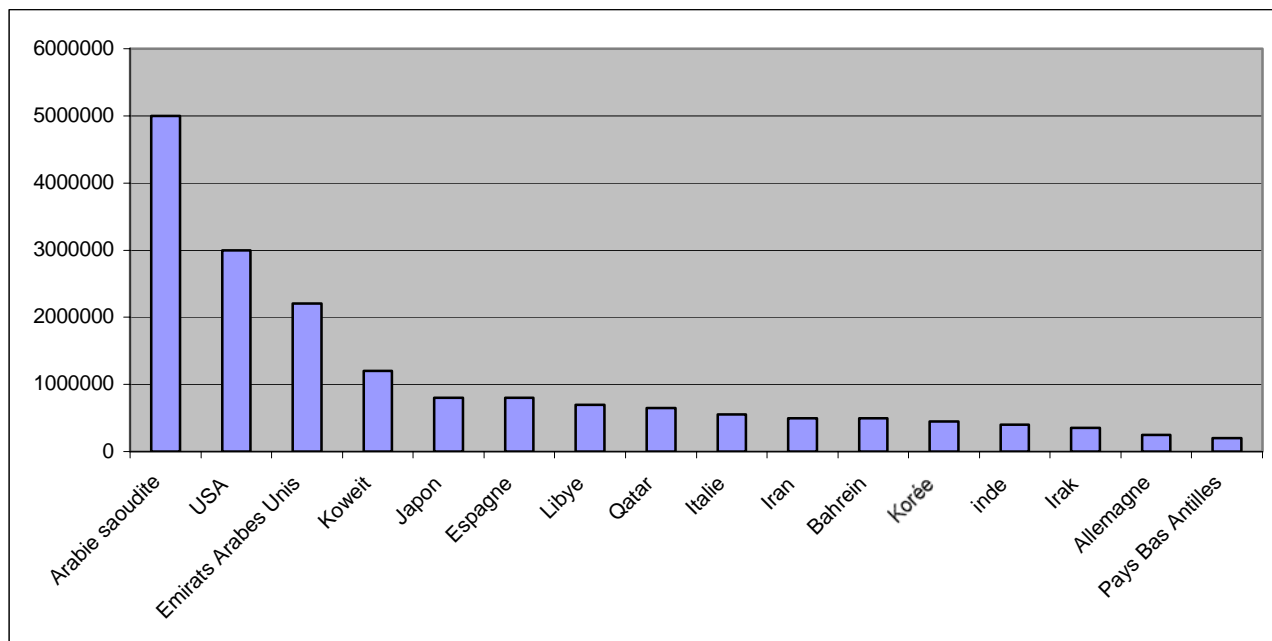
Date	Station	Capacité (m <sup>3</sup> /j)	Salinité (g/l)
1983	Iles Kerkennah	3300	4
1988	Exploitation phosphate Skhira	8000	10
1995	Gabes	30000	-
-	Jerba	18300	-
-	Zarzis	12200	-

### Libye

La Libye a essayé, durant les vingt dernières années, avec plus ou moins de succès, d'introduire le dessalement d'eau de mer pour surmonter son problème de manque d'eau. Plusieurs usines ont ainsi été installées près de grands centres urbains et de complexes industriels. Elle dispose de la plus importante capacité de dessalement d'eau de mer dans la sous région, et même en Afrique. Avec 652165 m<sup>3</sup>/j de capacité de production elle se situe au 7<sup>ème</sup> rang des pays les plus grands producteurs d'eau douce par dessalement d'eau de mer.

Seules 10 usines sont opérationnelles ; elles ont une capacité de production de 262500m<sup>3</sup>/jour. Dix stations sont actuellement en cours de réparation ; elles ont une capacité de production de 135400 m<sup>3</sup>/jour. Le reste des stations sont supposées hors d'usage, et ont besoin d'être renouvelées. La Libye réalise, ou compte réaliser 20 stations de dessalement d'eau de mer pour une capacité de production d'un million de m<sup>3</sup>, dont deux stations de 252000m<sup>3</sup> de capacité chacune (Tripoli, et Benghazi Sud) font actuellement l'objet de négociation de contrat de construction.

**Graphe n° 11 : Pays avec les plus grandes capacités de dessalement d'eau de mer (m3 par jour)**



Source: Water Vision for the Twenty-first Century in the Arab World

### Egypte

L’Egypte dispose d’une capacité de production d’eau par dessalement d’eau de mer de l’ordre de 200000m3/j

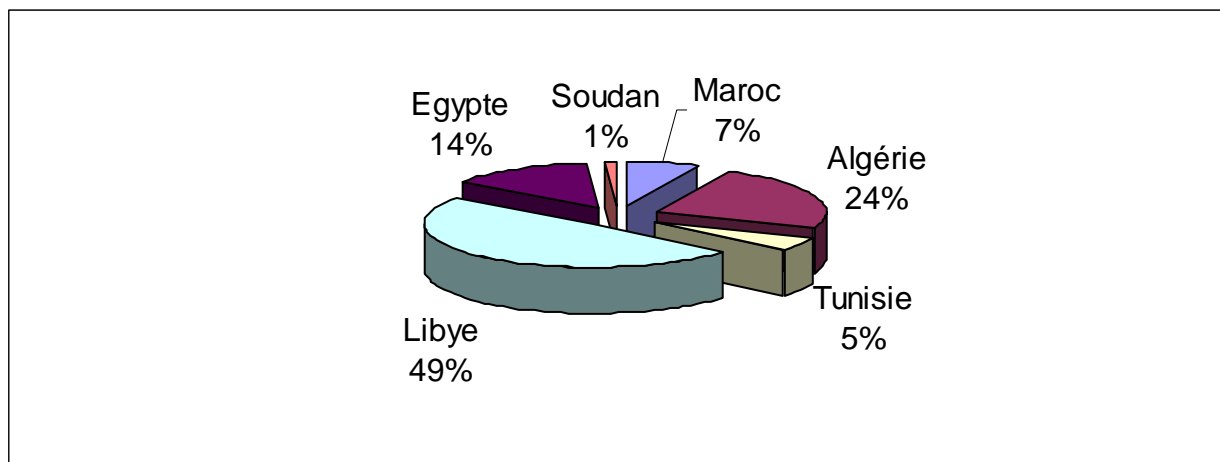
### Soudan

Le Soudan n’a commencé à recourir au dessalement d’eau de mer qu’en 2004 avec la réalisation de deux stations de 10000m3/j de capacité, pour les besoins en eau potable de Port Soudan, estimés à 70000m3/j. La ville utilise les ressources en eau conventionnelles à hauteur de 55000m3/j, aussi un appoint est prévu dès 2005 par le recours à une troisième station de dessalement d’eau de mer pour une capacité de 5000m3/j. La capacité de production d’eau douce par dessalement d’eau de mer sera ainsi portée à 15000m3/j.

La sous région dispose donc, entre eau saumâtre et eau de mer, d’une capacité de dessalement d’environ 1410000 m3/j.

**Tableau n° 15 : Capacités de dessalement par pays**

	Mauritanie	Maroc	Algérie	Tunisie	Libye	Egypte	Soudan	Total
Capacité de production (m3/j)	0	100000	340000	70000	700000	200000	15000	1425000
%	0	7	24	5	49	14	1	100

**Graphe n°12 : Capacités de dessalement par pays**

Le dessalement d'eau est introduit progressivement dans la sous région lorsque c'est la seule alternative possible pour la production d'eau douce, et lorsqu'il se justifie économiquement. Son coût, encore élevé, le rend encore difficilement accessible pour les pays de la sous région, principalement les plus pauvres et/ou à faible potentiel en ressources énergétiques.

**(ii) Eau produite par traitement d'eaux usées**

Les progrès des pays de la sous région en matière de production d'eau par traitement d'eaux usées sont insignifiants à très avancés d'un pays à l'autre.

**Mauritanie**

La Mauritanie ne dispose que d'une seule station de traitement des eaux usées d'une capacité de traitement de 2000 m<sup>3</sup>/j, dont l'eau traitée est « destinée uniquement à l'arrosage de jardins potagers de la ville et à l'alimentation en eau de quelques chantiers de travaux publics ».

**Maroc**

Au Maroc la réutilisation des eaux usées s'est développée autour de certaines agglomérations pourvues d'un réseau d'assainissement. Plus de 7000 ha sont irrigués directement avec les eaux usées brutes rejetées par les villes, soit environ 70 millions de m<sup>3</sup> d'eaux usées réutilisées chaque année en agriculture sans précautions sanitaires. Une grande diversité de types de cultures est concernée par cette réutilisation (cultures fourragères, cultures maraîchères, arboriculture...). Cette situation a tendance à se généraliser dans toutes les agglomérations pourvues d'un système d'assainissement. On totalise, d'après une enquête réalisée dans le cadre du Schéma Directeur National d'Assainissement Liquide (1998), environ 70 zones de réutilisation des rejets des eaux usées réparties sur l'ensemble du territoire.

**Algérie**

En Algérie, sur les 45 stations d'épuration réalisées, censées produire 484 Mm<sup>3</sup> d'eau traitée, seulement 14 stations sont en exploitation ; le volume d'eau traitée, produit par lesdites stations, n'est pas précisé, comme n'est pas précisée la partie de ce volume qui est utilisée.

### Tunisie

En Tunisie, un cinquième des 150 Mm<sup>3</sup> d'eau traitée est utilisé en agriculture : 7000 ha sont irrigués à partir des eaux usées traitées, essentiellement pour des cultures fourragères, et des cultures industrielles, et accessoirement pour l'irrigation de terrains de golf, de jardins d'hôtels, et d'espaces verts. La Tunisie prévoit un taux d'utilisation de l'eau épurée à hauteur de 25% en 2010, soit un peu plus de 50 Mm<sup>3</sup>.

### Libye

Le nombre de stations de traitement des eaux usées s'élève à 55, dont la capacité totale de traitement varie de 400000 m<sup>3</sup>/jour à 500000 m<sup>3</sup>/jour, mais seul un volume de l'ordre de 184000m<sup>3</sup>/jour est utilisé pour l'irrigation de fourrages et de vergers.

### Egypte

En Egypte l'utilisation de l'eau usée après traitement remonterait à 1925 dans le secteur oriental du désert pour l'irrigation de 1600 ha d'agrumes, de palmiers, et de noix de pécan. Puis l'intérêt pour l'utilisation de l'eau usée traitée a augmenté sensiblement depuis 1980. Actuellement la quantité d'eau usée traitée qui est réutilisée est de 700 Mm<sup>3</sup>, dont 260 Mm<sup>3</sup> subit le traitement secondaire et 440 Mm<sup>3</sup> subit le traitement primaire. Pour l'année 2017 il est envisagé de recourir à 2500 Mm<sup>3</sup> d'eau usée traitée pour cultiver 110,000 ha, principalement des arbres pour bois de construction et des cultures, non destinées à l'alimentation, dans la région du Caire et au nord de l'Egypte.

### Soudan

Au Soudan la seule expérience d'utilisation d'eau produite par traitement d'eau usée remonterait aux années 50 lorsque les autorités de la ville de Khartoum avaient réalisé un projet d'irrigation de 100 ha de forêt à partir de la station de traitement des eaux usées. Malheureusement cet espace aurait été reconverti récemment en zone urbaine, libérant ainsi les effluents dans la nature, avec des conséquences environnementales préoccupantes.

**Tableau n°16 : Réutilisation d'eau usée**

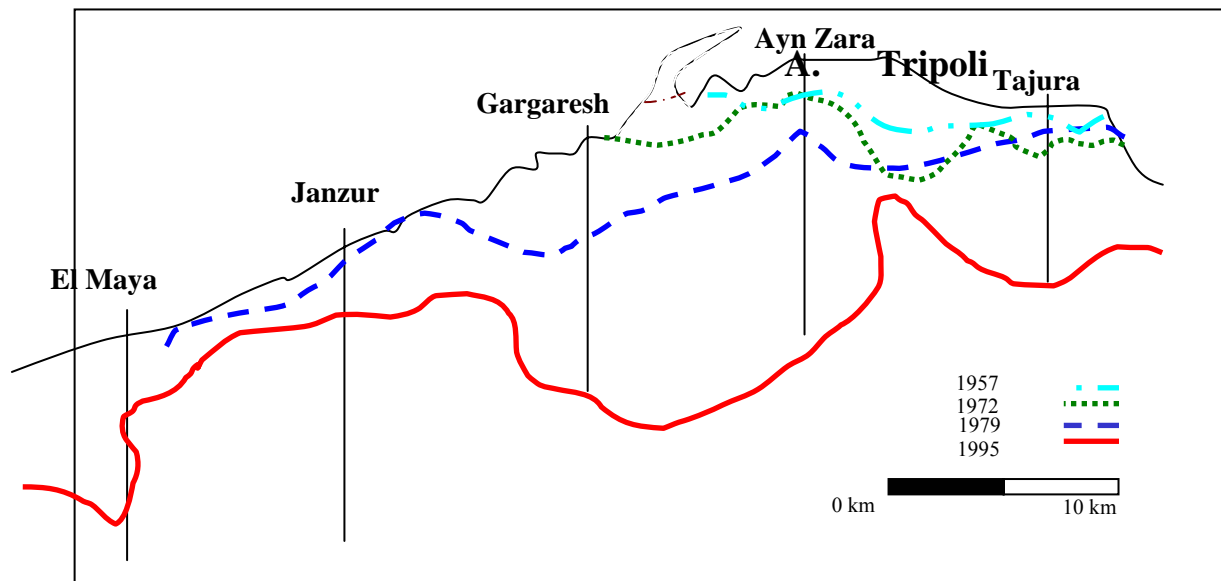
	Mauritanie	Maroc	Algérie	Tunisie	Libye	Egypte	Soudan	Total
Capacité de production (Mm <sup>3</sup> )	0	70	(70)	30	100	700	1	971
%	0	7	7	3	10	72	0.1	100

La réutilisation des eaux usées après traitement n'a pas encore été suffisamment développée par les pays de la sous région, malgré la rareté de l'eau, et les impératifs environnementaux qui imposent d'y recourir.

### C. Impacts de l'homme sur les ressources en eau

Les impacts de l'homme sur les ressources en eau ont plusieurs aspects, souvent interdépendants. Cette interdépendance rend difficile l'établissement d'une relation claire de cause à effet entre une action donnée de l'homme sur les ressources en eau et ses conséquences sur ces ressources en eau. Tout au plus seront-ils cités ci-après, avec leurs impacts directs pris isolément, illustrés par des chiffres lorsqu'il est possible de les avancer.

- L'homme agit sur les conditions climatiques. C'est le sujet du moment : à l'échelle internationale de grands débats s'instaurent autour du sujet pour une tentative d'évaluation d'une relation entre les changements climatiques, prouvés au moins par l'augmentation de température, et la réduction des ressources en eau. Cette réduction a été observée lors des trente dernières années sans que l'on puisse établir une corrélation entre cette évolution et celles des paramètres du climat.  
Le Maroc fait état d'une réduction de ses ressources en eau de l'ordre de 20% du fait des changements climatiques.
- Les prélèvements d'eau de surface réduisent les écoulements à l'aval des lieux de prélèvement. Ces prélèvements, par aménagement de barrages notamment, sont utiles pour assurer les besoins en eau, mais ils n'ont pas que des avantages : à l'aval des lieux de prélèvement les impacts sont multiples ; on pourrait en citer les plus évidents :
  - Les utilisateurs à l'aval sont privés des quantités d'eau qu'ils ont habituellement à disposition, ce qui génère des conflits entre l'amont et l'aval ;
  - La réduction de l'écoulement modifie les conditions physiques des lits des rivières, ce qui modifie les caractéristiques hydrauliques des écoulements.
  - La réduction de l'écoulement prive les zones humides des quantités d'eau qui les entretiennent
- Les prélèvements dans les nappes ont des impacts sur les nappes elles mêmes et sur leurs résurgences.
  - Les prélèvements dans les nappes font baisser les niveaux de ces nappes avec des conséquences sur les conditions économiques des prélèvements : des zones entières d'agriculture irriguées par pompage dans les nappes ont été abandonnées suite à une baisse importante de niveau piézométrique rendant le coût du pompage prohibitif.
  - Les débits des sources sont réduits, parfois jusqu'à disparition de ces sources. On assiste aussi à la disparition de lacs alimentés par des résurgences de nappes surexploitées.
  - Les prélèvements excessifs dans les nappes entraînent l'intrusion de biseaux salés lorsque ces nappes sont côtières. C'est un phénomène qui prend de l'ampleur dans la majorité des nappes côtières des pays de la sous région, comme illustré dans le graphe suivant qui retrace la progression de l'intrusion du biseau salé dans la région de Tripoli en Libye.

**Graphe n°13: Intrusion d'eau de mer dans la région de Tripoli- Libye**

Source : rapport national-Libye(2005)

- L'impact de l'homme sur les ressources en eau se manifeste lorsque des modifications sont faites dans les conditions d'écoulement de l'eau :
  - L'urbanisation mal contrôlée peut être à l'origine d'obstacles dans les cours d'eau, modifiant leurs trajets, et causant des pertes humaines et des dégâts matériels.
  - Les pratiques d'agriculture inadaptées et les défrichements dans les bassins versants accélèrent la vitesse de l'eau et la chargent en matériaux solides, ce qui augmente l'intensité des crues et diminue la capacité de stockage d'eau dans les barrages
  
- La création de retenues d'eau artificielles est, en général, à l'origine d'une multitude d'impacts tels que les déplacements des populations, les destructions d'infrastructures (habitat, moyens de communication...), et une perturbation des conditions naturelles de la faune et de la flore. Ces impacts doivent être correctement évalués et des mesures compensatoires doivent être prises dans la mesure du possible, comme la décision peut être prise de renoncer au projet de barrage dont les impacts sont trop importants.
  
- La pollution des ressources en eau par l'homme au Maroc est le phénomène le plus inquiétant parmi les impacts cités plus haut. Le phénomène prend de l'ampleur en raison de l'évolution de la démographie et de l'évolution du mode de vie des habitants, de l'industrialisation, et de l'utilisation de plus en plus d'engrais et de produits phytosanitaires dans l'agriculture.

Ces impacts sont cités dans les rapports nationaux, mais, pour la plupart, sans évaluations qui permettent de mesurer leurs effets sur les ressources en eau.

## **3.2 Besoins, utilisations et demandes**

### **A. Eau et communautés**

#### **(i) Accès à l'eau potable**

Il est difficile de comparer le taux d'accès à l'eau potable entre pays car les indicateurs utilisés peuvent différer :

- la desserte peut être faite par bornes fontaines ou par branchements particuliers
- s'il s'agit de desserte par bornes fontaines, la distance de transport d'eau de la borne fontaine au lieu d'utilisation peut différer
- les dotations d'eau par habitant sont très différentes d'un pays à l'autre et même d'une région à l'autre au sein d'un même pays
- la potabilité de l'eau est définie selon des normes de qualités qui peuvent différer d'un pays à l'autre, mais également d'une région à l'autre dans un même pays lorsqu'il s'agit du taux de salinité (plus ou moins acceptée par les populations selon les régions d'un même pays)

#### **Mauritanie**

En Mauritanie le seul chiffre mentionné pour le taux d'accès à l'eau potable dans le rapport national est celui de 80% annoncé en 2010 : le taux actuel serait de 50%.

#### **Maroc**

Au Maroc le secteur de l'eau potable a évolué à deux vitesses pour le milieu urbain d'une part et pour le milieu rural d'autre part.

Le milieu urbain a bénéficié d'une grande priorité pour la mobilisation, la production, et l'extension du service pendant les trois dernières décennies.

La capacité de production d'eau potable pour les agglomérations urbaines a été multipliée par 5 entre 1972 et 2003, pour atteindre 55 m<sup>3</sup>/s. La population urbaine branchée au réseau de distribution d'eau est passée de 2,8 à 13,5 Millions d'habitants durant la même période. Le taux de branchement aux réseaux de distribution de l'eau est passé de 53 % en 1972 à 88% en 2003. Il faut cependant noter que la population des zones périphériques des villes est desservie par bornes fontaines. Environ 10% de la population urbaine est concernée par ce type d'approvisionnement, mais des efforts sont consentis pour réduire cette proportion, notamment par la pratique de branchements sociaux, consistant à faire bénéficier la population pauvre de facilités de paiement pour être branchée au réseau de distribution d'eau potable.

Sur le plan de la sécurisation de la desserte des efforts importants ont été également déployés dans la diversification des sources d'approvisionnement en eau et la gestion des ressources en eau disponibles. Ainsi, l'approvisionnement en eau de la majorité des villes est sécurisé même en cas d'une sécheresse d'une durée de 3 à 4 ans.

**Tableau n° 17 : Indicateurs de l'eau potable urbaine au Maroc**

Années	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Production (Mm3)	804	766	778	742	764	780	800	812	830	845	840
Abonnés 1000	1546	1618	1727	1823	1932	2036	2140	2227	2428	2531	2769
Taux de branchement (%)	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88

(Source : DRPE)

L'objectif annoncé par l'Office national de l'Eau potable prévoit que le taux de branchement dans les centres urbains atteindra 92% en 2007.

Le taux de branchement a augmenté, lors de la précédente décennie, à un rythme de 1% par an, ce qui laisse supposer, que le taux de 100% pourrait être atteint vers 2015.

