

## *Submission to the World Commission on Dams*

Serial No: OPT063

Author(s): Jellali, Mohammed [More details](#)

*Presented at the Africa / Middle-East Regional Consultation, December 1999*

# **Large Dams in Morocco: Experience and Perspectives for the Future**

[en Français](#)

## **1. Introduction**

The availability of water in Morocco is very unequal from one area to another. This is due to extreme climatic variability and the different biogeographical zones that are found throughout the country. These range from the relatively favoured north-western areas which are influenced by the Atlantic Ocean to the very arid areas found in the southern and eastern parts of Morocco.

Annual mean precipitation ranges from more than 1 metre in the mountainous areas in the North to less than 3 cm in the South. Morocco's climatic and hydrological regime is also characterised cyclic variations between several years of drought followed by wetter conditions. Overall, the country's available water resources relative to its population is close to 1000m<sup>3</sup>/person/year which is generally recognised as being the critical level below which a severe lack of water exists and crises appear.

This unequal distribution of water resources in the country both in time and space has led to the building of a series of large dams to attempt to even out the availability of water between the cyclic periods of drought.

Faced with the necessity of its economic and social development, the government from the 1960s onwards implemented a deliberate policy of building a series of large reservoir dams. 92 multipurpose large dams were built and 4 more are currently under construction. All told, these dams have a storage capacity of approximately 14,500 hm<sup>3</sup> and are able to mobilise, in an average year, 65% of the potential surface water resources (see Figure 1).

## **2. The role of dams in the national economy**

The benefits that Morocco's network of dams has brought to the national economy as a whole may be measured in terms of increased food security and access to both energy and drinking water. The following specific points are of interest:

- Drinking water supplied to 60% of the country's urban population
- Significant impact on rural development
- Significant mitigation of the effects of drought events (during the 1980s and 1990s) and flooding in 1996 and 1997
- Power generation for the national power grid
- Transfer of water resources from water rich areas to water poor areas with positive results in terms of social and economic development.

### **2.1 Strategic Functions**

The value of the direct services associated with large dams (irrigation, power generation, drinking and industrial water, and flood control) is estimated at 10 billion Dirhams (ca. 1 billion USD) of which 80% is generated by irrigated agricultural production.

**Drinking Water** – production increased by a factor of 5 between 1992-1998, to 840 million cubic meters (see Figure 2). More than 60% of urban dwellers receive their drinking water from dam reservoirs and it is expected that this figure will rise to 80% in 2020 if all the dams that are currently being planned are built. Nearly 100% of industrial and domestic water needed by large urban centres such as Casablanca - Mohammedia, Rabat – Salé, Tanger and El Jadida are supplied by large dams.

A concerted effort has been made during the last 30 years to develop irrigation to satisfy the need for local food production and exports as well as to increase the quality of life in rural areas. Close to 1 million hectares have been irrigated, i.e. nearly 35 ha per 1000 persons which is close to the world average of 43 ha per 1000 persons (see Figure 3 and Table 1).

Production	% irrigated land/total agricultural land	% irrigated production/ total national production
Sugar Beet	75	80
Sugar Cane	100	100
Cotton	100	100
Cereals	7	15
Vegetables	18	26
Garden Produce	74	82
Fodder	67	75
Citrus	100	100
Other Trees	21	35
Milk	-	75
Red Meat	-	26

*Table 1 : Irrigated agricultural land versus total agricultural land as a function of production sector*

Power generation - 32% of the power generated in Morocco is hydroelectric power that is generated by dams with an installed nominal power of 1.196 MW. In an average year more than 2,000 GWH are generated i.e. 18-20% of the country total power requirement. Figures 4 and 5 show the evolution and origin of the power generated and the installed hydroelectric power from 1950 to the present day.

Mitigation of extreme weather patterns - Morocco's hydrological regime is characterised by successive cyclical droughts and wetter periods and even occasional flooding in certain areas. These events negatively impact the national economy. In order to mitigate these impacts large dams have been built. For instance, dams are used for flood control for more than 400,000 ha of irrigated agricultural land in the rich fertile valleys and plains of Tafilalet, Loukkos, Draa and Gharb. Furthermore, during the severe droughts in the 1980s and 1990s large dams enabled:

- a continuous supply of water to all the urban centres in the country except for Tanger where special measures were needed to compensate for a 50% shortfall. It is interesting to note that this included the transportation of water using barges which cost nearly 300 million Dirhams (45 Dirhams per m<sup>3</sup>) which is close to the cost of building a new dam.
- supply of agricultural water to irrigated land. Despite the severity of the drought the shortfall did not exceed 30-35%.