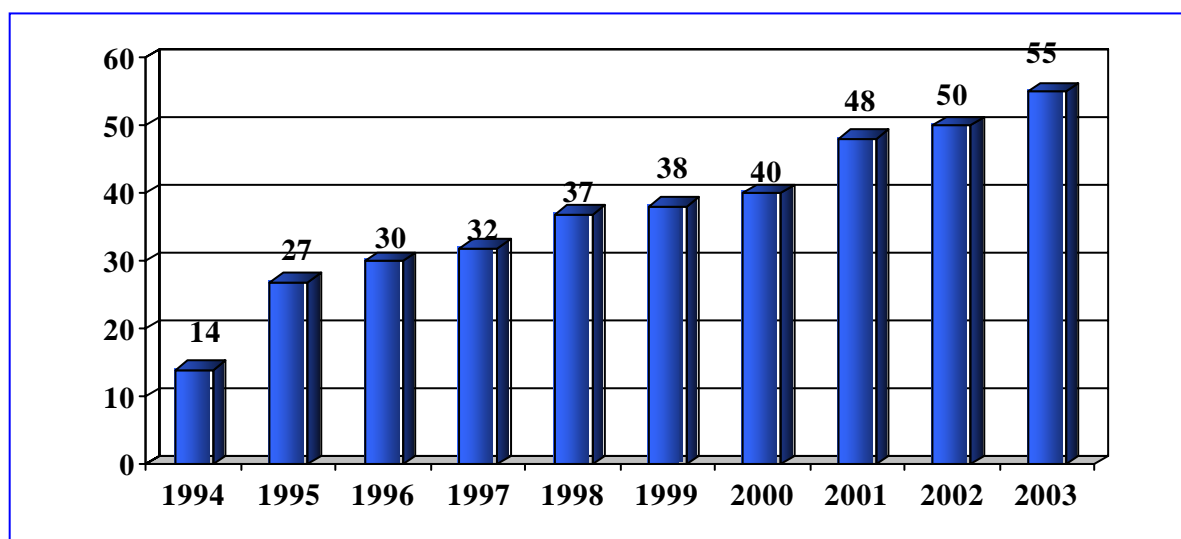
Le service de l'eau potable en milieu rural n'a pas connu un développement aussi important que celui du milieu urbain. La raison du retard dans ce secteur est à imputer aux difficultés liées à la dispersion de l'habitat, à l'insuffisance des investissements publics dans le secteur et à la faiblesse du cadre institutionnel. En 1992, la population rurale desservie en eau potable par un système public conçu de manière adéquate, contrôlé et géré convenablement, était estimée à près de 14 %, et seulement 6% de cette population disposait de branchements particuliers.

Un programme d'alimentation en eau potable des populations rurales, intitulé PAGER, a été mis en œuvre à partir de 1995. Ce programme a été conçu pour généraliser l'accès à l'eau potable des populations dans le monde rural dans un délai de 10 à 15 ans.

Près de 10 ans après le démarrage du PAGER le taux d'accès à l'eau potable dans le milieu rural a atteint 55%, et un taux d'accès de 92% est annoncé pour 2007.

Basé sur une approche participative consistant à impliquer les populations dans toutes les phases des projets, c'est-à-dire la programmation, la conception, la réalisation et la gestion, le PAGER s'inscrit dans une réelle dynamique de développement durable. En effet le fait d'associer les populations au développement de leurs projets a contribué à créer parmi cette population un esprit d'appropriation favorable à la pérennisation du fonctionnement des équipements.

L'évolution du taux d'accès à l'eau potable dans le milieu rural s'est faite, depuis le lancement de ce programme en 1995, avec un rythme de l'ordre de 3%. A ce rythme le taux d'accès de 92%, considéré comme correspondant à la généralisation de l'accès à l'eau potable en milieu rural, devrait être atteint en 2015. Cependant les pouvoirs publics ont pris les dispositions, et notamment financières, pour atteindre le taux d'accès de 92% en 2007.

**Graphe n° 14 : Taux d'accès à l'eau potable en milieu rural au Maroc**

(Source: DRPE)

**Algérie**

Les réalisations dans le domaine de l'alimentation en eau potable en Algérie sont mesurées par le niveau de raccordement de la population à un réseau public d'eau potable. En 1990, d'après une enquête des services du Ministère de l'Habitat, sur une population totale agglomérée de 17 180 000 habitants (soit 2 544 286 logements), 14 305 000 habitants (2 043 571 logements) étaient raccordés à un réseau public d'eau potable, soit un taux de raccordement de plus de 83 %. Mais ce chiffre doit être recoupé avec ceux des résultats des recensements faits par l'ONS (tableau n°18)

**Tableau n° 18 : Evolution des taux de raccordement au réseau d'eau potable en Algérie**

Désignation	1966	1977	1987	1998
Nombre de logements	1982.1	2290.6	3037.9	4102.1
Logements raccordés (%)	37.1	45.8	57.8	70.8
Logements raccordés (1000)	735.4	1049.1	1755.9	2904.3
Logements non raccordés (1000)	1246.7	1241.5	1282.0	1197.8

Source : Ministère des Ressources en Eau Algérien

L'examen de ce tableau montre que le nombre de logements raccordés à un réseau public d'eau potable a connu une progression importante entre 1966 et 1998, le taux de raccordement étant passé de 37,1 à 70,8%. Le nombre de logements non raccordés est resté aussi important qu'en 1966, autour de 1,2 millions de logements, soit environ 8,5 millions d'habitants, mais l'essentiel de ces logements concerne les zones éparées où l'habitat précaire est difficile à raccorder à un réseau d'eau public. Selon les services de l'Office National des Statistiques, lors du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) de 1998, le nombre de logements ayant accès à l'eau potable autrement que par le branchement aux réseaux publics serait de **1 102 538** d'unités réparties comme cela est indiqué dans le tableau 18.

**Tableau n° 19 : Accès à l'eau potable en dehors du branchement public**

	Puits	Sources	Citernes	Autres
Agglomération chef lieu	56943	37521	51215	200089
Agglomération Secondaire	52794	46266	26853	85086
Zone éparses	184505	138594	65158	159505
<b>Total</b>	<b>294242</b>	<b>222381</b>	<b>143226</b>	<b>444689</b>

Source : Ministère des Ressources en Eau

D'après le Ministère des Ressources en Eau, le taux d'accès à l'eau potable, à l'échelle nationale, serait de 97.7%

### **Tunisie**

En Tunisie le taux d'accès à l'eau potable dans les villes serait de 100% ; par ailleurs le taux d'accès à l'eau potable en milieu rural pourrait se situer entre 80 et 90 %.

### **Libye**

En Libye le taux d'accès à l'eau potable est de l'ordre de 80%, chiffre indiquant la proportion de la population reliée à un réseau de distribution d'eau potable. Ce chiffre ne renseigne cependant pas sur la disponibilité de l'eau en quantité et en qualité, car des pénuries d'eau affectent les principales villes, en plus les puits qui fournissent une grande partie des ressources en eau des villes côtières sont affectés par l'intrusion marine.

La Libye projette d'atteindre un taux d'accès à l'eau potable de 100% d'ici 7 ans.

### **Egypte**

En Egypte Il est estimé que 90% de la population urbaine, et 70% de la population rurale avait accès à l'eau potable en 1995. Par ailleurs il est considéré que les grandes villes telles que Le Caire, Alexandrie, Port Saïd, et Suez ont un taux d'accès à l'eau potable de 99%, alors que ce taux est de 90% dans les agglomérations de Haute Egypte.

Le rapport national relève cependant le retard en matière d'accès à l'eau potable dans le monde rural, et spécialement en Haute Egypte : seulement 55% des populations rurales ont accès à l'eau potable en Haute Egypte. Les populations n'ayant pas accès à l'eau potable ont généralement recours à des bornes fontaines raccordées à des puits, à des vendeurs d'eau, ou à des prélèvements dans les canaux d'irrigation, si ce n'est pas directement du Nil.

L'échéance de 2017 est annoncée dans le rapport national pour la généralisation de l'accès à l'eau potable.

### **Soudan**

D'après le rapport national du Soudan, qui cite la National Water Corporation, 70% des populations urbaines, et 50% des populations rurales, ont un accès « convenable » à l'eau.

L'auteur dudit rapport considère cependant que le taux de 50% indiqué pour le monde rural n'est pas réaliste : il estime ce taux à 47% et même à 25% pendant les mois secs de janvier à juin. La population rurale représentait 50% de la population globale en 2003.

**Tableau n° 20 : Taux d'accès à l'eau potable dans la sous région**

Taux d'accès	Mauritanie	Maroc	Algérie	Tunisie	Libye	Egypte	Soudan
Villes		88	100	100		90	70
Campagne		60	(66)	(80)		70	50
Global actuel	50	74	(83)	(90)	80	(80)	45
Global annoncé	80	92	97	90	100	(100)	

En conclusion, sauf pour la Mauritanie et le Soudan, le taux d'accès à l'eau potable dans les villes de la sous région est satisfaisant.

Pour ce qui concerne l'accès à l'eau potable dans le milieu rural trois pays, la Mauritanie, le Maroc et le Soudan accusent un retard important ; pour le Maroc cependant il est à noter que ce pays est en voie de porter le taux d'accès à l'eau potable en milieu rural à 97% dès 1997.

On notera par ailleurs que les pays les moins avancés en matière d'accès à l'eau potable annoncent des objectifs de généralisation de l'accès à l'eau potable au cours de la décennie en cours.

#### TEMOIGNAGE DE LA BANQUE MONDIALE

##### Maroc : Un développement des ressources en eau dont bénéficient l'éducation et la santé

Dans la vallée majestueuse du Draa au Maroc, et plus particulièrement dans la province de Zagora, les liens salutaires entre l'approvisionnement en eau dans le monde rural, l'éducation et la santé sont devenus parfaitement clairs. Il y a seulement quelques années, la petite fille Houda, âgée de 10 ans, faisait partie des milliers d'écolières rurales qui passaient, chaque jour, plusieurs heures pour effectuer la corvée d'eau. Plus des deux tiers des jeunes filles dans cette province ne vont pas à l'école. Aujourd'hui, cependant, les jeunes filles, de la génération de Houda, tirent bénéfice des nouveaux équipements d'alimentation en eau construits dans toute la campagne. Elle et ses camarades de classe fournissent l'exemple d'une rapide évolution : pendant les quatre dernières années la scolarité primaire rurale pour les jeunes filles a augmenté en flèche : de 30% le taux de scolarisation est passé à 51%. Qu'est-ce qui a fait la différence ?

En 1998, le gouvernement marocain a lancé le programme national pour l'approvisionnement en eau potable et l'assainissement dans le monde rural (PAGER), consistant à créer ou réhabiliter des points d'eau dans 27 provinces. Le projet a démarré avec un prêt de 10 millions de US \$ accordé par la banque mondiale. Le PAGER a eu un tel succès que d'autres bailleurs de fonds ont décidé d'y participer avec un montant additionnel de prêts et dons équivalents à 300 millions de US\$, et pour couvrir toutes les provinces du Maroc. Avant le PAGER seuls 2.6 millions de la population rurale, ou 20% de cette population, avaient accès à l'eau à l'eau potable sûre. Aujourd'hui, plus de 6.4 millions, ou plus de 50 pour cent, ont l'eau propre et à l'assainissement, une amélioration qui a nettement diminué les maladies liées à l'eau telles que la diarrhée. La population bénéficiaire a joué un rôle pivot dans la mise en œuvre des projets : des associations d'usagers, constituées dans chaque village, participent à la détermination des équipements dont elles ont besoin, participent à la réalisation des projets et reçoivent une formation pour la gestion des équipements.

Les projets ont consisté aussi bien en de simples équipements de puits avec des pompes à main qu'en des systèmes plus complexes de distribution conçus pour des branchements individuels. Cette capacité de prise de décision des associations a renforcé l'implication des populations rurales dans la politique rurale.

"C'est une révolution sociale et un extraordinaire changement que le PAGER a introduit dans le monde rural au Maroc" témoigne le Professeur Khadîdja Bourarach de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II à Rabat, qui est consultante pour le PAGER dans le volet social. Elle soutient que "grâce à ces associations, une nouvelle vision, qui n'a jamais existé, se développe pour le développement et la démocratie au niveau local, avec plus d'égalité entre les femmes et les hommes".

Pour Houda, et plus tard, pour ses propres filles, c'est un changement qui fait un monde de la différence.

(Source : Banque Mondiale)

## (ii) Accès à l'assainissement

Si les performances dans le secteur de l'eau potable peuvent être considérées comme bonnes dans la sous région, il n'en est pas le cas pour le secteur de l'assainissement.

### Mauritanie

L'assainissement demeure marqué en Mauritanie par l'absence de réseaux collectifs appropriés. Il est limité dans la plupart des cas à des fosses sceptiques ou des latrines publiques.

Seule la capitale Nouakchott disposerait d'équipements pour un assainissement limité à quelques quartiers résidentiels de la ville :

- Une station de traitement et d'épuration d'une capacité de 2000 m<sup>3</sup>/jour.
- Un réseau de collecte de 70 km. Ce réseau est vétuste et fait l'objet souvent de cassures provoquant d'importantes fuites de déchets le long du réseau.

### Maroc

Au Maroc l'assainissement n'est assuré en général que pour la collecte et l'évacuation des eaux usées, sans traitement, et dans les villes seulement. Dans les zones rurales ce service de base est pratiquement inexistant.

L'accès à l'assainissement peut être évalué par le taux de branchement aux réseaux d'évacuation des eaux usées.

Ce taux s'élève actuellement à 76%. Pour l'année 1996, la Direction de la statistique avance un taux de 78,9%.

Pour 1992 nous n'avons pas réussi à avoir un chiffre pour ce taux, mais il est fort probable qu'il approchait celui de 1996. Le taux de branchement serait donc en régression depuis 1992. Cette situation s'explique par le fait que les périphéries des grandes villes sont occupées par un habitat informel où ce service de base n'existe pas, et que ce phénomène s'amplifie malgré les efforts de structuration de l'habitat insalubre engagés par le gouvernement.

Si pour les équipements en réseaux d'eaux usées les performances sont relativement bonnes, malgré la régression constatée plus haut, celles du traitement des eaux usées sont, par contre, très en retard : seules quelques stations de traitement des eaux usées ont été construites pendant les vingt dernières années, et la plupart d'entre elles ne fonctionnent pas correctement. Ce retard est expliqué par l'incapacité des collectivités locales, chargées institutionnellement de l'assainissement, à supporter les lourds investissements qui sont nécessaires, et ne sont pas structurées pour assurer convenablement l'exploitation des stations de traitement des eaux usées.

L'amélioration du service de l'assainissement est cependant attendue à moyen terme car, d'une part l'Office National de l'Eau Potable a, depuis peu, la possibilité d'intervenir dans ce secteur, et, d'autre part, quatre grandes villes, représentant 50% de la population urbaine, ont concédé ce service, avec celui de l'eau potable et de l'électricité, à des sociétés privées qui sont engagées à assurer le traitement des eaux usées à l'horizon 2010 pour les villes concernées.

### Algérie

Le taux de raccordement moyen national aux réseaux d'assainissement est de 85%. Ce taux, qui concerne uniquement la population agglomérée ressort d'une enquête de la DGAIH en 1996. Dans le rapport national L'ONS est cité comme autre source d'information, qui donne les indicateurs suivants, obtenus lors des différents recensements de la population (tableau 21), et d'après ces résultats, conclut que la presque totalité de la population agglomérée (urbaine ou rurale) est raccordée aux réseaux publics d'assainissement.

**Tableau n° 21 : Raccordement au réseau public d'assainissement en Algérie**

Logements raccordés	1966	1977	1987	1998
Nombre de logements	1982.1	2290.6	3037.9	4102.1
Logements raccordés (%)	23.1	39.9	51.73	66.34
Logements raccordés (1000)	457.9	684.9	1571.5	2721.3
Logements non raccordés (1000)	1524.2	1605.7	1466.4	1380.8

Source : Ministère des Ressources en Eau

Le nombre de logements ayant accès à un assainissement autrement que par le branchement aux réseaux publics serait d'environ 1,3 million logements (RGPH 1998).

### Tunisie

Le secteur de l'assainissement a connu un développement remarquable dans les villes : le taux de la population raccordée à l'assainissement est passé de 35.2% en 1975 à 78.2% en 1999 et 84 % en 2003.

### Libye

En Libye 48% des logements sont raccordés à un réseau d'assainissement ; mais ce taux varie selon les shaabiats : il varie de 9.5% à 91%.

Les eaux usées sont traitées par 55 stations dont les capacités de traitement varient entre 3000m<sup>3</sup>/jour et 120000m<sup>3</sup>/jour, mais dont seules 40 sont opérationnelles, réduisant la capacité totale de traitement de 400000-500000 m<sup>3</sup>/jour à près de 184000 m<sup>3</sup>/jour.

### Egypte

Les populations urbaines en Egypte ne sont raccordées qu'à hauteur de 50% au réseau d'assainissement, et à hauteur de 6% seulement dans le monde rural. Le Nil constitue le principal réceptacle des eaux usées, sans traitement, de toute nature. C'est une situation qui est pour le moment supportable grâce à la capacité épuratrice naturelle de ce fleuve au débit important ; mais cette situation n'est pas durable en raison de la progression de l'activité humaine au bord de ce fleuve, et de la réduction des débits par l'augmentation des prélèvements d'eau.

### Soudan

Nous n'avons pas pu obtenir un chiffre pour l'évaluation de la situation du secteur de l'assainissement au Soudan, mais compte tenu du retard constaté dans le secteur de l'eau potable, l'on ne peut que conclure à un retard important pour le secteur de l'assainissement.

**Tableau n° 22: Taux d'accès à l'assainissement dans la sous région**

Taux d'accès	Mauritanie	Maroc	Algérie	Tunisie	Libye	Egypte	Soudan
	-	76	85	84	48	30	-

L'assainissement est encore peu développé dans la sous région : seuls trois pays (Maroc, Algérie, Tunisie) ont des taux de branchement aux réseaux d'assainissement dépassant 70%, mais seule la Tunisie dispose d'une capacité de traitement d'eaux usées suffisante ; le Maroc, par ailleurs, a engagé un programme de construction de stations de traitement d'eaux usées lui permettant solutionner à moyen terme le problème de la pollution domestique.

## B. Eau et Production alimentaire

La production alimentaire est fortement liée à la disponibilité des ressources en eau, qu'elle soit due aux conditions pluviométriques favorables telles qu'elles se présentent dans les parties de la sous région situées à l'extrême nord et à l'extrême sud, ou que cette disponibilité en ressources en eau soit due à une proximité d'un cours d'eau drainant des bassins versants où ces conditions existent (Mauritanie, Egypte, Soudan). La production alimentaire peut aussi être favorisée, mais d'une manière non durable, par l'existence de ressources en eau non renouvelables (Libye).

### Mauritanie

La disponibilité de l'eau a permis de promouvoir la culture de riz. Depuis 1997, le taux de couverture des besoins en riz du pays (produit entièrement par l'irrigation) est de 77%. Mais tout porte à croire qu'avec l'amélioration des rendements de production agricole, la disponibilité de l'eau d'irrigation aidant, la Mauritanie peut arriver à satisfaire ses besoins alimentaires de base.

### Maroc

Avec une politique volontariste de construction de barrages initiée dès les années 1960 le Maroc a entamé dès cette époque des programmes agricoles, s'appuyant essentiellement sur les cultures irriguées, visant la sécurisation des besoins en produits alimentaires. Malgré les efforts entrepris et les avancées remarquables dans ce domaine, le taux de satisfaction en produits alimentaires est resté moyen pour certains produits de base comme les céréales, les huiles et le sucre. Ceci est du à la fois à l'accroissement démographique, et aux disponibilités très limitées et fragiles des ressources en terre et en eau. La production en céréales est même en régression (tableau n° 23), obligeant le gouvernement à importer annuellement 40 à 60% de ses besoins en céréales selon la situation climatologique.

**Tableau n° 23: Taux de couverture des besoins en produits alimentaires**

Années	Céréales	Huiles	Sucre
1970-74	85%	25%	50%
1975-79	74%	22%	53%
1980-84	62%	17%	60%
1994-98	62%	20%	51%
-	-	-	-
2020	40%	25%	52%

Source : Ministère de l'Agriculture

En 1992 les taux de couverture des trois productions pour l'alimentation de base (céréales, huile, sucre) se situaient respectivement autour de 60,20, et 50%. Actuellement ces taux s'élèvent respectivement à 50, 35, et 35 pour cent

La tendance à la baisse des taux de couverture en produits alimentaires de base continuera dans l'avenir, sauf pour l'huile. Dans sa stratégie à long terme du développement agricole le Ministère de l'Agriculture a fait des prévisions des besoins en céréales pour l'horizon 2020. A cette date la demande prévisionnelle en céréales s'élèvera à 130Millions de quintaux dont 85 millions seraient consacrés à la consommation humaine, faisant régresser le taux de couverture des besoins en céréales à moins de 40%. Par ailleurs les taux de couverture des besoins en sucre et en huile sont estimés respectivement, pour le même horizon, à 52% et à 25%.

### **Algérie**

La principale production alimentaire en Algérie, les céréales, varie selon les aléas du climat : de 9 millions de quintaux (1994 et 1997) elles peuvent atteindre 50 millions de quintaux (1996).

La production alimentaire, d'une manière générale, reste déficitaire. L'Algérie importe pour près de trois milliards de dollars pour ses besoins alimentaires.

### **Tunisie**

Les superficies irrigables, en Tunisie, s'étendent sur 7% des terres arables et contribuent à raison de 30 à 35% de la valeur de la production agricole, assurent 80% de l'approvisionnement du marché local en fruits et légumes et contribuent aussi à raison de 10% dans la valeur des exportations agro-alimentaires.

### **Libye**

L'agriculture est tributaire, presque exclusivement, de l'irrigation ; l'irrigation est possible grâce à l'extraction de ressources en eau non renouvelables ; par conséquent le niveau d'auto suffisance alimentaire suivra le niveau de disponibilité en eau dans les réserves d'eau fossile: s'il est possible de satisfaire actuellement l'essentiel des besoins alimentaires, les céréales faisant exception, le taux de satisfaction en besoins alimentaires baissera inévitablement avec la réduction du potentiel en eau d'irrigation, constitué par des nappes exploitées d'une manière minière.

### **Egypte**

L'agriculture en Egypte dépend presque exclusivement de l'irrigation à partir du Nil. Si l'Egypte arrive actuellement à obtenir une relative autosatisfaction en besoins alimentaires grâce à l'agriculture irriguée, des problèmes risquent de se poser à l'avenir compte tenu du fragile équilibre entre ressources et besoins en eau.

### **Soudan**

Le Soudan a un gap important sur le plan de la satisfaction des besoins en produits alimentaires, qu'il remplit avec des importations massives : la facture de l'importation des produits alimentaires de base s'est élevée en 2003 à 400 millions \$.

Le gouvernement soudanais s'emploie à mettre en place une stratégie nationale de sécurité alimentaire pour les 25 prochaines années consistant à :

- Assurer la sécurité alimentaire dans un délai ne dépassant pas la moitié de du délai fixé pour la stratégie nationale
- Augmenter les rendements de production agricole
- L'utilisation de technologies plus performante
- Améliorer la maintenance des ouvrages hydrauliques
- L'amélioration des mécanismes de tarification
- La mise en place de systèmes de financement motivants pour les activités agricoles

Ce sont là des mesures classiques pour lesquelles il n'a pas été donné d'indicateurs reflétant leur mise en œuvre effective.

### **C. Eau et Agriculture**

L'agriculture occupe une place prédominante dans l'activité économique de la sous région ; elle occupe également une place prédominante dans la consommation d'eau puisque la majorité des pays de la sous région réservent près de 80%, si non plus, de leurs ressources en eau pour l'irrigation. Mais l'utilisation de l'eau pour l'irrigation est caractérisée par une inefficience qui ne fait qu'aggraver la situation critique des ressources en eau telle qu'elle a été décrite auparavant.

#### **Mauritanie**

Les terres arables en Mauritanie représentent à peine 1% de la superficie du pays, et le potentiel irrigable ne dépasse pas 220000ha, concentrés dans la partie sud du pays.

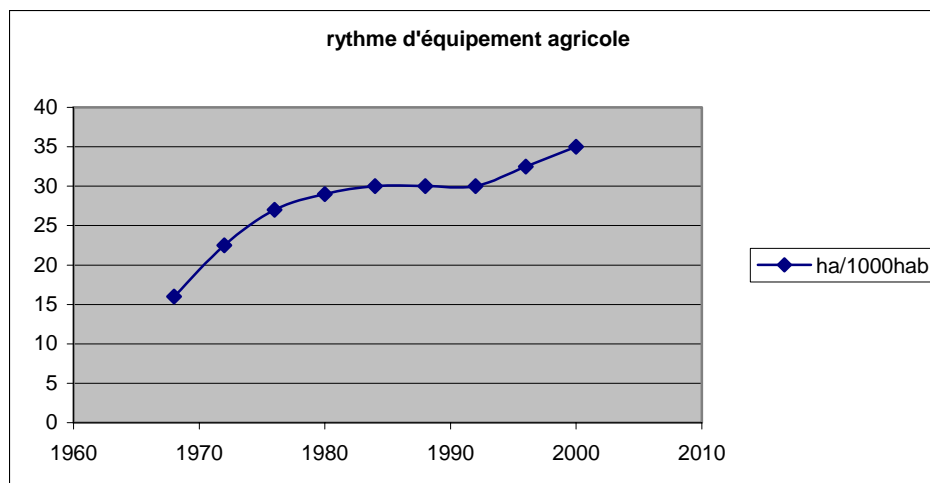
Un programme d'aménagement de périmètres irrigués a été mis en œuvre par le gouvernement pendant les deux dernières décennies ; la superficie des périmètres irrigués atteint actuellement 40000ha.

Les cultures de décrue sont pratiquées sur 25000ha.

#### **Maroc**

Des efforts importants ont été consentis au Maroc durant les trente dernières années pour le développement de l'irrigation en vue de satisfaire les besoins alimentaires, et notamment en construisant des barrages dont 80% de l'eau fournie est destinée à l'irrigation.

La superficie irriguée est actuellement de 1050000 hectares, soit pratiquement 35 hectares par mille habitants contre une moyenne mondiale de 43 hectares par mille habitants.

**Graphe n° 15 : évolution de la superficie agricole irriguée au Maroc**

Source : DRPE

Bien qu'elle ne représente que près de 10 % de la superficie agricole utile, la superficie irriguée contribue pour environ 45 % en moyenne de la valeur ajoutée agricole et participe pour près de 75 % des exportations des produits agricoles. Cette contribution dans la valeur ajoutée peut atteindre 75 % dans les années hydrologiques humides.

### Algérie

La superficie irriguée en Algérie est de l'ordre de 454.000 ha, soit 5.24% de la surface utile. Dans les grands périmètres irrigués (100000 ha) seulement 40.000 ha ont été irrigués en moyenne au cours des vingt dernières années.

On observe en fait, depuis 1989, une stagnation des superficies irriguées autour de 30.000 ha. Ce décalage important est lié à :

- la réduction tendancielle des ressources en eau affectées à l'irrigation, conséquence à la fois de la priorité accordée à l'alimentation en eau potable et industrielle d'une part et de la sécheresse d'autre part;
- l'état vétuste des infrastructures des anciens périmètres équipés en réseaux gravitaires il y a plus d'un demi siècle (Habra, Sig, Cheliff, Hamiz).

La dotation de campagne d'irrigation à partir des grands barrages n'a atteint en moyenne que 270 millions de m<sup>3</sup> sur la période allant de 1983 à 2002, soit un taux de satisfaction de 43% par rapport à des besoins estimés à 630 millions de m<sup>3</sup>.

Pour les périmètres de petite et moyenne hydraulique (274.000 ha), irrigués principalement par des eaux souterraines, les besoins en eau sont estimés à 2,1 milliards de m<sup>3</sup>, mais 1,5 milliards seulement ont été fournis pendant la même période de 1983 à 2002, soit un taux de couverture de 70%.

Sur les 900 retenues collinaires réalisées durant les années quatre vingt, 400 retenues collinaires actuellement en exploitation totalisent une capacité de stockage de 72 millions de m<sup>3</sup> et permettant d'irriguer une superficie totale de 18.000 ha. Les 500 autres retenues sont détruites par les crues ou envasées. Un programme en cours porte sur la réalisation d'une centaine de retenues collinaires d'une capacité totale de 30 millions de m<sup>3</sup> pour l'irrigation d'une superficie de 12 500 ha.

L'Algérie prévoit, à long terme, d'étendre l'irrigation à un million d'hectares, dont 400000 ha en grands périmètres, et 600000 ha en petite et moyenne hydraulique.

### Tunisie

L'agriculture est le principal consommateur de l'eau en Tunisie : les quantités d'eau allouées au secteur de l'irrigation sont estimées à 2 milliards de m<sup>3</sup> par an, avec une superficie irrigable qui s'approche des 400.000 ha.

Le secteur irrigué contribue à raison de 30% de la valeur de la production agricole, de 10% de la valeur des exportations agricoles et de 27% de l'emploi dans l'agriculture.

De 176.000 ha en 1980, les superficies des périmètres irrigués ont augmenté avec un rythme de 4% pour atteindre 396.550 ha en 2003, avec un rythme pour les périmètres publics(7%), plus rapide que celui des périmètre privés (2%).

**Tableau 24 : Evolution des périmètres irrigués en Tunisie**

Année	Périmètre irrigué		
	Publics	Privés	Total
1980	40130	135870	176000
1985	67610	126360	193970
1990	93800	161500	255300
1995	176725	157379	334104
2003	195710	200840	396550

Source : Enquêtes périmètres irrigués 2003 DGEDA .MARE.

Les superficies physiquement irriguées pendant la campagne 2002-2003 se sont élevées à 314.420 ha, soit un taux d'utilisation de 79%, alors que les superficies des cultures durant la même campagne, ont atteint 347.690 ha, ce qui correspond à un taux d'intensification de 88%.

### Libye

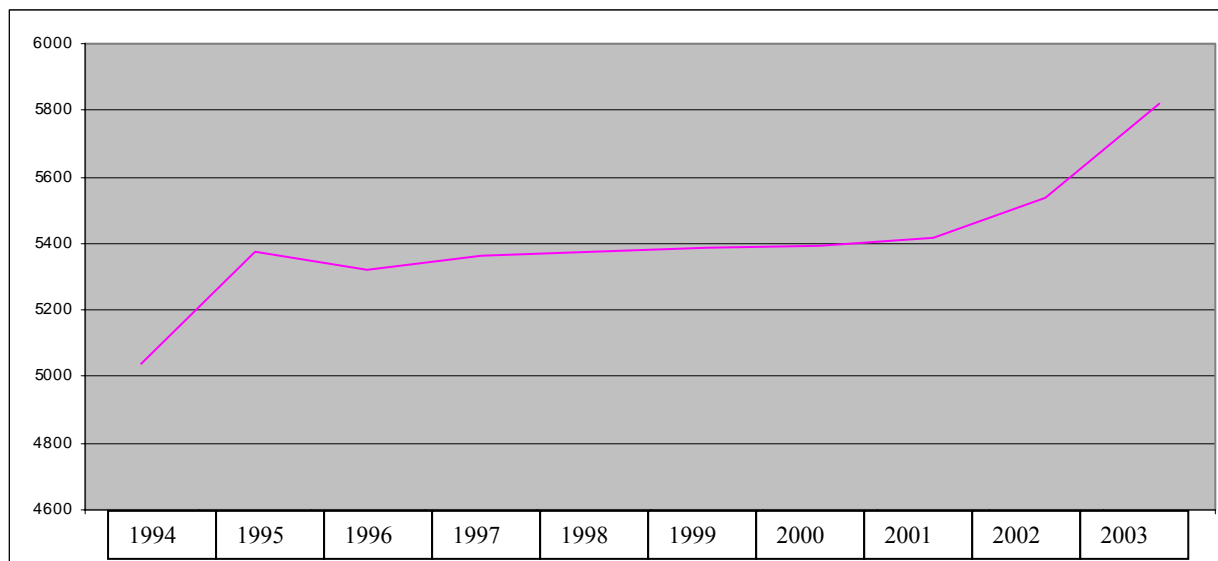
La quasi-totalité (95%) du territoire libyen est désertique. La superficie cultivable est estimée à 3.80 millions d'hectares, représentant seulement 2% de la superficie totale du pays. En 1987 la superficie cultivée a été estimée à 2.28 millions d'hectares, soit 60% de la superficie cultivable, consistant en 1.93 millions d'hectares en cultures annuelles et 0.35 millions d'hectares en cultures permanentes (FAO 1997).

L'agriculture consomme, en Libye, près de 87% de l'eau mobilisée. Elle participe pour 7.8% au PIB et emploie près de 12% de la main d'œuvre. Cette contribution diminuerait en raison de la rareté de l'eau qui caractérise la Libye, mais le gouvernement Libyen compte sur le projet de la Grande Rivière artificielle pour au moins « préserver les surfaces irriguées actuellement, si non procéder à certaines extensions ».

La demande en eau pour l'irrigation est estimée à un volume de 4300Mm<sup>3</sup> en 2005, nécessaire pour 450000ha de terres irriguées. Ce volume augmenterait à 6300 Mm<sup>3</sup> (650000ha) à l'horizon 2025

### Egypte

Compte tenu de la rareté des pluies toute l'agriculture en Egypte est irriguée. Les superficies irriguées, à partir du Nil pour la quasi totalité, ont augmenté de 5 Mha à 5.37Mha de 1994 à 1995 pour se maintenir sur un palier de l'ordre de 5.4 Mha pendant sept ans, avant d'augmenter successivement à 5.54 puis à 5.82 Mha pendant les années 2002 et 2003.

**Graphe n° 16 : Evolution superficie irriguée en Egypte (1000 ha)****Soudan**

Au Soudan vingt pour cent des terres arables sont cultivées (16.8 Mha sur un total de 84 Mha), et seulement 1.884Mha sont irriguées.

L'agriculture irriguée consomme 19000 Mm<sup>3</sup> d'eau. Des prévisions ont été faites pour 2025, échéance pour laquelle sont annoncés des besoins en eau pour l'irrigation entre 33 et 40 Km<sup>3</sup>.

### Deux constats majeurs sont faits pour l'usage de l'eau en agriculture dans les pays de la sous région

**Premier constat :** Quels que soient les niveaux de disponibilité en ressources en eau des pays de la sous région, la plus grande part de ces ressources est affectée à l'agriculture, laquelle a un rôle important dans les économies de ces pays.

Pour mesurer cette importance l'indicateur « nombre d'hectares par 1000 habitant » est utilisé : à l'échelle mondiale cet indicateur est de l'ordre de 43 ha/1000 hab; dans la sous région cinq pays approchent ou dépassent largement cette valeur.

**Tableau n° 25: Indicateurs de l'agriculture irriguée**

	Maur	Mar	Alg	Tun	Lib	Egy	Soud
Surf irrig (100ha)	40	1100	450	400	350	5800	1880
Ha par 1000hab	15	36	14	40	62	85	56

**Deuxième constat** : les niveaux de prélèvement d'eau pour l'agriculture par rapport au potentiel d'eau qui « pourrait » être affecté à l'agriculture (nous avons arbitrairement affecté un niveau de 80% par rapport au potentiel en eau global juste pour la comparaison) est très variable d'un pays à l'autre :

- il est très faible pour la Mauritanie et l'Algérie : pour la Mauritanie ce résultat est à expliquer par le potentiel en eau confortable, mais pour l'Algérie c'est plutôt en raison du développement timide des ressources en eau de surface.
- il se situe entre 70 et 75% pour le Soudan et le Maroc, ce qui permet à ces deux pays de continuer le développement de la mobilisation de l'eau pour l'irrigation pour deux à trois décennies.
- Il atteint presque le niveau de saturation pour la Tunisie, ce qui veut dire qu'aucun développement de l'irrigation n'est possible sans un programme drastique de gestion de la demande en eau
- L'Egypte prélève plus de 100% de son potentiel en eau pour l'irrigation : cette performance est possible grâce au recyclage de l'eau de drainage agricole et à la réutilisation des eaux usées.
- La Libye dépasse quatre fois le potentiel en eau raisonnablement requis pour une irrigation durable, ce choix étant peut-être fait dans le cadre d'une stratégie économique basée sur la réduction du potentiel en ressources en eau non renouvelable.

**Tableau n° 26 : prélèvement d'eau pour l'irrigation**

	ressources en eau (Mm3)	potentiel irrigation (Mm3)	prélèvement irrigation (Mm3)	Prélèvement /potentiel (%)
Mauritanie	7400	5920	1500	25%
Algérie	15200	12160	4000	33%
Soudan	30000	24000	17000	71%
Maroc	20000	16000	12000	75%
Tunisie	2650	2120	2000	94%
Egypte	63000	50400	63000	125%
Libye	1000	1000	4300	430%

## D. Eau, Energie, et Industrie

Dans un contexte de rareté d'eau, qui est la situation dominante de la sous région, la production hydroélectrique est considérée comme un sous produit de l'usage de l'eau pour l'irrigation et l'eau potable: les turbinages se font principalement au moment des lâchers d'eau pour l'irrigation ou pour la production d'eau potable, et exclusivement pour la production d'énergie en cas d'apports d'eau excédentaires. La production d'énergie hydroélectrique par habitant est, par conséquent, parmi les plus faibles au monde.

Le contexte de rareté d'eau rend par ailleurs les ressources en eau très fragiles sur le plan environnemental car les cours d'eau qui, en général, reçoivent la majeure partie des rejets d'eau usées, n'ont pas des débits suffisants pour assurer une épuration naturelle, les équipements pour la dépollution étant plutôt rares dans la sous région.

### **Mauritanie**

Les industries grosses consommatrices d'eau sont relativement rares en Mauritanie, se limitant essentiellement à la société SNIM (qui exploite le fer), à la savonnerie de la SOGEM, aux cimenteries, et à de petites unités industrielles sans grand impact sur les consommations d'eau.

La consommation d'eau par les industries est estimée à 4% de la consommation globale.

### **Maroc**

Avec une puissance installée de l'ordre de 1.200 MW, soit près de 32 % de la puissance totale, les usines associées aux barrages au Maroc permettent une production énergétique moyenne de plus 2.000 Millions de KWH en année d'hydraulicité moyenne.

Mais la production moyenne réalisée au cours des vingt dernières années n'est estimée qu'à 1000 millions de KWH, soit l'équivalent de 50% de la production escomptée. C'est le résultat des importantes fluctuations dans les apports d'eau qui ont caractérisé l'hydrologie pendant cette période.

Pour ce qui concerne les industries, à part quelques cas isolés, l'essentiel de l'activité industrielle est concentré dans les grandes villes, ce qui amène à considérer que les besoins de l'industrie sont traités avec les besoins en eau potable.

Le problème de l'eau pour l'industrie n'est pas à situer au niveau de l'approvisionnement (un taux d'accès de 100% est à considérer) ; il est à situer au niveau de la rationalisation d'usage et de la pollution.

### **Algérie**

Sur 50 barrages algériens en exploitation, treize produisent de l'énergie électrique et totalisent 269.2 MW.

La consommation d'eau industrielle est de l'ordre de 60 millions de m<sup>3</sup> ; certaines industries ont des forages propres qui pourraient mobiliser un volume du même ordre.

### **Tunisie**

En Tunisie, sur les 27 grands barrages en exploitation 4 servent à la production d'énergie ; la puissance installée globale est de 58.66 MW.

Pour le secteur industriel la demande en eau est évaluée à 101 millions de m<sup>3</sup> en 2000 (soit 4% du total de la demande) dont 32 millions de mètres cube sont assurés par connexion au réseau SONEDE et 69 millions par ressources propres. Cette demande est satisfaite à raison de 18 millions de mètre cube à partir des eaux de surface et 83 millions de mètres cubes des eaux souterraines. En 2010 et 2020 les besoins du secteur industriel vont atteindre respectivement 136 Mm<sup>3</sup> et de 164 Mm<sup>3</sup>.

En 2030, cette demande en eau atteindra 203 millions de m<sup>3</sup>, soit un taux d'accroissement annuel moyen de 2% et ce à partir de 2000. La part du volume distribué par le réseau SONEDE atteindra 48 Mm<sup>3</sup> sur la base d'une évolution annuelle de 1%. Le reste sera prélevé directement par les industrielles et il est évalué à 155 millions de mètres cube avec une évolution annuelle de 2,3% durant la période 2000-2030. Cette demande sera satisfaite à raison de 171Mm<sup>3</sup> des eaux souterraines et 22 Mm<sup>3</sup> des eaux de surface.

La demande en eau du secteur touristique est de 19 millions de m<sup>3</sup>, représentant 0,8% de la demande totale

Pour une consommation moyenne de 345 litres par jour et par lit installé, la demande en eau touristique serait de l'ordre de 41 millions de m<sup>3</sup> en 2030. Pour satisfaire cette demande, il est prévu d'utiliser 21 millions de m<sup>3</sup> des eaux de surface (51%), 14 millions de m<sup>3</sup> des eaux souterraines (34%) et le reste (6 millions de mètre cube) sera assuré par le recours aux ressources non conventionnelles (dessalement des eaux de mer), soit 15%.

**Tableau 27: Evolution de la demande en eau touristique en Mm3**

ANNEES	1996	2010	2020	2030	TAAM
DEMANDE	19	31	36	41	2,3%

Source : EAU 21 stratégie du secteur de l'eau en Tunisie à long terme 2030 MAERH 1998

### **Libye**

L'industrie utilise 4% des ressources en eau libyennes. Actuellement le volume d'eau utilisée par les industries s'élève à 214 Mm3, mais une augmentation de la demande, avec un rythme de 4% est prévue, ce qui porte la demande en eau pour l'industrie à 470 Mm3 en 2025

### **Egypte**

L'énergie hydroélectrique, produite au niveau du Grand barrage d'Assouan est considérée comme sous produit des autres usages de l'eau (irrigation, eau potable) depuis les années 1980 durant lesquelles les réserves d'eau de ce barrage ont été grandement affectées par la sécheresse. Le Ministère de l'Energie avait alors lancé un vaste programme de production d'énergie thermique pour compenser le manque de production d'énergie hydroélectrique.

Les centrales thermiques prélèvent de l'ordre de 10700 Mm3 du Nil pour leurs besoins de réfrigération ; mais après usage, cette eau retourne au Nil.

La plupart des industries prélèvent, également, leurs besoins en eau directement du Nil. Après usage cette eau est rejetée au Nil. A part une faible proportion qui s'évapore, cette eau est donc conservée dans le bilan quantitatif ; mais cette eau retourne polluée.

Les prélèvements d'eau pour les besoins industriels ne sont pas mesurés : le Ministère de l'Eau et de l'Irrigation les a estimés à 7500 Mm3 en 1999/2000.

### **Soudan**

La puissance hydroélectrique installée au Soudan est de 335 Mw pour une puissance totale, thermique et hydroélectrique, de 1200 Mw. Le Soudan disposerait d'un potentiel hydroélectrique de 5000 Mw pour la production de 45000Gwh.

En conclusion, dans la sous région, l'eau est peu utilisée pour la production d'énergie en raison de sa rareté; et même lorsque les pays concernés s'équipent pour la production d'énergie hydroélectrique les centrales sont sous utilisées en raison des aléas climatiques.

Par ailleurs, même si lesdits pays sont peu industrialisés, les rejets industriels y ont de graves impacts sur l'environnement, principalement sur les ressources en eau.

## **E. Eau et villes**

Les problèmes de l'eau en relation avec les villes est de trois natures : l'approvisionnement en eau potable, l'assainissement et la protection contre les crues.

### **Mauritanie**

La situation de l'alimentation en eau des villes en Mauritanie n'est pas satisfaisante. La capitale Nouakchott, qui est supposée être la mieux équipée des villes, a un taux de raccordement au réseau de distribution d'eau potable qui ne dépasse pas 32%, et le reste de la population s'approvisionne à partir de bornes fontaines.

Pour régler durablement le problème d'alimentation en eau de Nouakchott, le projet d'Aftout Essahli a pour objet l'alimentation de Nouakchott en eau potable à partir du fleuve Sénégal.

Ce projet, dont les études sont achevées, est actuellement en phase de démarrage. Il permettra d'acheminer à Nouakchott 40.000 m<sup>3</sup> par jour. Ce volume passera à 100.000 m<sup>3</sup> à moyen terme, puis à 226.000 m<sup>3</sup> en 2030.