### **1.1 Positive Economic and Social Impacts**

Dams diversify and guarantee the supply of water and consequently stimulate upstream and downstream from the dam the growth of both an industrial and service sector. Examples include:

- spectacular growth of agri-food industries;
- industrial facilities that contribute between 12-15% of Morocco's
- emergence of a national engineering and construction industry with the expertise to play a significant role in all aspects of dam projects.

**Employment** - Development stimulated by dams, mainly agricultural irrigation projects covering more than 1 million ha is directly and indirectly responsible for 14% of rural employment. Two different sectors are important in this respect:

- dam building as well as drinking water and irrigation projects, and remediation projects are

important sources of employment

- intensification of agricultural production: for instance one irrigated hectare of land requires 5 times more man-hours than a rain-fed hectare of agricultural land.

**Improved income levels for farmers** - the introduction of irrigated farming techniques has led to a five to eight fold increase in the income of farmers (6-13,000 Dirhams per ha).

**Development at the local and regional level** – dams are an important part of the national infrastructure and since they are relatively evenly spread out geographically they have played a significant role in the development of land use patterns. They have also greatly accelerated the development of the road network and led to increased access to remote areas of the country. In particular:

- the building of dam reservoirs stimulated the development in rural areas of other drinking water adduction projects in particular in areas without significant underground water supplies
- for recent projects the number of new roads built was 7-10 times greater than the number of roads lost in the flooded areas
- in the area around the Oued El Makhazine dam, the average distance between a Douar (nomadic settlement) and a trail or road dropped from 4km in the non irrigated areas to 100 metres in the irrigated areas.
- land consolidation and land use policy in the newly irrigated areas ensured a functionally sound use of rural lands.

**Tourism** –the building of 92 dams mostly in mountainous areas has flooded an area of 700,000 ha suitable for the development of tourist related activities. These areas also generally have sufficient infrastructure to support this type of development, namely, roads, drinking water, energy, etc.

**Fishing** - Dam reservoirs could also be used to develop a fish farming sector although this type of activity is at present underdeveloped.

## 2. Environmental impacts

**Improved Water Quality** – since most of Morocco's rivers are subject to very low levels of water during 6 months of the year i.e. from May to October water released from dams help maintain reasonably high flows throughout the year. This flow of water towards urban and agricultural areas where the water is needed also ensures that the concentrations of pollutants released into the water are diluted to reasonably low levels. The volume of water released from dams for environmental quality purposes can be estimated at 180 million cubic metres per annum.

**Negative Impacts revisited** -- dam building does lead to changes in the natural environment and has both social and economic impacts in the regions where they are built. The main effects are summarised below:

- displacement of local populations and loss of land, homes and employment
- loss of social and economic public infrastructure due to flooding

Environmental Impact Assessments (EIA) and Feasibility Studies are routinely carried out to evaluate the impacts of projects. They generally include the following steps:

- an initial detailed evaluation of the state of the environment in the target study area;
- an initial analysis and evaluation of the project's physical, ecological and socio-economic impact
- the development of an action plan to mitigate the possible negative impacts of the project, including financial compensation of the population and the rebuilding of lost basic social and economic infrastructure

In order to improve the current compensation packages offered to displaced populations it will be necessary in the future to modify the national legislation to allow novel approaches and to implement:

- Post project evaluation studies in order to assess the efficiency of the compensation packages and their relevancy.
- EIAs should be used at all the stages of a project in order to identify well in advance all of the impacts of a given project.

## 4. Conclusions

- For Morocco, there is no other viable alternative than dams to manage and store surface waters in order to alleviate the very unequal distribution of water both in space and time.
- The hydraulic infrastructure that has been built has enhanced the population's food and water security and led to an overall better standard of living.
- Further efforts will be necessary to supply both drinking water and agricultural water in the coming decades in the face of continued population growth.
- Studies have shown the need to continue building dams at an increased rate during the next few decades to guarantee food and water security and support economic and social development.
- In order to mitigate the impacts of dams on the environment and in particular the displacement of local populations, EIAs are necessary to take into account all of the problems linked to a project right from the beginning and therefore minimise the social and environmental consequences.