### **Maroc**

Au Maroc l'eau mobilisée pour les villes est fournie à raison d'un tiers par les eaux souterraines et de deux tiers par les eaux de surface (700 Mm<sup>3</sup> d'eau souterraine et 1560 Mm<sup>3</sup> d'eau de surface).

Les besoins en eau des villes posent des problèmes de rapide évolution de la population urbaine qui sont de plusieurs natures :

- Les ressources en eau sont de plus en plus éloignées et nécessitent des transferts d'eau. Par exemple, la zone côtière entre Rabat et Casablanca (près de 45 % de la population nationale) nécessitera dès 2015 la réalisation d'un ouvrage de transfert d'eau d'un volume de 200Mm<sup>3</sup> par an sur une distance de 200 Km,
- Les zones périphériques des grandes villes sont généralement occupées par un habitat insalubre rendant difficile l'aménagement des équipements nécessaires pour la distribution d'eau potable et pour la collecte des eaux usées,
- L'urbanisation sans précautions contre les crues et inondations est un phénomène courant au Maroc, et certainement dans les autres pays de la sous région. La plupart des villes sont ainsi menacées par les crues et les inondations,
- Les villes rejettent 230 Mm<sup>3</sup> d'eaux usées, et contribuent à hauteur de 42% dans la pollution totale

D'une manière générale, l'approvisionnement des villes est correctement planifié, et la mobilisation de l'eau pour assurer cet approvisionnement est entreprise suffisamment à l'avance pour éviter les situations de saturation. Mieux, les villes approvisionnées en eau à partir des barrages bénéficient de la priorité de fourniture d'eau par rapport aux autres usages : des stocks d'eau stratégiques leur sont réservés pour l'occurrence de trois à quatre années sèches successives.

Par contre les villes marocaines connaissent un retard important en matière de traitement des eaux usées, et subissent, à des degrés différents, des dégâts de crues en raison de l'urbanisation non contrôlée dans les domaines hydrauliques.

### **Algérie**

Les grandes villes algériennes ont connu ces dernières années des pénuries d'eau importantes, d'une part parce que l'Algérie a subi, comme les autres pays de l'Afrique du Nord, les effets d'une succession d'années sèches qui ont contribué à réduire les volumes d'eau stockés par les barrages, et d'autre part, en raison de l'insuffisance des investissements en matière d'infrastructures hydrauliques. Pour les villes situées sur le littoral le gouvernement entreprend actuellement la réalisation de plusieurs stations de dessalement d'eau de mer pour les approvisionner durablement en eau.

### Tunisie

Le taux d'accès à l'eau potable atteint 100% dans les villes tunisiennes, et le taux d'accès à l'assainissement y atteint 85%.

Le niveau de traitement des eaux usées est le plus avancé de la sous région : les ouvrages de traitement des eaux usées ont permis en 2003 la collecte d'un volume de 157 Mm<sup>3</sup> d'eau usée d'un volume total de 176 Mm<sup>3</sup>.

### Libye

La population Libyenne est majoritairement urbaine : le recensement de 1995 a montré que 85% de la population se concentrait dans les villes.

Les villes libyennes sont confrontées, comme précisé auparavant, aux problèmes de la rareté et de la qualité de l'eau ; celui de la qualité de l'eau est causé par les prélèvements excessifs des ressources en eau souterraines, essentiellement celles provenant des nappes en bordure de mer où l'intrusion saline condamne progressivement des puits.

Les grandes villes, situées pour la plupart en zone côtière, connaissent des problèmes de pénurie d'eau potable, problème qu'il est envisagé de solutionner par le transfert d'eau dit de « la Grande Rivière Artificielle » et par des stations de dessalement d'eau de mer : nous rappelons que la Libye a lancé un vaste programme de construction de stations de dessalement pour une capacité de production de un million de m<sup>3</sup>.

### Egypte

Les principales villes égyptiennes étant situées près des lieux de prélèvement des ressources en eau, en général le Nil, le problème d'approvisionnement en eau ne s'y pose pas ; elles ne connaissent par conséquent pas les problèmes de pénurie dus notamment aux sécheresses. La collecte des eaux usées est, par ailleurs, généralisée. Par contre les eaux usées sont rejetées sans traitement, ce qui, pour le moment n'a pas d'impact important sur l'environnement grâce au pouvoir purificateur naturel du Nil, mais qui posera certainement des problèmes à terme en raison de l'évolution des aménagements humains, aussi bien ceux d'Egypte que des autres pays riverains du Nil, qui se concentrent au bord de ce fleuve.

### Soudan

En plus des problèmes d'approvisionnement en eau potable, les villes du Soudan sont pauvrement équipées pour l'assainissement : les fosses sceptiques, les puits perdus et latrines sont adoptés en général, ce qui cause la pollution des nappes d'eau souterraine, présentes sous pratiquement toutes les villes soudanaises. Le tableau n°28 donne une idée du degré de contamination de ces nappes.

**Tableau n° 28: contamination des nappes par les grandes villes au Soudan**

puits * No.	Région	ville	No <sub>3</sub> mg/l	Colonies bactériennes /100 ml	
				Coliformes totaux	Coliformes fécaux
1	Western	Obaied	455	47	7
		Dilling	375	Uncountable	3
		Nyala	NA	14	10
2	Eastern	Kassala	19.8	40	5
		Gash	12.3	Uncountable	11
3	Northern	Dammar	NA	80	21
		Atbara	NA	36	23
4	Khartoum	Ryadh	NA	NA	37
		Burri	NA	NA	18
		Nasir	NA	NA	14

Source : rapport national soudan

NA: donnée non disponible

\*: numéro de puits utilisé par l'auteur

Les villes des pays des sous région, comme celles des villes des pays en voie de développement, connaissent un développement rapide qui ne permet pas une adaptation des infrastructures en conséquence aux moments opportuns. Il en résulte les conséquences suivantes :

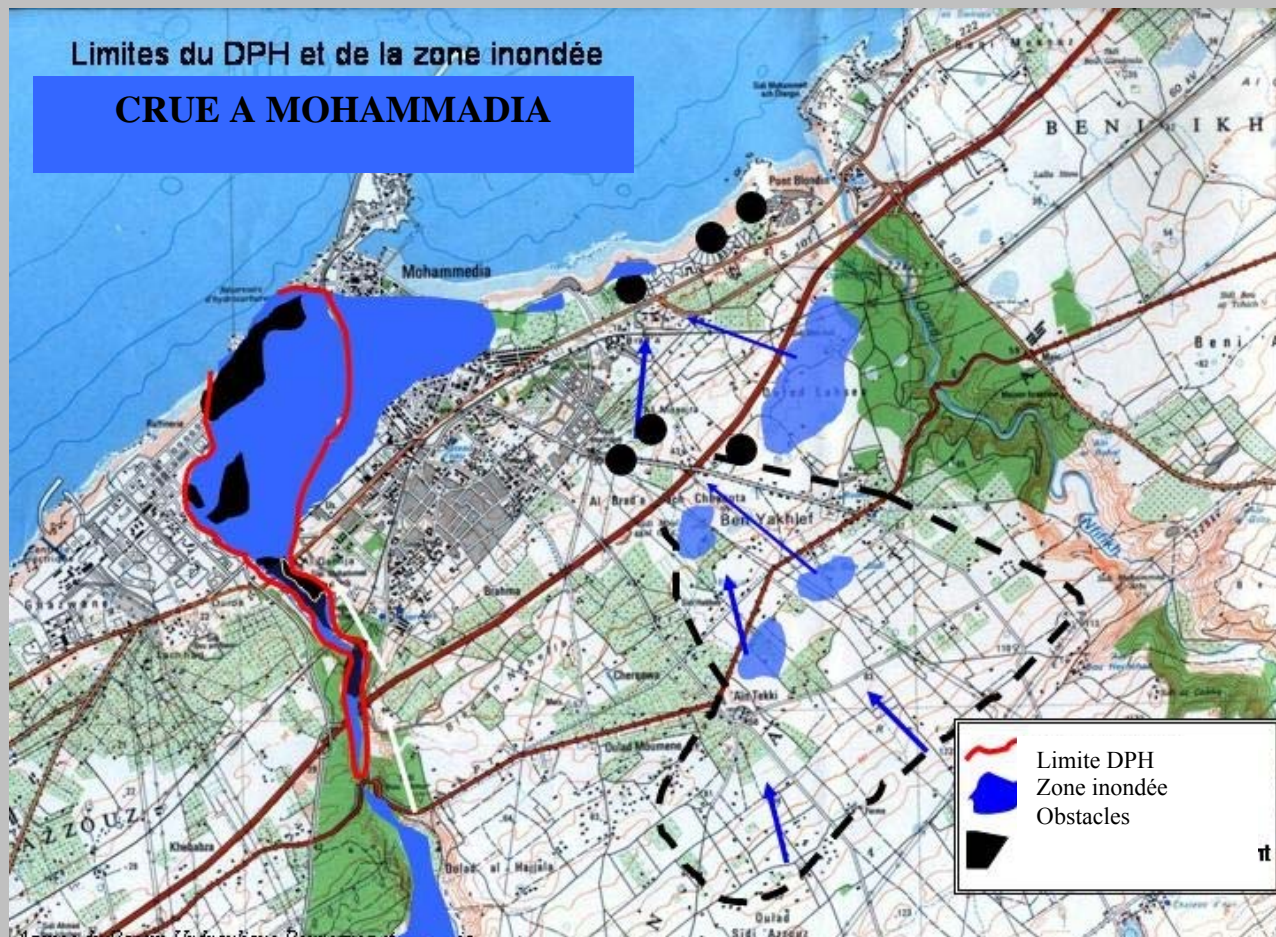
- Les fournitures en eau des villes, partagées avec d'autres usages, notamment l'agriculture, sont prélevées sur celles de ces usages, en arguant de la priorité de l'eau potable. Cette pratique crée d'importants préjudices pour les agriculteurs, qui sont contraints d'abandonner des ouvrages d'irrigations réalisés à grands frais.
- Les sources d'approvisionnement en eau potable deviennent de plus en plus éloignées, nécessitant des ouvrages de transferts d'eau coûteux, et posant des problèmes pour les populations installées dans les zones des sources d'approvisionnement.
- Les grandes villes attirent des populations rurales pauvres qui s'installent dans les zones périphériques des villes, sans services de base, tels l'alimentation en eau potable, et l'assainissement ; leur installation informelle rend difficile l'adaptation, à posteriori, des équipements destinés à leur fournir les services de base.
- L'urbanisation rapide des villes est à l'origine d'occupation anarchique du domaine public hydraulique, aux conséquences catastrophiques à l'occasion des crues (voir encadré ci-après)
- Si la collecte des eaux usées est, en général, assurée dans la plupart des villes de la sous région, le traitement de ces eaux usées accuse beaucoup de retard ; de plus, certaines villes qui ont été équipées à cet effet peinent à maintenir en état de service les stations de traitement, réalisées à grands frais.

Les villes constituent ainsi une source de pollution des ressources en eau.

## UN EXEMPLE DE PROGRAMME DE PROTECTION CONTRE LES CRUES LE CAS DE LA VILLE DE MOHAMMADIA

La ville de Mohammedia (200 000 hab.) a connu, en novembre 2002, une inondation aux conséquences catastrophiques :

- 2 morts ;
- 150 personnes déplacées ;
- des milliers d'habitants isolés par l'eau en pleine obscurité (crue survenant la nuit avec coupure d'électricité) ;
- pertes de biens pour ces habitants ;
- destruction de deux ponts ;
- dégâts pour plusieurs dizaines d'usines entraînant des pertes d'emplois ;
- incendie de la principale raffinerie de pétrole, causant une perte financière de plus de 1000 M DH avec arrêt d'approvisionnement du pays en carburants pour plusieurs mois ;



Source : Agence Hydraulique Bourgreg Chaouia

Seule la forte intensité des pluies (six fois celles du mois de novembre d'une année normale) est à classer parmi les causes naturelles de la catastrophe de Mohammedia.

Toutes les autres causes sont dues à l'homme :

- ✓ Pression humaine sur le bassin versant (déboisement, surpâturage, labours dans le sens de la pente)
- ✓ Urbanisation dans le lit majeur du cours d'eau
- ✓ Aménagements hydrauliques dans le bassin versant insuffisants
- ✓ Système de prévision et d'annonce de crues non adapté
- ✓ Absence de plan d'urgence pour l'organisation de secours

Les mesures prises, en plus de celles concernant les secours, le curage des boues et la réparation des voies de communication, sont les suivantes :

- ✓ A court terme :
  - Endiguements dans les quartiers de la ville exposés aux crues de faible occurrence
  - Renforcement du système de prévision et d'annonce de crues par la multiplication des stations de mesure hydrométriques et de communication
    - Mise en place d'un plan d'alerte, d'évacuation et de secours
- ✓ A moyen terme :
  - Réalisation d'un canal de délestage pour favoriser l'écoulement de l'eau vers la mer
  - Réalisation de canaux de dérivation pour la protection de quartiers directement exposés aux écoulements d'eaux
- ✓ A long terme :
  - Construction de deux grands barrages
  - Aménagement du bassin versant (seuils hydrauliques, corrections de pentes, reboisement.)

Après la réalisation des ouvrages de protection la ville de Mohammedia sera protégée contre la crue de fréquence cinquantennale ; d'autres aménagements seront nécessaires pour assurer une meilleure protection, mais il faudra surtout s'assurer que les causes d'inondation dues à l'homme soient efficacement éliminées.

## **F. Eau, environnement, biodiversité et écosystèmes**

Préoccupés par la résolution des problèmes des services de base qui ont un impact direct sur les conditions de vie des populations, les gouvernements des pays de la sous région n'ont accordé que peu de cas aux aspects liés à l'environnement, la biodiversité, et les écosystèmes. Même sans indicateurs précis permettant de mesurer leur évolution, il est permis d'affirmer que la sous région a connu, durant ces dernières décennies, un recul considérable dans ces domaines.

### **Mauritanie**

Les sécheresses récurrentes, avec la pression des populations pauvres sur les ressources naturelles ont eu des impacts négatifs importants sur l'environnement, la biodiversité, et les écosystèmes.

### **Maroc**

Le Maroc, ayant placé la disponibilité de l'eau pour les besoins d'alimentation en première priorité, n'a pas donné suffisamment d'importance à la gestion environnementale dans ses actions de développement des ressources en eau. Il en est résulté l'actuelle situation de dégradation avancée de l'environnement. Près de 10% de la faune aquatique est ainsi menacée. Depuis 1992, et du fait des prélèvements d'eau, aussi bien celle en surface que souterraine, plusieurs zones humides ont disparu, affectant la biodiversité et les écosystèmes. Ces disparitions de zones humides sont cependant compensées par la centaine de lacs artificiels créés par les barrages.

La dégradation de la qualité de l'eau s'est également accentuée depuis cette date avec un impact certain sur la biodiversité et les écosystèmes

Pour ce qui concerne la restauration de la qualité de l'eau un vaste programme d'action, le Schéma National d'Assainissement Liquide a été établi mais se heurte au problème du financement.

Quatre zones humides marocaines sont classées par la convention de RAMSAR comme sites d'importance internationale en tant qu'habitats pour les oiseaux. Les autorités gouvernementales réussissent, jusqu'à présent, à protéger ces sites contre les agressions humaines (prélèvement d'eau ou pollution) qui nuiraient à leur équilibre écologique.

### **Algérie**

En Algérie les aspects liés à l'environnement, la biodiversité, et les écosystèmes n'ont également pas une attention suffisante de la part du gouvernement : dans le rapport national il est affirmé que « la protection et la sauvegarde de la ressource restent encore reléguées au second rang par rapport à la recherche de nouveaux sites de mobilisation qui a été toujours au premier plan ». C'est à un constat de détérioration de l'environnement auquel aboutit ledit rapport en précisant certains chiffres, et notamment pour ce qui concerne la qualité des ressources en eau : « sur la globalité des eaux inventoriées par les études, 44% seraient de bonne qualité, 44% de qualité satisfaisante et 12% de qualité médiocre ».

### **Tunisie**

En Tunisie un programme est en cours pour l'instauration de 26 aires protégées. Par ailleurs l'inventaire des zones humides a permis d'identifier 257 zones à préserver.

Les progrès accomplis dans le domaine de l'assainissement permettent de penser que l'environnement a bénéficié d'une relative protection contre la pollution domestique et industrielle ; mais l'environnement en Tunisie reste fragile en raison de la rareté de l'eau et du niveau élevé de prélèvement.

## Egypte

Sur la base des normes de qualité de l'eau (Loi 48) les eaux du Grand barrage d'Assouan (Lac Nasser) sont réputées de bonne qualité. Les impacts de ce barrage sur l'écologie ont fait l'objet d'une abondante littérature à l'échelle internationale. Sans donner de jugement de valeur sur le contenu de l'encadré ci-après, nous le présentons pour donner une idée sur les nombreuses positions d'organisations, organes de presse, et institutions sur lesdits impacts.

### Les désastres écologiques du barrage

Le Lac Nasser s'étend sur 500 Km dont 150 au Soudan, sur une profondeur de 90 m. Dans les années 1960, suite aux montées des eaux du Lac, il fallait déplacer le temple d'Abou Simbel. Le barrage supprime les crues du Nil et prive ainsi tout le territoire égyptien des bienfaits qu'elles engendraient. La mer s'enfonce un peu plus chaque année dans le delta le menaçant de l'inonder pour l'an 2030 environ. Le climat s'est transformé, la chaleur sèche est devenue humide, les pluies ont abîmé les anciens temples, les chefs d'œuvres des pharaons sont-ils condamnés à disparaître ?

Les terres deviennent de plus en plus salées, avec le barrage, les crues sont réduites à néant et le rendement des terres s'en est trouvé amoindri pour ne pas dire anéanti. De plus, avec la disparition des crues, les maladies se sont développées, les crues qui autrefois anéantissaient rats, scorpions et serpents se développent continuellement, les parasites prolifèrent dans les canaux d'irrigation.

### Le barrage d'Assouan et le lac Nasser vus du ciel



Source : <http://www.chez.com/egypte1/ASSOUAN.htm>

Le Nil à l'aval de ce barrage reçoit toutes formes de pollution, sans qu'il soit possible d'évaluer leur impact sur l'écologie, en l'absence, d'une part, de mesures de qualité de l'eau, et, d'autre part, du manque d'indicateurs d'évolution des conditions environnementales.

Tout au plus le rapport national indique-t-il que le volume total des rejets liquides dans le Nil est évalué à 3500 Mm<sup>3</sup> dont 1600 Mm<sup>3</sup> reçoivent un traitement, et qu'à l'horizon 2017 un volume de 1700 Mm<sup>3</sup> supplémentaire recevra un traitement.

## Soudan

Au Soudan la prise de conscience pour les problèmes d'environnement, d'écologie, et de biodiversité, de l'avis de l'auteur du rapport national, ne sont pas encore pris suffisamment en considération. Le taux annuel de déboisement a dépassé 500000 hectares ces trois dernières décennies, alors que seulement 30.000 ha ont été reboisés. Un grand nombre d'espèces animales a été perdu ces trois dernières décennies, principalement en raison du conflit armé dans le Sud. Des espèces végétales ont disparu en raison des surpâturages, des sécheresses des successions d'incendies. Les feux sont responsables de la perte de 30% de fourrage sec chaque année.

### 3.3 Gestion de l'eau

#### A. Gestion des risques : sécheresse, inondation et désertification

La notion de gestion des risques est encore embryonnaire dans pratiquement tous les pays de la sous région : elle est encore perçue en tant qu'ensemble de mesures curatives et non préventives, pourtant la deuxième approche étant généralement plus efficace aussi bien sur le plan économique que sur celui de la sécurité des populations.

##### Mauritanie

La sécheresse a affecté durement la Mauritanie, comme d'ailleurs tous les pays du Sahel, durant les trois dernières décades.

Quoique rares les inondations peuvent causer d'importants dégâts en raison de l'urbanisation non adaptée aux conditions hydrauliques.

##### Maroc

##### Sécheresse

Lors des deux dernières décennies caractérisées par des sécheresses prolongées, la situation pluviométrique a été caractérisée par un déficit généralisé ayant intéressé l'ensemble du pays.

L'effet de ces années de sécheresse sur l'hydraulicité des bassins a profondément aggravé le déficit de l'écoulement d'eau constaté depuis 1970, date du début du cycle déficitaire à l'échelle de l'ensemble du pays.

Les écoulements moyens en eau de surface, estimés en année moyenne à près de 19 milliards de m<sup>3</sup>, ont été réduits jusqu'à 5.3 milliards en 1994-95.

L'examen des années de sécheresse fait ressortir une fréquence plus élevée et une extension spatiale plus importante des sécheresses durant les vingt dernières années : cinq épisodes de sécheresse, sur les douze du siècle, ont été recensés durant ces vingt dernières années.

Ce constat a fait prendre conscience aux autorités marocaines de la nécessité de considérer dorénavant la sécheresse comme un phénomène structurel et non conjoncturel.

Jusqu'au début des années 1990 les mesures préconisées par les pouvoirs publics pour lutter contre les effets de la sécheresse étaient prises bien après la manifestation de la sécheresse, sans évaluation holistique, et sans coordination entre les départements concernés ; de plus, la programmation des actions de lutte contre les effets de la sécheresse était fortement centralisée. Cette situation réduisait considérablement les résultats de ces mesures.

A partir du début des années 1990 les améliorations suivantes ont été constatées dans la gestion des phénomènes de sécheresse :

1. L'état de la sécheresse est évalué, sur le plan de la pluviométrie et de l'hydrologie, par anticipation par rapport aux premiers impacts sur la vie des populations.
2. Une évaluation holistique est établie préalablement pour orienter les décisions à prendre.
3. Les actions de tous les départements concernés par la lutte contre les effets de la sécheresse sont coordonnées par un comité interministériel qui décide des stratégies, fixe les priorités de programmation des actions, affecte les ressources financières, suit la réalisation des dites actions et en évalue leurs résultats.
4. Un comité technique interdépartemental, au niveau central, est constitué pour établir les rapports du comité interministériel, assurer le suivi d'exécution des actions, et en évaluer les résultats.