## References

1. Plans directeurs des bassins versants, (Direction Générale de l'hydraulique) ;
2. Alimentation en eau potable de la ville de Tanger : Gestion d'une crise - Juin 1996,(Direction Générale de l'hydraulique) ;
3. Point sur la sécheresse au Maroc - Avril 1997, (Direction Générale de l'Hydraulique) ;
4. Étude du secteur de l'eau au Maroc 1996, (Direction Générale de l'Hydraulique).

[In English](#)

## 1. Introduction

La variété climatique et la diversité des contextes naturels du Maroc se traduisent par une disparité de la disponibilité de l'eau à travers les différentes régions du pays, celles du Nord-Ouest., soumises aux influences de l'Océan Atlantique, étant plus favorisées que celles de l'Est ou du Sud.

Les précipitations moyennes annuelles se chiffrent ainsi à plus d'un mètre dans les zones montagneuses du Nord et ne dépassent pas trois centimètres dans le Sud du pays. De même, l'alternance de séquences d'années de forte hydraulité et de séquences de sécheresse, parfois sévère et pouvant durer pendant plusieurs années, est également une caractéristique dominante des régimes climatiques et hydrologiques du Maroc. Les apports pluviométriques moyens annuels sur l'ensemble du territoire sont évalués à environ 150 Milliards de m<sup>3</sup>. Sur ces apports pluviométriques, la pluie utile ne représente que près de 20 %, soit 29 à 30 milliards de m<sup>3</sup>. Rapportées à la population, ces ressources naturelles en eau avoisinent déjà le seuil de 1.000 m<sup>3</sup>/hab/an, communément admis comme seuil critique indiquant l'apparition de pénuries et de crise latente de l'eau.

Les ressources en eau superficielles qui représentent près de 80% du potentiel mobilisable sont caractérisées par une répartition inégale dans l'espace et dans le temps. Les apports en eau de surface interviennent pendant quelques semaines voire quelques jours d'octobre à avril, la plupart du temps sous forme de crues. Cependant, les hauteurs des montagnes de l'Atlas peuvent donner lieu à des apports en eau non négligeables au cours du printemps. Pendant l'été, les débits des oueds sont faibles à quasiment nuls.

Cette répartition inégale des ressources en eau dans le temps et dans l'espace impose la construction de grands barrages réservoirs pour stocker les apports aléatoires des saisons et des années humides en vue de leur utilisation lors des saisons et des années sèches.

En vue de faire face aux nécessités de son développement économique et social, le Maroc a entrepris depuis les années 1960 une politique permanente et soutenue de construction de grands barrages de stockage d'eau. Cette option de développement stratégique essentielle a conduit à la réalisation d'un programme de grands barrages à buts multiples, composé fin 1999 de près de 92 grands barrages en service et quatre en cours de construction. D'une capacité de stockage de l'ordre de 14.500 hm<sup>3</sup> environ, cette infrastructure permet de mobiliser, en année moyenne, près de 65% du potentiel des ressources en eau de surface, (graphique n° 1).

## **2. Le rôle des barrages dans l'economie nationale**

Les bienfaits apportés par cette infrastructure à l'économie nationale peuvent être aujourd'hui appréciés à travers le renforcement de la sécurité alimentaire et l'extension de l'accès aux services publics divers (eau potable, électricité), rendus possible grâce à la mise en valeur des eaux de surface par les barrages :

- les retenues de barrages assurent actuellement l'approvisionnement en eau potable de près de 60 % de la population urbaine, ce qui favorise une croissance harmonieuse des grandes agglomérations urbaines ;
- la politique des barrages contribue de manière significative au développement du monde rural. Près de 90% de l'eau mobilisée par les barrages est allouée au développement de l'agriculture irriguée contribuant ainsi d'une manière significative à la sécurité alimentaire du pays, à l'amélioration des revenus des agriculteurs, et à la création d'emplois en milieu rural ;
- la politique des barrages constitue le moyen essentiel pour protéger le pays contre les méfaits des sécheresses et des inondations comme cela a été clairement mis en évidence lors des sécheresses des décennies 1980 et 1990 ou encore à l'occasion des importantes crues observées en 1996 et 1997.
- les usines hydroélectriques associées aux barrages contribuent de manière significative à la production énergétique totale du pays ;
- la répartition géographique inégale de l'eau impose également, lorsque cela est possible, la réalisation de transferts d'eau des régions favorisées vers les régions déficitaires dans le but de favoriser un développement économique et social équilibré sur l'ensemble du territoire national.