5. Des comités techniques sont créés sous la présidence des gouverneurs dans chaque province ; ils ont pour rôle la mise en application des actions en développant une démarche participative auprès des populations pour la programmation et la réalisation des actions.
6. Des programmes de fourniture d'eau sont établis et actualisés en fonction de l'évolution de l'état de la sécheresse pour répartir les ressources en eau selon les priorités et selon les principes d'équité et de solidarité.
7. La sécheresse est désormais considérée comme phénomène structurel : aussi bien dans la programmation des ouvrages hydrauliques et leur dimensionnement (probabilité de séries d'années sèches successives), que pour la gestion des ressources en eau (occurrence de prochains mois secs), la sécheresse est prise en considération dans les prévisions hydrologiques.

### **Inondations et crues**

Des dégâts considérables à l'habitat, aux infrastructures de base et à la production agricole ont été constatés ces dernières années.

Les facteurs naturels ne sont pas seuls à l'origine des problèmes résultant des crues et des inondations

Les causes des pertes occasionnées par les crues sont généralement liées :

- développement non contrôlé de l'occupation des sols (94% des zones vulnérables aux inondations sont concernés par ce problème) ;
- réduction de la capacité d'écoulement des oueds par le dépôt d'objets encombrants
- prédominance de la vision sectorielle dans le dimensionnement des ouvrages (ouvrages d'art, routes et autoroutes, lotissements, réseaux pluviaux).
- Mesures curatives plutôt que préventives

Un diagnostic précis a été fait en 2002/2003, qui a donné lieu à un plan national de lutte contre les inondations. Ce plan dresse un programme d'action pour traiter 500 sites vulnérables aux crues et inondations.

### **Désertification**

Les causes de la désertification au Maroc sont liées à des facteurs interdépendants :

- La raréfaction des ressources en eau : nous avons vu précédemment que les changements climatiques sont à l'origine de la baisse de près de 20% du potentiel en eau. Depuis 1992 cette baisse pourrait être évaluée à 7%( 20% en 30 ans),
- Les prélèvements inconsidérés de l'eau, privant la flore des quantités qu'elle reçoit habituellement pour s'entretenir,
- Les surpâturages
- L'érosion des sols causée par les techniques agricoles inadaptées dans les terrains en pente,
- Le défrichement,
- L'augmentation de la salinité des sols du fait des traitements agricoles non rationnels
- L'exploitation abusive des forêts

L'un dans l'autre, ces facteurs sont à l'origine de l'avancée de la désertification avec un rythme de plus de 30 000 ha par an, terrains majoritairement perdus dans les zones forestières.

### Algérie

Les risques naturels en Algérie sont mal appréhendés, mais le constat est parlant :

- Presque chaque année des inondations font des victimes et causent des dégâts considérables, tant en zone urbaine qu'en zone rurale.
- Les dernières années ont été caractérisées par une sécheresse persistante. La distribution de l'eau potable à la population a été rationnée. En ville, les ménages recevaient de l'eau du robinet pendant quelques heures seulement. En zone rurale, les habitants se déplacent sur des longues distances à la recherche de l'eau douce.
- La désertification est partout présente ; 20 millions d'hectares sont soumis à :
  - une exploitation irrationnelle des parcours soumis aux besoins accrus du cheptel, ce qui engendre une baisse de l'offre fourragère et la régression de la productivité des parcours de 120-150 Unités Fourragères/hectare en 1978 à moins de 60 Unités Fourragères/hectare actuellement,
  - une céréaliculture aléatoire et mécanisée induisant la dégradation des sols fragiles à l'érosion éolienne. Par cette voie, on assiste à une perte de superficies de parcours estimée entre 300 000 et 350 000 ha/an.

### Tunisie

L'approvisionnement en eau en Tunisie est soumis à des situations de rupture dues à une réduction des volumes disponibles à la distribution provoquant ainsi des pénuries d'eau plus ou moins graves. En plus le pays est affecté par des inondations souvent dévastatrices offrant un excédent en eau parfois difficilement maîtrisable.

Le pays a connu dix importantes périodes de sécheresse pendant le siècle dernier

L'année 1993-94 reste l'année la plus sèche pour l'ensemble du pays, l'apport a été de 780 millions de m<sup>3</sup> seulement. Pour le Nord (736 millions de m<sup>3</sup>) la période de retour a été proche de 30 ans, alors que pour le Centre et le Sud (44 millions de m<sup>3</sup>) elle a été supérieure à la centennale.

Parmi les crues catastrophiques celle de 1969 a causé la perte de 500 personnes, et détruit 7.000 logements. Les dégâts de cette crue ont été évalués à 12 % du produit national brut (PNB).

La Tunisie est caractérisée par un fort taux d'érosion, les ressources en sol sont très fragiles, 3 millions d'hectares de terres du Nord et du Centre subissent une forte érosion et plus de 7 millions d'hectares des terres du Sud sont affectés par les processus d'ensablement, de déflation éolienne et de salinisation secondaire.

### Egypte

En raison du rôle majeur joué par le Nil et par le grand barrage d'Assouan, tous les aspects concernant les risques hydrologiques en Egypte sont liés aux conditions hydrologiques du Nil et à la manière dont ce barrage est utilisé pour régulariser les apports du Nil.

Les apports du Nil dans le lac Nasser sont très sensibles à un changement des précipitations dans le bassin versant. Une diminution de 10% des précipitations aurait comme conséquence une diminution de 40% d'apport annuel dans le lac Nasser. Une telle diminution serait désastreuse pour l'Egypte.

Un prélèvement d'eau insuffisant par le Soudan, pendant des périodes humides, causerait un excès d'apport d'eau dans le lac Nasser qui, s'il coïncide avec un lac plein, causerait des inondations à l'aval du barrage.

Le barrage, avec sa grande capacité de stockage qui lui permet d'assurer une régularisation interannuelle des apports d'eau, assure des fournitures d'eau normales, même en cas d'occurrence de sécheresses aussi graves que celles des années 1980. Et, avec le renforcement de sa capacité d'évacuation des crues, par l'aménagement du déversoir du Toshka, les risques d'inondation à l'aval seront réduits.

### **Libye**

Grâce à la construction de barrages sur deux grandes rivières au nord-est et au nord-ouest, Wadi Megenin et Wadi Gattara, les villes de Tripoli et Benghazi sont protégées des crues qui causaient des dégâts importants avant la construction des barrages. Dix sept barrages ont été réalisés, essentiellement à cette fin. En fait cinq d'entre eux seulement ont des volumes de stockage relativement importants pour remplir l'objectif de protection contre les crues (capacités de retenue entre 22.3 et 135 Mm<sup>3</sup>), le reste des barrages ont des capacités de retenue entre 0.34 et 8.6 Mm<sup>3</sup>.

La désertification est un important problème dû essentiellement à la diminution des ressources en eau causée par la surexploitation des nappes et par la détérioration de la qualité des nappes, surtout celles situées en zone côtière, lesquelles sont envahies progressivement par le biseau salé.

### **Soudan**

De graves sécheresses ont frappé le Soudan et les pays voisins au début des années 80, occasionnant des pertes considérables en vies humaines, de bétail et de récoltes. De grands déplacements de populations en ont résulté.

Par ailleurs plusieurs inondations se sont produites, causant dans des dégâts importants, particulièrement autour du Nil bleu, du Nil principal et des cours d'eau saisonniers. Le Nil bleu a causé plusieurs grandes inondations avec des dégâts importants en 1988 et 1998 estimés à cent millions de dollars.

On retiendra de cette revue des gestions de risques dans les sept pays que les phénomènes de sécheresse, crues, inondations, et désertification sont plutôt subis que gérés.

Leurs conséquences sont pourtant « catastrophiques » comme ne manquent pas de le souligner les auteurs des rapports nationaux :

- La sécheresse affecte régulièrement la sous région depuis trois décennies, parfois pendant plusieurs années successives, telle la sécheresse qui a affecté le Maroc pendant cinq années successives, au début de la décennie 1990, faisant chuter les apports d'eau au nord du Maroc, en 1995, à 5% de la moyenne annuelle, situation qui a nécessité le transport d'eau par bateau pour approvisionner la ville de Tanger.  
Les gouvernements, adoptent des solutions curatives, et rarement des solutions préventives
- Les inondations et les crues destructrices affectent de plus en plus les centres urbains, dont une grande proportion a des quartiers construits dans les espaces naturels d'écoulement, ou de stagnation de l'eau.  
Pour ce cas également les gouvernements se contentent de solutions curatives, souvent plus coûteuses que les solutions préventives : les solutions préventives consistent seulement à contrôler l'urbanisation, donc ne nécessitent pas d'investissements dans des ouvrages hydrauliques, par contre les solutions curatives consistent souvent en la construction de barrages à l'amont des centres urbains menacés, et de canaux de dérivations, nécessitant des dépenses sans aucune commune mesure avec celles qui seraient consenties pour les mesures préventives.
- La désertification avance rapidement dans la sous région, favorisée aussi bien par les facteurs naturels, la sécheresse notamment,

## **B. Partage des ressources en eau**

### **Mauritanie et les autres pays riverains du fleuve Sénégal**

La gestion des eaux fleuve Sénégal, principale ressource en eau de la Mauritanie, est du ressort de l'Office de Mise en Valeur du Fleuve Sénégal(OMVS) qui est un organisme constitué par les Etats qui se partagent les eaux du fleuve Sénégal. Le fleuve Sénégal est divisé en quatre secteurs hydrauliques à partir de l'ouvrage de contrôle hydrologique à Bakel en amont. Les sociétés de gestion SOGED et SOGEM (filiales de l'OMVS) recueillent des données quotidiennes du niveau et du débit de deux barrages et de dix ouvrages de contrôle hydrologique et émettent des consignes pour manœuvrer les ouvrages de Manantali et de Diama.

L'exploitation des ouvrages vannés situés sur les digues longeant le fleuve est également assurée par l'OMVS sur demande des organismes en charge d'irrigation des pays concernés qui sont la SONADER (en Mauritanie) et la SAED (au Sénégal).

### **Maroc – Algérie**

Les eaux de surface partagées sont estimées à 200 Mm<sup>3</sup> coulant de l'Algérie vers le Maroc, et au même volume du Maroc vers l'Algérie. Ces ressources en eau partagées n'ont jusqu'à présent pas fait l'objet d'accord pour une répartition entre les deux pays, mais un partenariat officiel est instauré sous forme de constitution de commissions techniques mixtes pour échange d'informations et d'expérience sur la mobilisation et sur la gestion des ressources en eau des bassins frontaliers. Ces commissions interviennent quand c'est nécessaire pour solutionner des problèmes pressants.

### **Algérie - Tunisie**

Les apports en eau de surface de l'Algérie vers la Tunisie sont estimés à 300 Mm<sup>3</sup>, alors que dans l'autre sens les apports sont estimés à 183 Mm<sup>3</sup>( estimation tunisienne ), ou à 153 Mm<sup>3</sup>(estimation algérienne).

Entre l'Algérie et la Tunisie est instauré, depuis longtemps, un partenariat officiel sous forme de commissions techniques mixtes pour échange d'informations et d'expérience sur la mobilisation et sur la gestion des ressources en eau des bassins frontaliers. Ces commissions interviennent quand c'est nécessaire pour solutionner certains problèmes pressants.

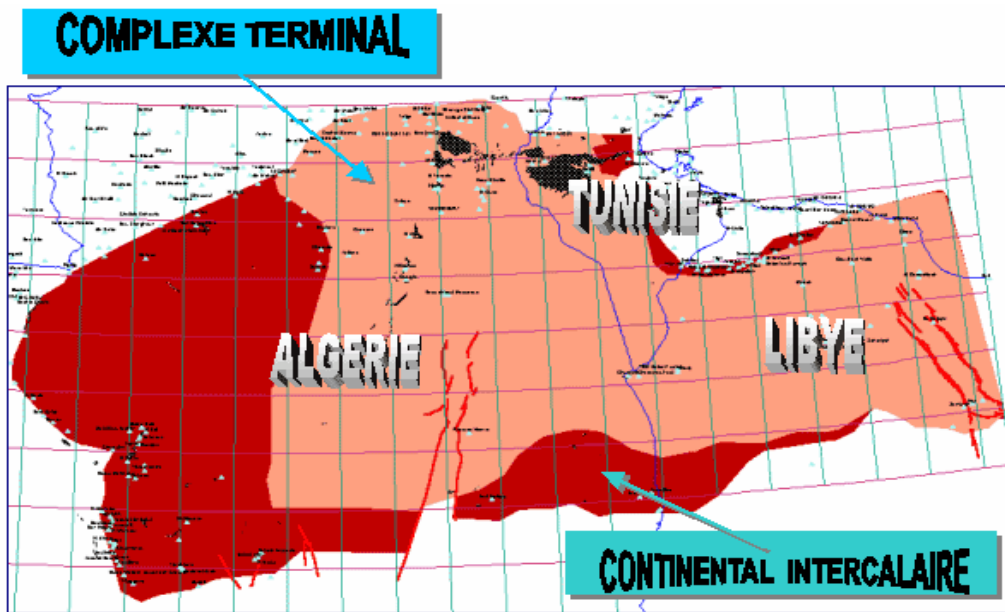
### **Algérie -Tunisie –Libye**

L'Algérie, la Tunisie, et la Libye partagent l'exploitation des nappes du système aquifère du Sahara Septentrional (SASS), qui ont connu, au cours des dernières décennies une exploitation qui a évolué de 0.6 à 2.2 milliards de m<sup>3</sup>/an.

Ce système présente la superposition de deux principales couches aquifères profondes, la formation du Continental Intercalaire (CI) la plus profonde et le Complexe Terminal (CT). Il renferme des importantes réserves en eau qui sont peu renouvelables et ne sont pas exploitables en totalité, et confronté à des risques, entre autres liés à la salinisation, la réduction de l'artésianisme, et le tarissement des exutoires.

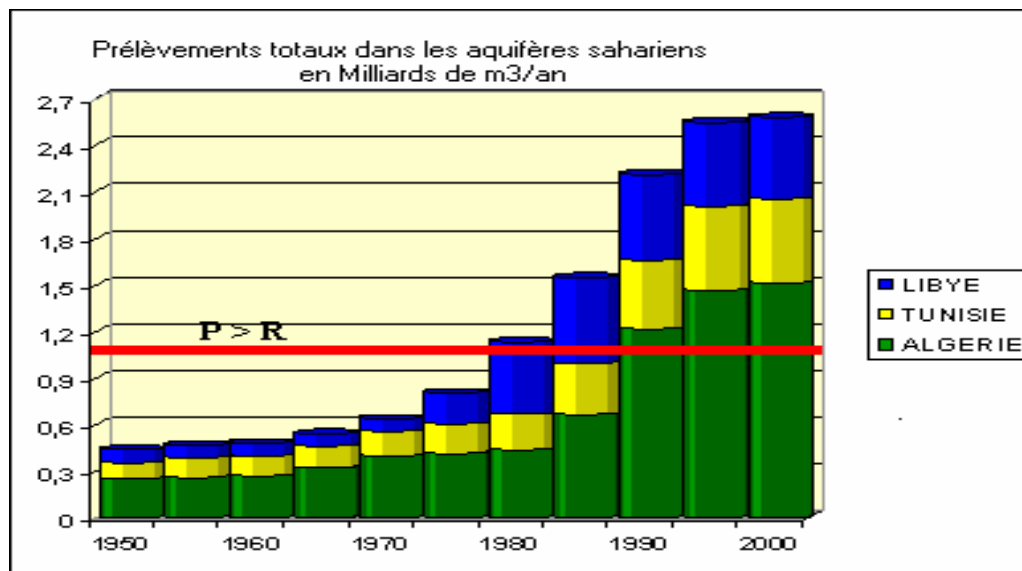
Le Système Aquifère Saharien s'étend sur environ un million de km<sup>2</sup>, répartis entre la Tunisie (80.000km<sup>2</sup>), l'Algérie (700.000km<sup>2</sup>) et la Libye (250.000km<sup>2</sup>). Le régime d'exploitation actuel a atteint 2.2 milliards de m<sup>3</sup>/an à raison de 1.33 milliards en Algérie, 0.55 en Tunisie et 0.33 en Libye.

**Graphe n°17 : Situation du Système Aquifère Saharien**



Source : Projet SASS. Système Aquifère du Sahara Septentrional. Gestion commune d'un bassin transfrontière. Principaux résultats. Mars 2003

**Graphe n°18: Exploitation du Système Aquifère Saharien**



Source : Projet SASS. Système Aquifère du Sahara Septentrional.

La charte maghrébine pour la protection de l'environnement et le développement durable signée en novembre 1992 appelle à " préserver les nappes aquifères non renouvelables en assurant une exploitation rationnelle de ces nappes dans le cadre d'une collaboration entre les états des pays du Maghreb ".

Conscients des risques de l'état actuel de l'exploitation et des problèmes de l'avenir des régions sahariennes qui sont soumises à des contraintes à caractère économique et environnemental, les responsables des trois pays ont lancé un grand programme d'études en commun, dont la maîtrise d'ouvrage et la recherche des financements ont été confiées à l'Observatoire du Sahel et du Sahara (OSS). Cette institution régionale, avec l'aide des trois pays, a obtenu en 1998 l'appui de la coopération suisse, du FIDA et de la FAO pour une première phase qui s'est poursuivie jusqu'en décembre 2002. La principale tâche est d'assurer une exploitation basée sur la concertation entre les trois pays concernés afin de respecter les intérêts de chacun d'eux.

Les objectifs et les activités du projet SASS comportent essentiellement les composantes :

- la connaissance du système (géologie, hydrogéologie)
- la base des données (inventaire, collecte, homogénéisation, critique et validation)
- le modèle mathématique (simulations, prévisions, calage, recherche des scénarios, risques et optimisation)
- le mécanisme de concertation (partage de l'information, comité de pilotage, unité de coordination, comité scientifique...).

Au terme de cette première phase, les résultats du projet montrent que :

- la simple poursuite des rythmes de prélèvements actuels peut constituer un grave danger pour la nappe du Complexe Terminal dans la région des chotts ;
- En dehors de la région des chotts, de l'exutoire tunisien et du golfe de Syrte, de légères augmentations des rythmes d'exploitation peuvent encore être supportées sans dommage majeur ;
- Les simulations basées sur des hypothèses fortes aboutissent à une situation inacceptable ;
- il existe une possibilité d'augmenter sensiblement les prélèvements actuels, mais au prix d'une délocalisation des champs de pompage additionnels vers des régions éloignées : Grand Erg Occidental, confins de l'Erg Oriental ;
- malgré les efforts déployés par le projet, des incertitudes subsistent, aussi bien sur la connaissance du système que sur la définition des options de développement, qui nécessiteront d'entreprendre de nouvelles investigations.

En conclusion, cette première phase apporte une perspective plutôt optimiste de l'exploitation de l'eau pour peu que l'on prenne en compte de façon concertée les observations et les résultats issus du modèle et que l'on tienne compte de tous les facteurs de risques mis en évidence par l'étude SASS dans le cadre de l'OSS. Dans la mesure où l'information mutuelle renforce la solidarité, on peut concevoir le Modèle du SASS comme un puissant outil pédagogique et un instrument de dialogue et de médiation objective, autour duquel peut s'organiser la concertation.

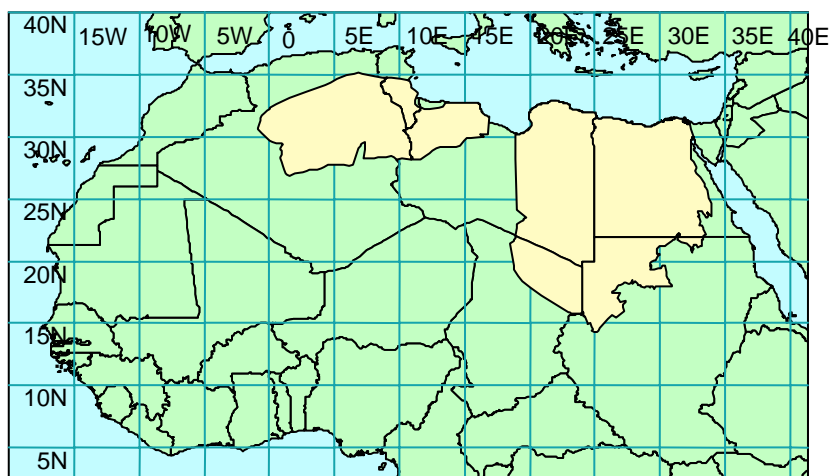
### Libye-Egypte- Soudan- Tchad

La Nappe du Grès Nubien s'étend sur une importante superficie de plus de 2.2 millions km<sup>2</sup>, qui a fait l'objet d'études, à des degrés de qualité différents, par les pays concernés, dans les limites territoriales.

Une commission de coordination égypto-libyenne a été instaurée en 1989 avec des objectifs essentiellement orientés vers l'amélioration de la connaissance des conditions d'exploitation de ladite nappe. Le soudan et le Tchad ont rejoint plus tard cette commission.

Les quatre pays « ont réussi à établir une solide base de coopération leur permettant d'exploiter rationnellement les ressources en eau de la Nappe du Grès Nubien ». Aucune information n'est cependant disponible sur les conditions d'exploitation.