### **2.1. Le Role Strategique des Barrages**

Dans l'ensemble, la valeur ajoutée des services directs associés aux grands barrages (irrigation, production énergétique, eau potable et industrielle, protection contre les inondations) est évaluée à plus de 10 milliards de Dirhams par an (soit 1 milliard \$ US) dont l'essentiel (près de 80%) provient de la production agricole réalisée dans les périmètres irrigués.

#### **L'eau potable**

Les efforts développés en matière de construction des barrages ont permis d'améliorer d'une manière substantielle la desserte en eau potable des populations urbaines. La production d'eau potable a ainsi été multipliée par 5 entre 1992 et 1998, atteignant 840 millions de m<sup>3</sup> par an alors que la population urbaine s'est accrue de 5.6 à 14.2 Millions d'habitants durant la même période. Le taux de branchement aux réseaux de distribution de l'eau potable est passé de 53 % en 1972 à 80 % en 1998, le reste de la population urbaine étant desservi par des fontaines publiques.

Près de 60% de la population urbaine est actuellement approvisionnée à partir des retenues de barrages. Tenant compte des projections démographiques, ce pourcentage devrait atteindre près de 80% en 2020 après la réalisation de barrages envisagés pour alimenter en eau les villes dont il est attendu que les ressources en eau souterraine soient saturées dans un proche avenir.

La mobilisation de l'eau par la construction des retenues de barrages a permis le développement

urbanistique et industriel des villes les plus importantes du pays par ailleurs souvent situées dans des bassins pauvres en ressources en eau souterraine. Ainsi, les barrages assurent la satisfaction de près de 100 % des besoins d'alimentation en eau potable et industrielle des grandes agglomérations urbaines comme Casablanca - Mohammedia, Rabat – Salé, Tanger et El Jadida qui totalisent près de 40% de la population urbaine du pays et qui contribuent pour près de 60% à sa production industrielle.

### **L'irrigation au service de la sécurité alimentaire**

Des efforts importants ont été consentis, durant les trente dernières années, pour le développement de l'irrigation en vue de satisfaire les besoins alimentaires, développer les exportations agricoles et améliorer les conditions de vie des populations rurales. A l'heure actuelle, la superficie totale aménagée par l'Etat est estimée à près d'un million d'hectares soit pratiquement 35 hectares pour mille habitants contre une moyenne mondiale de 43 hectares par mille habitants (graphique n° 3). Cependant, ce ratio devrait baisser vers 25 hectares par 1000 habitants à l'horizon 2020 en raison de la croissance démographique.

Bien qu'elle ne représente que près de 10 % de la superficie agricole utile, la superficie irriguée contribue à environ 45 % en moyenne de la valeur ajoutée agricole et participe pour près de 75 % aux exportations de produits agricoles. Cette contribution à la valeur ajoutée agricole peut atteindre près de 75 % lors des années hydrologiques déficitaires où la production des zones d'agriculture pluviale est limitée, voire nulle. La part des périmètres irrigués dans le produit intérieur brut du pays se situe entre 7 à 10 % selon l'hydraulicité de l'année.

Sur la base des prix moyens pratiqués, la valeur ajoutée des périmètres agricoles, aménagés par les soins de l'Etat est estimée à près de 8.000 millions de dirhams. L'irrigation joue également un rôle stratégique dans l'amélioration de la sécurité alimentaire du pays. Les taux de couverture des besoins en eau de certains produits ont été améliorés d'une manière sensible, (tab. n° 1). C'est ainsi par exemple que les besoins en sucre, lait et produits maraîchers sont couverts à hauteur de 70 à 100%.

Production	% superficies irriguées/superficie agricole totale	% production sup.irriguées/production nationale
Betterave à sucre	75	80
Canne à sucre	100	100
Coton	100	100
Céréales	7	15
Légumineuses	18	26
Maraîchages	74	82
Fourrages	67	75
Agrumes	100	100
Autre arboriculture	21	35
Lait	-	75
Viandes rouges	-	26

*Tableau n°1 : contribution des superficies irriguées à la production agricole*

#### La production énergétique

L'hydroélectricité a constitué une composante essentielle dans l'optimisation de la conception des ouvrages hydrauliques, notamment en ce qui concerne le choix des schémas hydrauliques et le dimensionnement de la taille des barrages.

Avec une puissance installée de 1.196 MW, soit 32 % de la capacité de production du pays, les usines hydroélectriques associées aux barrages permettent actuellement une production énergétique de l'ordre de 2.000 GWH en année d'hydraulicité moyenne, soit une contribution à la satisfaction des besoins énergétiques variant de 18 à 20 %. Cette production hydroélectrique permet une économie moyenne en devises de près de 2 milliards de dirhams par an. L'importance de cette production hydroélectrique réside dans la souplesse de sa disponibilité et dans l'intérêt de son placement durant les heures de pointe alors que son coût est très faible par rapport à celui d'une production d'origine thermique équivalente. Les graphiques n°4 et 5 indiquent l'évolution de la puissance installée et de la

production énergétique.