**Graphe n°19: Nappes partagées (Sahara Nord et Bassin Nubien)**



Source : Rapport national- Libye(2005)

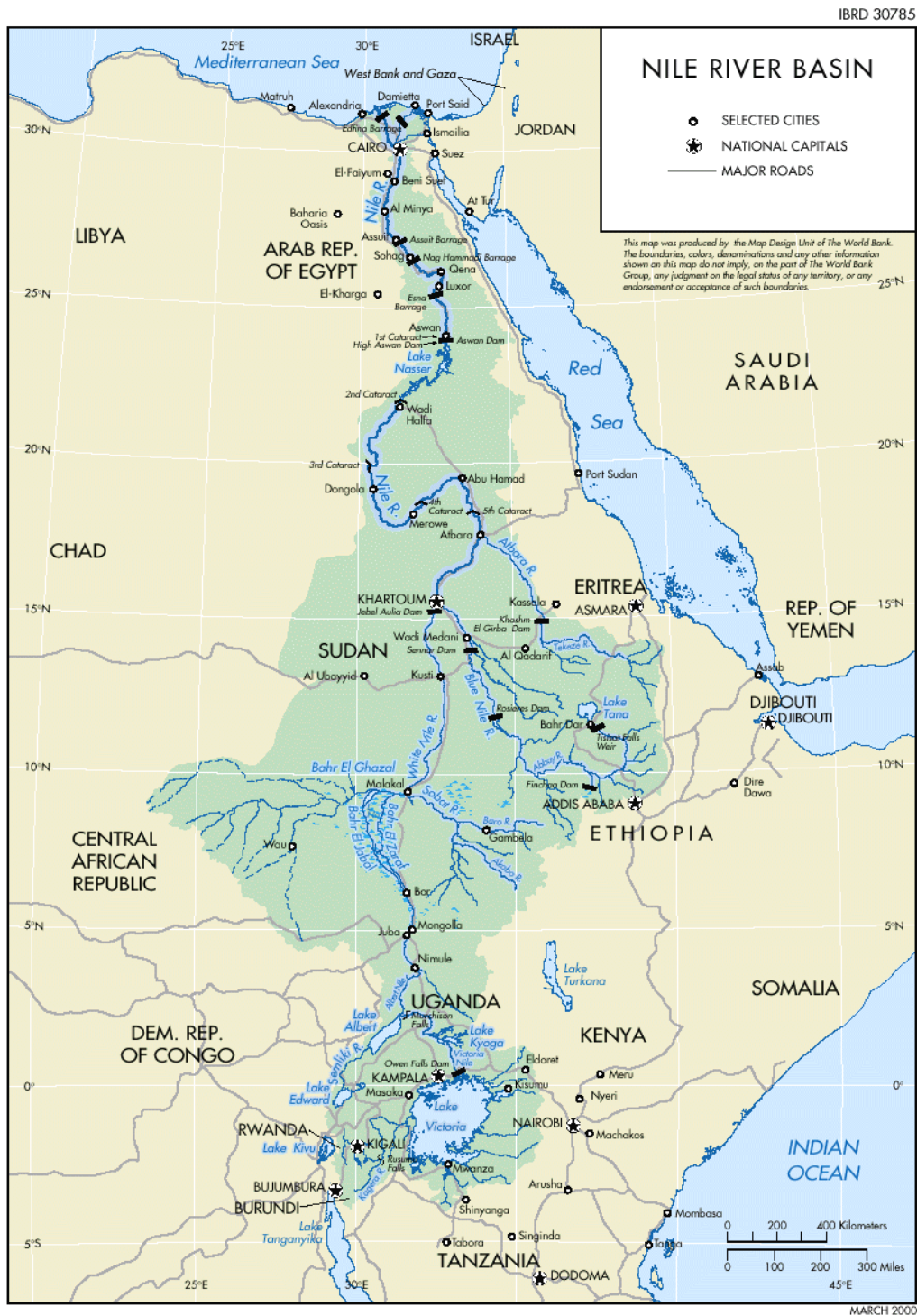
### Egypte – Soudan et les autres pays riverains du Nil

En 1997 la banque mondiale, le PNUD, et CIDA ont commencé à fonctionner de concert en tant que "associés de coopération" pour faciliter le dialogue et la coopération entre les Etats riverains du Nil, créant un climat de confiance dans lequel un mécanisme pour travailler ensemble pourrait être établi.

En 1999 l'Initiative du Bassin du Nil (NBI) a été établie à Dar Es Salam pour préparer le terrain à une nouvelle ère de coopération dans les Etats du bassin du Nil. L'objectif principal du NBI est "d'aider au développement économique durable par l'utilisation équitable des ressources en eau communes du bassin du Nil". Les directives principales de la NBI sont :

- développer les ressources en eau du bassin du Nil d'une manière durable et équitable afin d'assurer la prospérité, la sécurité et la paix pour tous les peuples concernés
- Assurer la gestion efficace de l'eau
- Assurer la coopération entre les pays riverains
- Réduire la pauvreté et favoriser l'intégration économique
- Faire en sorte que le programme ait comme conséquence le passage du stade de la planification à celui de l'action.

Graphe n°20 : Bassin du Nil



## **C. Valorisation de l'eau**

Les ressources financières sont plus facilement mobilisées pour les investissements dans infrastructures hydrauliques, alors qu'il est souvent plus intéressant d'investir dans des actions de rationalisation de l'utilisation de l'eau. Pour les pays riches en ressources en eau cette pratique, quoique non rationnelle, permet de prémunir les pays concernés contre les situations de pénurie d'eau. Pour les pays pauvres en ressources en eau il n'y a pas d'autre alternative que de recourir à une meilleure valorisation des ressources en eau pour en tirer le meilleur profit.

### **Mauritanie**

La Mauritanie connaît les deux situations précitées de richesse et de pauvreté en ressources en eau selon la situation des zones à approvisionner par rapport à la situation des ressources en eau. Près du fleuve Sénégal la ressource en eau est abondante et la valorisation de l'eau ne constitue pas une priorité. Partout ailleurs, c'est-à-dire dans la majeure partie du territoire, l'aridité du climat et par conséquent son corollaire la pauvreté en ressources en eau devrait pousser à une meilleure valorisation des ressources en eau, mais c'est un objectif qui est difficilement atteint en raison de l'inadaptation des structures organisationnelles et du cadre institutionnel.

### **Maroc**

La gestion de l'eau au Maroc a principalement obéi, durant les quatre dernières décennies, à une logique de gestion de l'offre. Cette politique a ses limites dans un contexte de rareté qui caractérise la majeure partie du pays. Un gisement important de ressources en eau se trouve dans l'économie de l'eau qui peut être obtenue aussi bien dans le secteur de l'eau potable et de l'assainissement que celui de l'irrigation : des évaluations récentes ont montré que des économies respectives de 1500 Mm<sup>3</sup> et 1000 Mm<sup>3</sup> peuvent être obtenues dans les deux secteurs. Des programmes spécifiques aux secteurs de l'eau potable, de l'industrie, de l'irrigation, et de l'assainissement sont en cours, avec plus ou moins de réussite, pour rationaliser l'utilisation de l'eau.

### **Algérie**

Les responsables du secteur de l'eau potable s'efforcent de trouver une tarification appropriée pour garantir l'accès à l'eau aux plus pauvres et décourager le gaspillage.

Pour l'irrigation le gouvernement essaye d'obtenir le meilleur usage de l'eau :

- Dans les grands périmètres d'irrigation, en reconsidérant son système de subvention des équipements, synonyme de subvention du gaspillage d'eau,
- Dans les périmètres de petite et moyenne hydraulique, en maîtrisant les consommations d'eau par l'instauration du comptage

### **Tunisie**

Un programme de mesures intégrées, à caractères technique, institutionnel et économique est adopté pour la rationalisation de l'usage de l'eau. Ce programme a bénéficié de plusieurs mesures d'encouragement et d'incitations financières importantes, prises en conformité avec le cadre juridique instauré depuis 1995, qui prévoit l'octroi d'une prime d'investissement au titre de l'utilisation des techniques d'économie des eaux d'irrigation. Cette prime varie entre 40 et 60% du coût global de l'investissement selon la taille de l'exploitation agricole.

Le code d'investissement agricole prévoit également plusieurs avantages fiscaux, avec notamment la réduction des droits de douane sur les équipements à 10% et la suppression de la taxe sur la valeur ajoutée et les droits de consommation.

Sur le plan organisationnel des cellules d'encadrement des agriculteurs sont constituées au niveau local pour orienter les agriculteurs sur les choix et utilisation des équipements économes d'eau.

Suite à ce programme les superficies irriguées équipées en technique d'économie d'eau se sont élevées à 280.000 hectares, soit 70% des superficies irrigables, et les économies d'eau qui en ont résulté s'élèvent en moyenne à 20 à 30%, et peuvent atteindre 70% pour l'irrigation localisée, 60% pour l'irrigation par aspersion, et 5% pour l'irrigation gravitaire améliorée.

En plus des quantités d'eau économisées, on a recensé plusieurs effets directs importants, et notamment :

- l'organisation du cycle des eaux et la distribution rationnelle des eaux dans les périmètres publics irrigués, en réduisant la durée du cycle de plusieurs jours, notamment dans les oasis, ce qui a engendré une meilleure intensification,
- la baisse des quantités des eaux de drainage, l'atténuation des effets de la remontée de la nappe, de l'engorgement et de la salinisation des sols,
- l'amélioration de rentabilité et l'opportunité pour les agriculteurs de couvrir le coût de l'eau dans les périmètres publics irrigués.

#### **Libye**

L'approvisionnement en eau est encore considéré comme devant être un service gratuit. Les agriculteurs ne payent pas de redevances de prélèvement d'eau, et même l'énergie est subventionnée, ce qui n'est pas pour favoriser l'usage rationnel de l'eau.

Par ailleurs le recouvrement des coûts pour l'eau potable, quoique très faiblement appliqué, n'est pas appliqué dans la majorité des centres urbains.

#### **Egypte**

L'Egypte se trouve le dilemme de prise en considération d'une part le poids historique, culturel, et sociologique qui caractérise l'usage de l'eau, principalement celui du Nil, et, d'autre part, la rareté de l'eau qui impose une rationalisation de cet usage.

Pour l'irrigation un système de recouvrement partiel des investissements nécessaires au drainage, effectués par le gouvernement, est pratiqué à travers les coopératives d'agriculteurs, mais il n'est pas suffisamment incitatif pour une rationalisation de l'utilisation de l'eau. Le gouvernement essaye d'impliquer le secteur privé dans les nouveaux secteurs d'irrigation pour obtenir une meilleure efficacité de l'usage de l'eau.

Pour ce qui concerne l'eau potable et industrielle le gouvernement, malgré un système de recouvrement des coûts meilleur que celui de l'irrigation, subventionne largement les investissements et les opérations de maintenance ; l'application d'une tarification plus appropriée se heurte à des considérations sociales : la tarification de l'eau potable et industrielle n'a pas été révisée depuis 1992.

#### **Soudan**

Au Soudan le gouvernement subventionne les ouvrages de mobilisation et les équipements de distribution d'eau d'irrigation et procède au recouvrement des coûts de maintenance, non pas au m<sup>3</sup> mais à l'hectare (par exemple 50\$/ha pour le coton, 25\$/ha pour le sorgho). Cette méthode de recouvrement n'incite pas à l'économie d'eau.

Pour l'eau potable urbaine trois classes de tarif forfaitaire mensuel sont instaurées. Pour Khartoum, par exemple, ce tarif est de 16\$ pour la première classe et de 8\$ pour la troisième classe. Comme pour l'irrigation, ce système de tarification n'incite pas à la rationalisation de l'utilisation de l'eau.

## **D. Gouvernance de l'eau**

La rareté de l'eau, l'insuffisance des ressources financières pour supporter les investissements nécessaires, les conflits d'usage, la pollution, et d'autres problèmes relatifs au secteur de l'eau sont autant de problèmes que les gouvernements des pays de la sous région essayent de résoudre avec des approches de gouvernance inspirées des pratiques internationales avec des adaptations aux expériences locales. Les résultats obtenus après la pratique de ces approches pendant trois à quatre décennies sont assez mitigés.

### **Mauritanie**

En Mauritanie un projet de code de l'eau est en préparation pour compléter et adapter le cadre légal existant aux exigences de la nouvelle réforme du secteur de l'eau.

Ladite réforme consiste en l'instauration d'un nouveau cadre institutionnel « susceptible de donner plus de pertinence aux actions à mener dans le secteur, de libérer l'Etat du poids de la gestion quotidienne des questions liées à l'hydraulique et de faire impliquer le secteur privé ».

### **Maroc**

Le Maroc a développé, depuis près de trois décennies, une politique de l'eau orientée vers la gestion de l'offre. Si cette politique a rendu d'importants services, en améliorant l'accès à l'eau potable et la sécurité alimentaire, elle a montré ses limites avec l'apparition de déséquilibres hydriques entre l'offre et la demande dans la majorité des bassins versants, et avec les menaces de pollution des ressources en eau ; situation exacerbée par la pression humaine. La gestion de la demande s'est donc imposée, mais les conditions de son application devaient au préalable être mises en place. Pour ce faire une nouvelle loi sur l'eau a été élaborée au début des années 1990.

En 1995, la Loi sur l'eau (Loi 10-95) a été promulguée, permettant au pays de se doter d'instruments juridiques efficaces et cohérents pour la répartition, le contrôle, la protection et la conservation des ressources en eau. Cette loi couvre l'essentiel des domaines de la gestion intégrée et décentralisée de l'eau au Maroc.

L'une des dispositions majeures de ladite loi est la création d'agences de bassins, organismes autonomes de gestion décentralisée des ressources en eau, où toutes les décisions de planification, de contrôle et de gestion de l'eau sont prises par un conseil d'administration constitué par des représentants de l'administration, et des usagers.

Les principaux progrès accomplis au Maroc dans le domaine de la gouvernance de l'eau sont les suivants :

- La promulgation en 1995 de la Loi sur L'eau, véritable avancée vers la décentralisation de la gestion de l'eau ;
- La création des agences de bassins, organismes chargés d'appliquer la gestion décentralisée de l'eau, en concertation avec les utilisateurs ;
- L'instauration de l'approche participative pour la mise en œuvre du programme d'alimentation en eau potable dans le monde rural
- L'instauration des associations d'usagers pour la gestion des périmètres de petite et moyenne hydraulique
- L'instauration des associations d'usagers pour la gestion des périmètres de petite et moyenne hydraulique

Ces progrès ne devraient pas masquer le peu de succès accomplis pour l'application de la Loi sur l'Eau en matière de contrôle et protection des ressources en eau : le Maroc n'est pas encore arrivé à faire fonctionner correctement les agences de bassins, pourtant mises en place depuis plus de trois ans, qui devraient être en mesure d'assurer une gestion participative des ressources en eau, seule manière efficace pour assurer une protection quantitative et qualitative de ces ressources, sérieusement menacées.

### **Algérie**

Pour une meilleure gouvernance de l'eau, l'Algérie s'est dotée d'une large structure composée de systèmes techno administratifs à différents niveaux, chargés de contrôler le développement et la gestion des ressources en eau. Toutes les tâches afférentes au domaine de l'eau ont été attribuées à des institutions spécialisées, sous l'égide du sein du Ministère des ressources en eau. Ces institutions ont des responsabilités spécifiques, les plus importantes de ces institutions sont:

- Les Agences de Bassins Hydrographiques
- L'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques
- L'Algérienne Des Eaux
- L'Office National de l'Assainissement
- Les Offices des Périmètres d'Irrigation

L'Algérie a adopté également la gestion de l'eau par bassins hydrographiques en confiant cette gestion aux agences de bassins. Ces agences ne disposent cependant pas de l'autonomie des moyens pour mener à bien une réelle politique de gestion participative des ressources en eau.

### **Tunisie**

En Tunisie toutes les tâches afférentes au domaine de l'eau ont été attribuées à des institutions spécialisées qui sont regroupées au sein de plusieurs Ministères selon le domaine d'intervention, Ministère de l'Agriculture de l'Environnement et des ressources Hydrauliques, Ministère de l'Equipement et de l'Habitat, Ministère du Transport, et Ministère de la Santé.

En plus de toutes ces directions et ces institutions intervenant dans le secteur de l'eau, il y a lieu de citer les Groupements et Organisations Professionnelles tels que les Groupements d'Intérêt Hydraulique répartis au niveau de chaque gouvernorat et supervisent l'action des Associations d'Intérêt Collectifs (AIC), les Groupements de Développement qui opèrent au niveau des périmètres irrigués et des points d'eau potable rural et sont des associations d'usagers des infrastructures publiques.

## **Libye**

La responsabilité de toute l'évaluation et de la surveillance de ressources d'eau est du ressort de l'Autorité Générale de l'Eau, alors que le Secrétariat d'Etat chargé de l'Agriculture et de la Richesse Animale est responsable du développement de l'agriculture irriguée et de l'exécution des projets principaux. Une autorité spéciale - la grande Autorité Chargée de l'Utilisation de l'Eau de la Grande Rivière - est responsable de l'utilisation de l'eau transportée du désert à la côte par une grande adduction mobilisant des eaux fossiles. Le Secrétariat des Municipalités gère l'approvisionnement en eau des centres urbains.

## **Egypte**

Le ministère des ressources en eau et de l'irrigation égyptien est le principal responsable de la gestion de ressources de l'eau. Il est chargé d'élaborer la politique de l'eau, de la réalisation des infrastructures hydrauliques, et de la gestion de l'eau.

Dans la nouvelle vision pour appliquer l'approche intégrée de gestion de ressources de l'eau et vers plus de décentralisation, une partie des opérations de maintenance et d'entretien sont graduellement transférées aux utilisateurs et aux bénéficiaires de l'eau. Des fermiers sont encouragés à former des associations locales d'utilisateurs d'eau.

Pour soutenir la participation du secteur privé dans les deux grands projets du canal de Toshka et d'El Salam, deux holdings ont été constitués pour exploiter et entretenir les réseaux d'irrigation et de drainage dans les deux projets. Ces holdings offriront des mécanismes pour fournir des services appropriés aux investisseurs et aux petits fermiers. Cependant, l'infrastructure principale comprenant des réseaux d'irrigation et de drainage et les stations de pompe seront toujours la propriété du gouvernement.

Ces holdings lèveront des fonds par la collecte de frais administratifs des bénéficiaires des projets et par la vente de nouvelles terres aux investisseurs.

## **Soudan**

Au Soudan les expériences passées ont montré la difficulté de contrôler les ressources d'eau à travers des institutions fragmentaires, eu égard aux problèmes de coordination que cela pose. Le Ministère des Ressources en Eau et de l'Irrigation a été restructuré pour remplir le rôle d'intégration recherché. En 1995 la gestion des eaux souterraines et des wadis a été mise sous la responsabilité directe de ce ministère. Récemment, en 1999, un Conseil National pour les ressources en eau (UCWR) a été formé. Ce conseil est administré par des représentants dudit ministère et par les utilisateurs d'eau. L'objectif du conseil est de formuler les politiques générales et les orientations du développement et de la gestion de ressources de l'eau pour tout le pays. En outre, il doit coordonner entre les gouvernements d'états et le gouvernement central.

## **E. Gestion des données**

Ce n'est qu'avec des relevés pluviométriques pendant quelques décennies, des mesures hydrométriques d'une vingtaine d'années et des relevés piézométriques sur autant d'années, effectués selon une disposition spatiale appropriée, et avec une fréquence adéquate, que les responsables de la gestion des ressources en eau peuvent programmer, concevoir et gérer les infrastructures hydrauliques. Ces conditions ne se trouvent malheureusement pas, ou peu remplies dans la plupart des pays de la sous région.

### **Mauritanie**

En matière d'observation, et faute de moyens en Mauritanie, le fonctionnement de la plupart des stations de mesure des données climatologiques et hydrométriques n'est plus assuré depuis longtemps. Il s'agit en particulier de:

- données climatologiques ;
- données sur les écoulements de surface, oueds, cours d'eau, fleuve ;
- données relatives aux nappes (les ouvrages installés dans les nappes du delta ne sont plus relevés depuis plus d'une dizaine d'années).

Pour pallier la carence en données, les séries statistiques utilisées notamment pour la conception et le dimensionnement des projets sont l'objet d'extrapolations, ce qui affecte la précision du travail réalisé.

### **Maroc**

Les ressources en eau au Maroc sont relativement bien suivies :

- L'observation météorologique est effectuée à l'aide de 44 stations synoptiques et plus de 700 postes climatologiques ;
- Les principaux cours d'eau font l'objet de mesures de débits grâce à un réseau de 300 stations hydrologiques où sont recueillis les débits avec une fréquence quotidienne, portée à une fréquence horaire en cas de crues ; les résultats de mesure sont communiqués quotidiennement aux agences de bassins et à la Direction de la Recherche et de la Planification de l'Eau.  
En cas de crues les informations sur les débits sont analysées et utilisées pour l'annonce de crues ;
- Au niveau de chaque barrage les bilans hydrauliques sont effectués quotidiennement et communiqués quotidiennement aux agences de bassins et à la Direction de la Recherche et de la Planification de l'Eau. Les informations recueillies servent à contrôler la répartition de l'eau entre les usagers et à contrôler les lâchers d'eau afin d'assurer la sécurité à l'aval des barrages et la sécurité des barrages eux-mêmes ;
- Les nappes sont suivies à l'aide d'un réseau de 1500 piézomètres destinés à contrôler le niveau des nappes pour en réglementer l'usage ;
- La qualité de l'eau est surveillée grâce à un réseau de 200 stations pour le suivi de la qualité des eaux de surface et de 535 stations d'échantillonnage pour le suivi de la qualité des eaux souterraines ;

Malgré ce bilan positif, des améliorations sont encore nécessaires pour s'adapter aux conditions de rareté d'eau et des phénomènes extrêmes qui se manifestent par des sécheresses et des crues. Ces conditions imposent une meilleure connaissance des manifestations hydrologiques pour, d'une part rationaliser l'usage de l'eau, et d'autre part allonger les temps pour la prévision des crues afin de renforcer la sécurité des hommes et de leurs biens.

## **Algérie**

La connaissance des ressources en eau en Algérie est encore insuffisante. Les évaluations des eaux de surface ont été possibles grâce au réseau de mesure géré par l'ANRH. Cette agence qui est chargée de l'inventaire des ressources en eau gère actuellement plus de 160 stations hydrométriques. La densité des stations de jaugeage n'est pas suffisante pour procéder à une bonne évaluation des ressources en eau.

## **Tunisie**

Le réseau de mesure pluviométrique est riche de 830 stations de mesure dont plusieurs datent d'un siècle. La densité d'observation est plus développée dans le Nord de la Tunisie que dans les autres régions naturelles. La moyenne nationale de densité de couverture pluviométrique est d'un pluviomètre pour 183 Km<sup>2</sup>. La plus faible densité est observée dans le Sud et le Centre (1 pluviomètre pour 119km<sup>2</sup> et 611km<sup>2</sup>)

Le pays dispose d'un réseau d'observations hydrométriques qui s'est développé essentiellement au cours des trois dernières décennies. Ce réseau comprend actuellement 93 stations limnigraphiques et 175 points de mesure.

Le pays dispose aussi d'un réseau d'annonce des crues qui a pour tâche essentielle la prévision à court terme et le contrôle des crues des principaux oueds afin de protéger les ouvrages d'infrastructure et de la population ; plus de 26 postes ont été installés (radio ou téléphone). Ce réseau est complété par le réseau d'annonce des crues des sites des barrages, géré par la DGBGTH qui communiquent par plus de 48 radios VHF.

Le suivi piézométrique actuel des nappes souterraines de la Tunisie est assuré par 3015 ouvrages de surveillance qui se répartissent sur 2209 puits de surface, 712 piézomètres et 94 forages, les tableaux suivants synthétisent l'état du réseau par région naturelle.

Le réseau de suivi de la qualité des eaux souterraines est constitué de 874 points d'observation dont 578 puits de surface et 296 forages.

## **Egypte**

Le Nil, compte tenu de l'importance de l'évaluation précise de son débit, et en raison des considérations liées au partage de son eau avec les pays riverains, fait l'objet de campagnes de mesures systématiques.

Le contrôle de la pollution de l'eau est surtout renforcé dans le delta du Nil en raison de la salinité de l'eau de drainage qui affecte l'agriculture dans cette zone. Ce contrôle est effectué dans toutes les ramifications du Nil dans le Delta pour enrichir une importante base de données, utilisée pour l'élaboration de modèles de mélanges d'eau de drainage et d'eau naturelle.

## **Soudan**

Le Nil et ses affluents font l'objet d'un suivi convenable de mesures de débits. En dehors de ces grands cours d'eau l'hydrométrie ne semble pas être menée avec la même attention.

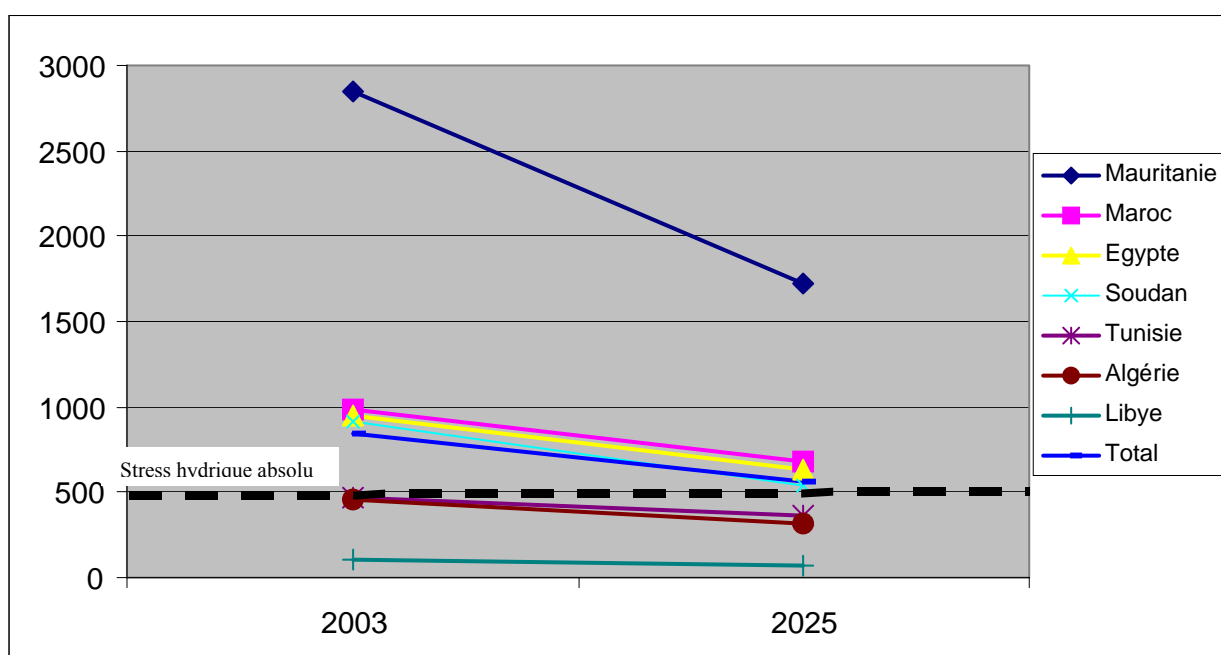
Pour ce qui concerne les ressources en eau souterraine les mesures ne sont pas d'un niveau qui permette une évaluation correcte du potentiel des nappes identifiées par les différentes études mentionnées dans le rapport national du Soudan.

## IV. EVALUATION HOLISTIQUE DE LA SITUATION DE L'EAU

### 4.1 Potentialités et extraction : Vue d'ensemble des progrès réalisés

- Les pays de la sous région qui dépendent de l'extérieur pour leurs ressources en eau dans une large mesure, c'est-à-dire le Soudan, la Mauritanie, et l'Egypte, atteignent respectivement des taux de dépendance de 77, 96, et 97%. Cette dépendance ne pose pas de problème pour le moment en raison, d'une part, du relatif équilibre entre ressources et besoins en eau, et des accords entre pays riverains concernés (Egypte, Soudan), et en raison, d'autre part, de la large disponibilité en ressources en eau (Mauritanie). Mais cette garantie de disponibilité de ressources en eau risque de ne pas être durable en raison de la pression des pays avec lesquels ils partagent ces ressources.
- La sous région est située dans la région la plus pauvre en eau du monde. Son potentiel en eau renouvelable, qui est de 150Km<sup>3</sup>, se trouve, de plus, dépendant de plus de 40% des apports d'eau extérieurs à la sous région.  
Nous rappelons que la sous région dispose d'un potentiel en eau par habitant de 825 m<sup>3</sup> par habitant et par an, alors que la région la moins dotée au monde, la région MENA, a un potentiel de 1250m<sup>3</sup>/hab/an.

Graphes n°21 : Evolution du potentiel en eau par habitant (m<sup>3</sup>/hab/an)



Même si le ratio « potentiel en eau par habitant » peut être contesté pour sa représentativité quant à la réalité des problèmes des ressources en eau dans un pays ou une région donnés, il n'illustre pas moins le fait que le degré de rareté de l'eau a un poids important dans leur économie puisque la solution de ces problèmes est forcément accompagnée d'investissements importants : ces investissements dépassent les capacités de financement de la plupart des pays de la sous région. Par ailleurs la richesse en ressources en eau n'est pas synonyme d'inexistence de problèmes d'accès à l'eau, comme cela est illustré par le cas de la Mauritanie.

Nous allons voir ci-après comment les pays de la sous région, mis à part leur degré de richesse en ressources en eau, progressent dans la manière de gérer ces ressources, en recourant à des indicateurs plus concrets pour l'évaluation des ressources en eau.

Il faut noter de prime abord que la comparaison des ressources et des besoins en eau dans les sept pays n'a pas été rendue facile par le manque d'informations pertinentes. Une tentative d'évaluation est proposée ci-après, en utilisant les informations contenues dans les rapports nationaux, et en recourant à des interprétations pour pallier au manque d'informations.

### **Mauritanie**

En Mauritanie les ressources en eau sont essentiellement de surface. Les eaux de surface, évaluées à 7.1 Km<sup>3</sup>, sont mobilisées à 54% (3.75 Km<sup>3</sup>).

Compte tenu de la faible contribution des ressources en eau souterraine (0.3 Km<sup>3</sup>), ce taux pourrait être admis comme taux de mobilisation globale.

Sur les 3.75 Km<sup>3</sup> mobilisés la Mauritanie n'utilise que 1.3 Km<sup>3</sup>, soit un taux d'utilisation de 17.5%.

Aucune évaluation n'est faite pour la mobilisation des ressources en eau à long terme, mais il apparaît que ce pays disposera en 2025 de ressources en eau largement suffisantes pour répondre aux besoins à cette échéance.

### **Maroc**

Au Maroc les eaux de surface mobilisées sont évaluées actuellement à 10.75 Km<sup>3</sup> sur 16 Km<sup>3</sup> exploitables, ce qui représente un taux de mobilisation de 67%.

Les eaux souterraines sont mobilisées à 67% (2.7 Km<sup>3</sup> mobilisés sur 4Km<sup>3</sup> d'eaux renouvelables); mais, en fait, on doit considérer un taux de mobilisation de 100% pour tenir compte de la surexploitation.

Globalement le taux d'exploitation des ressources en eau atteint 67% (74% en tenant compte de la surexploitation des eaux souterraines).

L'équilibre entre les besoins et l'offre en eau est maintenu jusqu'en 2030 moyennant :

- des transferts de régions excédentaires en eau vers des régions déficitaires
- des économies d'eau
- des programmes de dépollution
- le recours aux ressources en eau non conventionnelles dans les zones arides

La disponibilité des ressources en eau est très variable selon les régions du Maroc : l'équilibre de leur répartition équitable entre régions est assuré par d'importants ouvrages de transferts d'eau. Là où les transferts ne sont pas possibles le recours aux ressources en eau non conventionnelles s'impose : les eaux non conventionnelles sont déjà utilisées dans les régions arides, et cette utilisation se fera progressivement, avec la pression de la demande, même dans des zones non arides.

### **Algérie**

En Algérie les eaux souterraines renouvelables sont évaluées à 2.8 Km<sup>3</sup> ; elles seraient donc exploitées à 100% si l'on s'en tient au chiffre avancé pour le prélèvement total qui est de 3.3 Km<sup>3</sup>.

Les eaux de surface mobilisées par les barrages sont estimées à 1.598Km<sup>3</sup> alors que le volume mobilisable pourrait atteindre 4.529 Km<sup>3</sup> avec un programme de construction d'une vingtaine de barrages.

L'Algérie disposerait d'un potentiel en eau de surface de 12.4 Km<sup>3</sup>, ce qui, compte tenu du volume mobilisé par les barrages (1.598 Km<sup>3</sup>), peut amener à conclure que le taux de mobilisation des eaux de surface est très faible; on pourrait l'estimer entre 16 et 24% en ajoutant les quantités d'eau mobilisées au fil de l'eau, soit un volume d'eau de surface mobilisée global estimé entre 2 et 3 Km<sup>3</sup>.

Les ressources en eau globales (15.2 Km<sup>3</sup>) ne seraient donc mobilisées qu'à hauteur de 20 à 26%, soit 5.8 à 6.8 Km<sup>3</sup>.

Le développement des ressources en eau accuse un retard important pour ce qui concerne les ressources en eau de surface ; par ailleurs la répartition spatiale de ces ressources n'est pas régulière, ce qui fait déjà apparaître de graves pénuries d'eau.

L'Algérie doit donc consentir, en parallèle, des investissements importants pour achever la mobilisation des eaux de surface, et compléter avec des ressources en eau non conventionnelles, notamment par dessalement d'eau de mer.

### **Tunisie**

Actuellement la Tunisie dispose d'un léger excédent de ressources sur les besoins en eau, en ayant mobilisé 94% de ses ressources en eau souterraines et 90% de ses ressources en eau de surface, soit un taux de 92% global.

Compte tenu du déséquilibre qui s'installera, dans un proche avenir, entre les ressources en eau renouvelables et les besoins en eau, la Tunisie devra désormais compter sur l'utilisation des ressources en eau non conventionnelles dans des proportions de plus en plus importantes, et sur la gestion vigilante de la demande.

### **Libye**

La Libye, très pauvre en ressources en eau, est installée depuis longtemps dans une situation de déséquilibre entre les ressources et les besoins en eau. Pour pallier à ce déséquilibre, la Libye a recours aux eaux non conventionnelles et à l'exploitation minière de ses ressources en eau souterraines, qui sont, rappelons le, non renouvelables.

### **Egypte**

L'utilisation de l'eau est estimée en l'an 2000 à 70 Km<sup>3</sup> (FAO), ce qui est déjà largement supérieur aux ressources disponibles. Rappelons que l'Egypte a une dotation de 55.5 Km<sup>3</sup> du Nil à laquelle s'ajoutent près de 7.5 Km<sup>3</sup> de ressources en eau internes, pour constituer un potentiel en eau global de 63 Km<sup>3</sup>.

Pour rattraper ce déséquilibre l'Egypte a recours aux solutions suivantes :

- Récupération des apports excédentaires du Nil grâce à un projet de dérivation du lac Nasser, le canal de Touchka en cours de réalisation ; grâce à cette dérivation le potentiel en eau s'enrichira de 2 Km<sup>3</sup>/an en moyenne.
- Exploitation minière d'eau souterraine à raison de 2 à 2.5 Km<sup>3</sup>/an
- Augmentation de l'utilisation de l'eau de drainage de l'irrigation, ce qui permettrait de récupérer 2 à 2.5 Km<sup>3</sup>
- Augmentation de l'utilisation de l'eau usée après traitement (1 Km<sup>3</sup>)
- Economie de l'eau d'irrigation pour un volume de près de 1 Km<sup>3</sup>

Avec ces mesures l'Egypte devrait pouvoir disposer de 8 à 9 Km<sup>3</sup> de ressources en eau supplémentaires.

Mais ces mesures, même si elles sont mises en œuvre avec succès, arrivent à peine à permettre de rétablir actuellement l'équilibre entre les besoins et les ressources en eau. Qu'en sera-t-il pour les moyen et long terme ?

### **Soudan**

Le Soudan peut disposer d'un volume annuel moyen de 20 Km<sup>3</sup> à partir du Nil. Ajouté aux ressources en eau internes, cela représente un total de ressources en eau disponibles de 30Km<sup>3</sup>. La demande en eau actuelle est évaluée à 25 Km<sup>3</sup>, et celle de 2025 à 48 Km<sup>3</sup>.

Ces chiffres donnent à penser que le déséquilibre entre les ressources et les besoins en eau s'installerait à court terme, et qu'en 2025 ce déséquilibre est très important.

Mais beaucoup d'incertitudes caractérisent l'évaluation de la demande en eau, ce qui incite à considérer ces chiffres avec prudence. Il est permis de croire qu'avec une gestion appropriée des ressources en eau disponibles le Soudan peut passer le cap de deux ou trois décennies avec un relatif équilibre entre besoins et ressources en eau.

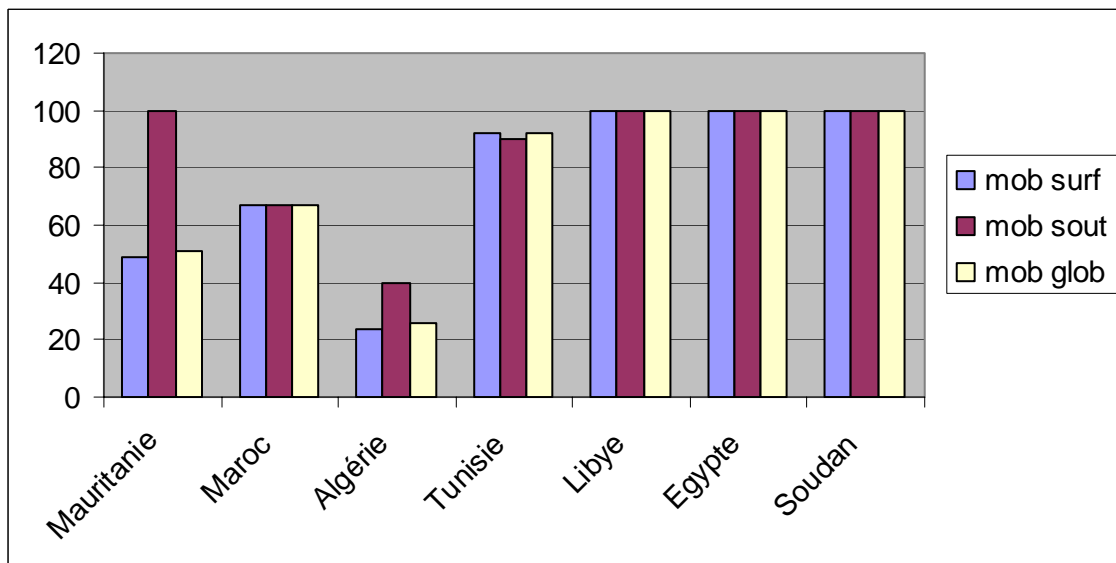
**Tableau n°29 : Indicateurs des besoins et des ressources en eau**

	Mauritanie	Maroc	Algérie	Tunisie	Libye	Egypte	Soudan
<b>1. Ressource surface (km3)</b>	7.1	16	12.2	1.330	0.2	55.5	26
<b>2. Mobilisation res surf (km3)</b>	3.5	10.8	(3)	1.220	0.2	55.5	(26)
<b>3. Taux de mob (%)</b>	49	67	(24)	92	100	100	(100)
<b>4. Ressource souterraine (km3)</b>	0.3	4	2.8	1.320	0.8	7.5	4
<b>5. Mobilisation res sout (km3)</b>	0.3	2.7	2.8	1.190	0.8	7.5	(4)
<b>6. Taux de mobilisation (%)</b>	100	67	100	90	100	100	(100)
<b>7. Ressource globale (km3)</b>	7.4	20	15.2	2.650	1	63	30
<b>8. Mobilisation res glob (km3)</b>	3.8	13.5	(5.8)	2.410	1	63	(30)
<b>9. Taux de mobilisation (%)</b>	51	67	(38)	92	100	100	(100)
<b>10. Demande 2005 (km3)</b>	1.3	10	(4)	(2517)	1.5	70	25
<b>11. Taux d'utilisation (%)</b>	17	50	(26)	(95)	150	110	(83)
<b>12. Demande 2025 (km3)</b>	(2.6)	20	(10)	(2.750)	4.3	(75)	48
<b>13. Taux d'utilisation (%)</b>	(35)	100	(65)	(104)	430	(120)	(160)

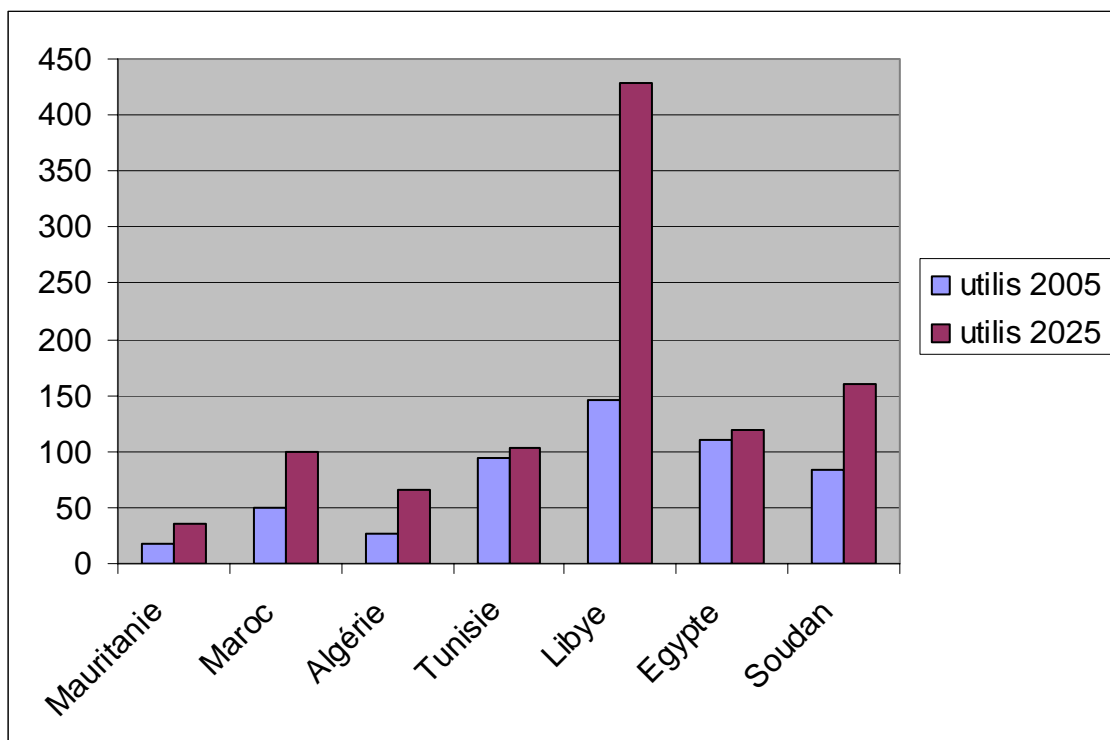
Dans le tableau n° 29 sont récapitulés les principaux indicateurs de la demande et de l'état de mobilisation de l'eau. L'analyse de ces indicateurs permet de faire les constats suivants :

- Seuls trois pays (Mauritanie, Maroc, Algérie) ont encore des marges pour la mobilisation des ressources en eau de surface, et l'ensemble des pays ont pratiquement mobilisé tout leur potentiel en eau souterraine (graphe n° 20) ; la relative marge qui semble se dégager pour le Maroc et l'Algérie, pour ce qui concerne les eaux souterraines, doit être corrigée en prenant en considération le phénomène de surexploitation.
- Le taux d'utilisation des ressources en eau (graphe n° 21) arrive, ou dépasse, le maximum pour quatre pays (Tunisie, Libye, Egypte, Soudan), la Mauritanie dispose encore d'une marge importante (17%), et le Maroc arrivera à saturation en 2025-2030. Pour l'Algérie le taux d'utilisation des ressources en eau est très faible, mais il n'illustre pas réellement le degré d'adéquation entre besoins et ressources en eau, en raison de l'important retard dans la mobilisation des ressources en eau de surface ; mais il est fort probable que ce taux évolue à moyen terme compte tenu de l'important programme de construction de barrages actuellement mis en œuvre par le gouvernement algérien.

**Graphe n°22 : Taux de mobilisation des ressources en eau (%)**



**Graphe n°23 : Taux d'utilisation des ressources en eau (%)**



## 4.2 Gestion de l'eau

Le développement des ressources en eau, lorsque nous passons en revue les expériences des sept pays de la sous région, est basé essentiellement sur une gestion de l'offre, c'est-à-dire la mobilisation de l'eau par la réalisation d'ouvrages hydrauliques. Cette pratique est privilégiée pour des raisons de commodité : les gouvernements consentent, en effet, plus facilement des budgets pour réaliser des ouvrages, plus commodes à comptabiliser dans les réalisations des programmes gouvernementaux, que des actions « non visibles » telles que l'économie de l'eau ou le contrôle de prélèvement d'eau.

La gestion de l'offre de l'eau ne peut pas, à elle seule, assurer la satisfaction des besoins d'un pays d'une manière durable

- d'une part, parce que le potentiel en eau arrive à saturation, comme c'est déjà le cas pour l'Egypte, la Libye, et dans une moindre mesure, la Tunisie,
- d'autre part, parce que les ressources en eau disponible risquent de ne plus l'être si elles ne sont pas protégées, comme c'est le cas pour le Maroc. Ce pays, qui dispose encore d'une marge de disponibilité en ressources en eau suffisante pour satisfaire une demande jusqu'en 2030, risque, en effet, de ne pas profiter de cette marge si des mesures de protection quantitative et qualitative de ses ressources en eau ne sont pas prises à très court terme.

Nous rappellerons que le potentiel en ressources en eau risque d'être réduit du fait :

- De la dégradation de la qualité des ressources en eau ; la pollution d'une nappe peut, par exemple, condamner irrémédiablement cette nappe
- De la non protection des bassins versants à l'amont des barrages, conduisant à l'envasement de leurs retenues, ce qui réduit inexorablement leur capacité de stockage,
- Du manque de contrôle de prélèvement d'eau qui conduit fatalement à une utilisation inconsidérée de l'eau
- De l'insuffisance de la maintenance des ouvrages hydrauliques causant une déperdition de l'eau

**Dans quelle mesure les pays de la sous région appliquent-ils des actions pour réduire ces effets ? Autrement dit, comment procèdent-ils pour gérer la demande en eau ?**

## Mauritanie

Le potentiel confortable en ressources en eau de la Mauritanie n'est que relatif : ce pays dispose bien, dans le fleuve Sénégal, d'une possibilité de prélèvement d'eau suffisante pour couvrir ses besoins pendant encore quelques décennies, mais la situation géographique de cette ressource rend difficile sa répartition entre régions du pays en raison des coûts prohibitifs des transferts d'eau qui seraient nécessaires à cet effet.

La majeure partie du territoire mauritanien, étant située dans une zone aride, nécessite des actions de gestion de la demande en eau pour tenir compte de la rareté de l'eau et du manque de moyens pour consentir les investissements nécessaires. Mais ces actions ne trouvent pas un champ favorable pour leur application car les structures de gestion des ressources en eau sont fragiles et les responsabilités des organismes ayant la charge de cette gestion sont diluées.

## Maroc

Le Maroc a réalisé une avancée appréciable dans la mobilisation des ressources en eau ; les ressources en eau mobilisées dépassent d'ailleurs les besoins. Il n'en est pas de même des actions de bonne gestion de la demande en eau.

Si les solutions techniques pour résoudre les problèmes de gestion de l'eau ont été identifiées et semblent pouvoir être facilement mises en œuvre au niveau sectoriel, des inerties s'opposent à cette mise en œuvre sur le plan concret.

Ces inerties trouvent leurs raisons dans le cloisonnement des attributions des autorités responsables des divers sous secteurs de l'eau et dans l'insuffisance de coordination entre ces sous secteurs. Il en résulte une incohérence entre les programmes sectoriels avec les effets pervers cités plus haut.

En vue d'imprimer à la politique de l'eau une orientation plus adaptée aux mutations des conditions naturelles et des effets socio économiques qui commencent déjà à se produire, les autorités marocaines préparent un Plan National de l'Eau qui a pour objectif de proposer des programmes d'action pour le long terme, à mettre en œuvre d'une manière cohérente et concertée afin d'assurer la durabilité de la bonne gestion de l'eau.

Ce projet de Plan National de l'Eau recommande, en priorité :

- La résorption du retard enregistré dans l'équipement des périmètres dominés par les barrages réalisés ;
- L'obtention d'un taux de raccordement aux réseaux d'assainissement de l'ordre de 80 %;
- La réduction de 80% de la pollution des ressources en eau;
- La réduction du taux d'envasement des retenues de barrages de 20 à 25% ;
- La reconversion en techniques d'irrigation économe de 30% de la superficie globale irriguée ;
- La mise en place d'une politique volontariste de gestion efficace et concertée des nappes souterraines de manière à atténuer l'épuisement et la dégradation de cette ressource stratégique.
- La mise en place d'une politique de gestion intégrée des ressources en eau dans les espaces délimités par les bassins hydrauliques, tout en assurant la solidarité interbassins dans l'affectation des ressources en eau;

### **Algérie**

Les indicateurs du développement des ressources en eau en Algérie (graphe 22) laissent croire que ce pays doit surtout donner de l'importance à la gestion de l'offre, et notamment pour rattraper le retard dans la mobilisation des ressources en eau de surface. Mais la réalité c'est que les ressources en eau de surface ne sont pas régulièrement réparties entre régions du pays, et les ressources en eau souterraines, mis à part une faible portion du territoire situé au nord, sont déjà en situation de surexploitation.

Globalement donc, l'Algérie a besoin d'engager des mesures pour la gestion de la demande, ce qu'elle a déjà commencé à faire en adoptant une nouvelle stratégie de gestion de l'eau s'appuyant notamment sur :

- 1- Une tarification progressive
- 2- Une gestion intégrée et participative par bassin versant
- 3- Une formation professionnelle de qualité
- 4- L'éducation et la sensibilisation aux problèmes de l'eau
- 5- Une surveillance efficace de la quantité et de la qualité des eaux

### **Tunisie**

Compte tenu de l'équilibre limite entre les besoins et les ressources en eau, la Tunisie a adopté depuis longtemps une stratégie de gestion de la demande consistant notamment en :

- L'application d'un système de tarification suffisamment incitatif pour l'économie de l'eau
- Des programmes ambitieux de dépollution de l'eau
- Une gestion intégrée des ressources en eau
- L'utilisation à grande échelle des eaux usées après traitement

### **Libye**

La responsabilité de la gestion de l'eau étant répartie entre trois autorités, comme nous l'avons vu précédemment, et l'usage de l'eau étant largement subventionné par les autorités libyennes, rien ne donne à penser que l'usage de l'eau est fait en Libye avec l'attention qui convient au contexte de rareté d'eau qui caractérise ce pays.

### **Egypte**

Quatre étapes sont à considérer pour illustrer l'évolution de la politique de gestion des ressources en eau en Egypte:

- En 1981 un plan national de développement des ressources en eau a été initié pour préciser le cadre de la politique de l'eau, programmer les investissements nécessaires pour la réalisation des infrastructures hydrauliques, et définir les mécanismes opératoires.
- En 1993 la prise de conscience des problèmes d'adaptation des ressources aux besoins en eau, et la volonté d'intégrer le concept de sécurité, ont milité pour un Plan National de Sauvegarde des Ressources en eau.
- L'apparition récente de pénuries d'eau a amené le gouvernement égyptien à reconsidérer ces dernières années sa politique de l'eau par la révision :
  - de l'infrastructure structurante de mobilisation de l'eau,
  - des concepts d'intégration des aspects environnementaux dans la gestion de l'eau
  - de l'approche socio économique dans la politique de l'eau
- Enfin, un grand chantier de réformes est en cours pour l'élaboration d'un plan national de l'eau avec l'objectif de mettre en place les instruments pour la préservation des ressources en eau, sur les plans quantitatif et qualitatif, avec la prise en considération des aspects socio économiques et environnementaux.

Avec l'objectif d'atteindre les résultats escomptés à l'horizon 2017, le plan national se propose de :

- Assurer une gestion intégrée des ressources en eau
- Faire participer tous les acteurs concernés par la gestion des ressources en eau
- Faire participer le secteur privé dans tout le processus de planification et de mise en pratique des dispositions de la politique de l'eau
- Apporter de profonds changements des cadres institutionnel et légal du secteur de l'eau

L'approche qui sera considérée pour réussir cette nouvelle politique de l'eau s'articulera autour de trois axes :

**Axe n°1** Mobiliser des ressources en eau nouvelles grâce au cadre de coopération de l'Initiative du Bassin du Nil, et en recourant à l'extraction des ressources en eau souterraine profonde à hauteur de 3.5 Km<sup>3</sup>. Il est peu probable que ces deux mesures puissent apporter des améliorations significatives, car la première sera confrontée aux besoins concurrents des pays riverains, et la seconde n'est pas durable, s'agissant de ressources en eau non renouvelables.

**Axe n°2** Utiliser l'eau d'une manière plus rationnelle par :

- L'amélioration de l'efficacité de l'irrigation
- L'utilisation des eaux de drainage après irrigation
- L'introduction de nouvelles variétés en agriculture qui puissent supporter des taux de salinité élevés
- La distribution de l'eau d'irrigation avec équité
- L'amélioration des performances des ouvrages hydrauliques

**Axe n°3** Améliorer la santé des populations et de leur cadre environnemental par l'accélération des programmes de dépollution

## **Soudan**

Malgré une ressource relativement suffisante pour couvrir les besoins en eau exprimés ou potentiellement identifiés, notamment dans le domaine de l'irrigation, grâce à l'important potentiel en terres irrigables, le Soudan connaît des problèmes sérieux d'approvisionnement en eau. La solution de ces problèmes doit passer par une refonte des structures organisationnelles et institutionnelles du secteur de l'eau.

### 4.3 Identification des problèmes critiques

Après évaluation des potentialités en ressources en eau des sept pays de la sous région, comparés à leurs besoins en eau actuels ou futurs, après analyse des situations de ces pays au niveau des programmes adoptés ou projetés pour résoudre les problèmes du secteur l'eau, quels problèmes critiques peut-on retenir, qui peuvent constituer une entrave pour le développement normal des ressources en eau ?

#### Mauritanie

Les ressources en eau sont largement suffisantes, mais elles ne sont pas réparties d'une manière équilibrée sur tout le territoire. Assurer cet équilibre est très coûteux pour un pays qui n'en a pas les moyens ; il ne peut donc être assuré sans un soutien extérieur. Mais un effort doit être fait sur les plans organisationnel et institutionnel, ainsi que sur celui du renforcement des capacités ; car la seule multiplication des investissements n'est pas suffisante.

#### Maroc

Au Maroc les ressources en eau sont irrégulièrement réparties sur le plan spatial, ce qui nécessite des transferts d'eau coûteux des régions riches en ressources en eau vers les régions qui en sont pauvres.

Des sécheresses récurrentes ajoutent une irrégularité temporelle à l'irrégularité spatiale, conduisant à reconsidérer les hypothèses de base du dimensionnement des barrages.

La pollution prend une dimension inquiétante en l'absence de programmes de dépollution adaptés au rythme d'évolution des rejets d'eau usée domestique et industrielle.

L'érosion importante des sols et son impact sur les retenues de barrages réduisent rapidement les capacités de stockage d'eau.

La défaillance du système de contrôle des prélèvements d'eau constitue enfin une sérieuse menace pour l'exploitation durable des ressources en eau.

La création des agences de bassins, avec l'intention de gérer les ressources en eau d'une manière décentralisée et participative, contribuant ainsi à accélérer la solution des problèmes cités ci-dessus, n'a pas été suivie de mesures concrètes pour assurer à ces agences les conditions nécessaires pour leur bon fonctionnement.

#### Algérie

L'Algérie n'a pas accordé à temps l'importance qu'il fallait à la mobilisation des ressources en eau de surface ; il en est résulté de graves pénuries d'eau pendant les années de sécheresse, conduisant à adopter des solutions beaucoup plus onéreuses, sans être plus efficaces, que si des solutions appropriées avaient été programmées à temps.

Par ailleurs les prélèvements d'eau souterraine ne sont pas bien contrôlés, ce qui fait que leur exploitation risque de ne pas être durable : les prélèvements excessifs dans les nappes fossiles, notamment, peuvent conduire à l'épuisement des ressources de ces nappes si des mesures de conservation ne sont pas prises dans le proche avenir.

Des agences de bassins ont bien été créées, mais leurs structures, et leurs attributions nécessitent une refonte pour leur permettre d'assurer une gestion de l'eau décentralisée et participative.

### **Tunisie**

La Tunisie arrive à un taux d'utilisation des ressources en eau très élevé qui ne laisse pas beaucoup de marge pour accompagner harmonieusement la demande en eau, et supporter des situations de sécheresse. Cette situation de fragilité de l'équilibre entre les besoins et les ressources en eau va s'installer à l'avenir, imposant de la part du gouvernement tunisien l'adoption d'une stratégie de gestion de la demande en eau à mettre en pratique d'une manière vigilante sous peine d'apparition de situations de pénuries d'eau difficilement gérables.

### **Libye**

Très pauvre en ressources en eau, la Libye a pourtant procédé à la réalisation d'un ambitieux projet de mobilisation de ressources en eau souterraine pour l'approvisionnement en eau des villes du littoral et promouvoir l'agriculture irriguée. Ce projet ne s'inscrit cependant pas dans la durée car mobilisant une ressource en eau non renouvelable.

La Libye continuera à subir des situations de pénurie d'eau que ses moyens financiers aideront sûrement à surmonter par le recours de plus en plus aux ressources en eau non conventionnelles.

### **Egypte**

L'Egypte n'a pratiquement pas de ressources en eau internes renouvelables : ce pays a une longue tradition d'utilisation des apports du Nil dont les apports d'eau proviennent des pays situés à l'amont. La garantie de la disponibilité des ressources en eau en Egypte dépend par conséquent, et dans une large mesure, des relations entretenues avec lesdits pays. D'où l'importance du succès de l'Initiative du Nil, cadre adéquat pour une coopération entre les pays riverains du Nil, à condition que ces pays accordent à cette initiative un soutien suffisant. L'équilibre entre besoins et ressources en eau, s'il semble se maintenir pour le moment, et peut-être encore pour quelques années, ne tardera pas à être rompu si des mesures ne sont pas prises pour gérer la demande en eau. L'usage de l'eau pour l'irrigation, notamment, continue à subir le poids de la tradition, qui n'est pas pour favoriser l'usage économe de l'eau. Par ailleurs, si la pollution n'a pas un impact important sur les ressources en eau c'est en raison de la capacité d'épuration naturelle du Nil qui a, pour le moment, des débits importants. Cela ne sera probablement plus le cas, à moyen terme, avec des prélèvements d'eau, et avec des rejets d'eaux usées plus importants à l'amont du Nil.

### **Soudan**

Le Soudan dispose d'un potentiel en eau suffisant pour répondre aux besoins en eau. Pourtant la disponibilité de l'eau pour tous les usages est d'un faible niveau.

C'est donc d'un déficit de bonne gestion des ressources en eau que souffre le Soudan : les structures organisationnelles, ainsi que le cadre institutionnel du secteur de l'eau méritent une profonde refonte.

## V. IMPLICATIONS ET RECOMMANDATIONS

Les recettes pour une bonne gestion des ressources en eau sont classiques ; il suffit de les puiser dans les abondantes recommandations faites à l'occasion des conférences internationales, régionales, ou même nationales, qui traitent, globalement ou sectoriellement, des problèmes de l'eau.

Difficile par contre est la mise en application de ces recommandations lorsque les ressources financières manquent, et surtout lorsque les pouvoirs publics sont inconscients des graves répercussions que peuvent entraîner des situations de mauvaise gestion des ressources en eau. Par ailleurs, il est illusoire de considérer que l'on puisse retenir des recommandations standard qui puissent s'appliquer indifféremment à tous les pays de la sous région ; car des différences importantes caractérisent leurs potentiels en ressources en eau, leurs richesses économiques, et leurs niveaux de performance de gestion des ressources en eau.

Avec ce préambule il est possible, cependant, de retenir les recommandations suivantes, à retenir à des degrés différents pour les sept pays de la sous région de l'Afrique du Nord.

### **Recommandation n°1**

Des plans directeurs de gestion des ressources en eau doivent être élaborés par bassins versants, à des horizons de 20 à 30 ans, afin d'arrêter le cadre du développement des ressources en eau dans les délais requis et de manière optimale.

Ces plans directeurs ne doivent pas être considérés comme de simples documents d'orientation des actions de mobilisation des ressources en eau, mais comme des documents contractuels entre tous les partenaires de la gestion de l'eau.

### **Recommandation n°2**

Des plans nationaux de l'eau doivent être élaborés pour le long terme, pour 20 à 30 ans, afin de :

- Répartir les ressources en eau entre les différents usages, et selon des priorités à définir
- Procéder à des transferts d'eau entre bassins hydrauliques de manière à répartir les ressources en eau d'une manière équitable entre les régions,
- Arrêter la programmation des ouvrages hydrauliques afin d'entreprendre à temps les investigations et études, généralement très longues, qui sont nécessaires pour leur réalisation,
- Préciser les objectifs de qualité d'eau nécessaires pour définir et programmer les actions de dépollution,
- Arrêter les orientations de planification par bassins hydrauliques

### **Recommandation n°3**

Sans que l'on puisse établir une tendance précise de changement climatique il a été constaté une réduction des ressources en eau durant les trois dernières décennies, et tout porte à croire que cette réduction s'accroîtra.

Il est recommandé par conséquent de prendre en considération cette réduction dans la programmation et le dimensionnement des ouvrages hydrauliques

#### **Recommandation n°4**

La gestion de l'offre de l'eau a été privilégiée par rapport à la gestion de la demande en eau, qui permet pourtant des possibilités de mobilisation de ressources en eau importantes et à moindre coût.

Pour les pays où les ressources en eau sont rares, plus que pour ceux qui sont relativement privilégiés, la promotion de la gestion de la demande doit être impérativement appliquée pour mieux valoriser les ressources en eau déjà mobilisées et éviter la dégradation de l'environnement.

#### **Recommandation n°5**

Une priorité doit être accordée à l'entretien et à la maintenance des ouvrages hydrauliques. Les réparations d'ouvrages mal entretenus sont généralement plus coûteuses que l'entretien préventif, sans parler des risques encourus par la déficience d'entretien.

#### **Recommandation n°6**

Les phénomènes extrêmes que sont les sécheresses et les inondations ont particulièrement affecté la sous région pendant les trois dernières décennies, causant des pertes considérables en vies humaines et des dégâts matériels qui ont pesé lourd dans les économies nationales. En relation avec les changements climatiques, ces phénomènes ne pourront que s'accroître dans le futur, raison pour laquelle les pays de la sous région doivent s'organiser en conséquence, en adoptant des politiques volontaristes de conception appropriées des infrastructures hydrauliques, et en mettant en place des systèmes d'alerte, et d'organisation des secours.

#### **Recommandation n°7**

La gestion de l'eau centralisée et non concertée a montré ses limites. Par contre la gestion décentralisée, concertée, et participative, pratiquée avec succès par des pays du Nord depuis trois à quatre décennies, a montré des avantages certains.

Il est donc fortement recommandé aux pays de la sous région d'engager, ou de consolider pour ceux qui ont déjà commencé, le processus de mise en place d'agences de bassins, seule voie rationnelle pour une rationalisation de l'usage de l'eau dans un contexte de rareté qui caractérise une grande partie de la sous région.

### **Recommandation n°8**

En général les gestionnaires du secteur de l'eau se trouvent confrontés à des inerties pour l'application d'un recouvrement réel du coût de l'eau, compte tenu du poids historique, social, ou culturel qui caractérise l'usage de l'eau, que ce soit pour la consommation, ou pour l'irrigation.

Malgré les difficultés causées par cette non application, dont le résultat est souvent la non durabilité du service, les adaptations tarifaires sont toujours reportées à plus tard, approche qui ne fait que contribuer à exacerber des situations déjà critiques, si non créer des situations irréversibles de non disponibilité de ressources en eau.

Les pays de la sous région devraient par conséquent accorder une pleine priorité à l'application de la vérité du prix de l'eau, dans un cadre de concertation, seul moyen pour arriver à avoir l'adhésion des usagers de l'eau.

### **Recommandation n°9**

C'est une évidence mais il faut insister là-dessus : le renforcement des capacités, à tous les niveaux, et pour tous les partenaires du secteur de l'eau, est une des premières actions parmi celles à mettre en place pour la performance du secteur de l'eau.

### **Recommandation n°10**

Placée généralement en bas de l'échelle des priorités, mais combien importante, est l'action d'amélioration des connaissances dans les domaines de mesure, prévision, suivi, et contrôle des ressources en eau.

Ne pas accorder de l'importance à cette action c'est hypothéquer gravement l'avenir par manque de bases pour la planification, la conception des ouvrages hydrauliques, et tout simplement pour la gestion des ressources en eau.

Il est par conséquent recommandé de commencer sans délai par cette action avant toute réflexion sur les stratégies à mener pour les politiques de l'eau.

### **Recommandation n°11**

Les pays de la sous région recèlent des compétences nombreuses et peuvent profiter des échanges, entre eux, d'expériences réussies dans différents domaines tels que la réalisation des barrages, l'alimentation en eau potable, et l'assainissement.

Pour cela il est recommandé de créer un cadre de coopération propre à la sous région, compte tenu des similitudes des problèmes de l'eau dans les pays concernés et des importantes possibilités d'échange d'expériences.

## **REFERENCES**

1. Rapports nationaux sur le développement des ressources en eau (Mauritanie, Maroc, Algérie, Tunisie, Egypte, Soudan)
2. FAO, base de données : Aquastat
3. BIRD, indicateurs sur les pays