### **L'aide à la maîtrise des phénomènes hydrologiques extrêmes**

Les régimes hydrologiques des oueds du Maroc sont caractérisés par l'occurrence de périodes de sécheresse et d'inondation qui par leur importance et sévérité peuvent perturber sérieusement l'économie du pays. En vue de tenir compte de ces contraintes structurelles, les grands barrages ont été conçus et dimensionnés pour atténuer les effets des séquences d'années sèches et pour jouer un rôle essentiel dans le contrôle des crues et la maîtrise des inondations.

La lutte contre les inondations constitue un objectif important de la planification de l'eau. Les grandes inondations que connaissent les grandes et riches vallées et plaines du Tafilalet, du Loukkos, du Draa et du Gharb ont trouvé des solutions dans le cadre de la conception et la gestion des retenues des barrages construits dans ces régions où des tranches importantes ont été réservées au laminage des crues. La protection contre les inondations de ces régions concerne près de 400.000 hectares irrigués, soit près de 40% de la superficie agricole actuellement irriguée.

De même, l'évaluation de la situation hydrologique lors des sévères sécheresses que le pays a connues durant les années 1980 et 1990 a montré le rôle essentiel des barrages dans l'atténuation de leurs effets négatifs sur l'économie du pays :

- la satisfaction des besoins en eau potable des agglomérations urbaines a été assurée d'une manière quasi normale à l'exception de la ville de Tanger où des restrictions de près de 50% ont été mises en œuvre pour assurer la continuité de l'approvisionnement en eau à un niveau supportable par la population. Cette situation est intervenue suite à l'effet conjugué de l'occurrence d'une sécheresse extrêmement sévère et d'un retard d'une année dans la mise en service du Barrage 9 Avril 1947, construit justement pour répondre aux besoins croissants de la ville. Des mesures exceptionnelles ont été mises en œuvre dont principalement le transport d'eau par bateaux citernes sur près de 400 km. Le coût de cette opération de transport d'eau a été évalué à près de 300 millions de Dirhams (soit près de 45 dirhams par m<sup>3</sup>), ce qui équivaut presque au coût de construction d'un barrage ;
- les besoins en eau des périmètres agricoles ont été assurés dans de bonnes conditions puisque le déficit en eau n'a globalement pas dépassé 30 à 35% malgré l'intensité et de la durée de la sécheresse.

### **Les retombées économiques et sociales**

#### **Les effets d'entraînement amont - aval**

En diversifiant et en sécurisant la fourniture de l'eau, la réalisation de barrages a permis le développement du secteur industriel et des services tant à l'amont qu'à l'aval des projets réalisés :

- le développement des industries agroalimentaires a été notable. Ainsi, on dénombre actuellement près de 13 sucreries d'une capacité totale de l'ordre de 600.000 tonnes par jour de betterave et de canne à sucre, 9 raffineries de sucre capables de traiter plus de 700.000 tonnes par an de sucre brut produit localement ou importé ; 13 laiteries d'une capacité de 500 millions de litres par an et des centaines de stations de conditionnement, d'entrepôts frigorifiques et de conserve de fruits et légumes pour une capacité supérieure à un million de tonnes par an ;
- la disponibilité de l'eau a favorisé l'implantation de complexes industriels de traitement des phosphates et de production d'engrais qui ont à leur tour favorisé le développement de l'agriculture ;
- l'approvisionnement en eau de plus de 70% des unités de production industrielle qui contribuent à près de 12 à 15 % dans le produit intérieur brut ;
- la réalisation de cet important programme a eu un effet bénéfique sur les secteurs de l'ingénierie et des travaux publics avec l'apparition d'opérateurs nationaux à même de prendre une part active non négligeable dans la conception, la construction et la mise en œuvre des projets.

#### **La création d'emploi**

Le développement engendré par la réalisation des retenues de barrage principalement dans le développement de l'irrigation sur près d'un million d'hectares contribue dans la promotion de l'emploi à près de 14 % de l'emploi total en milieu rural. L'impact sur l'emploi se situe à plusieurs niveaux :

- au niveau de la réalisation des ouvrages hydrauliques (barrages, projets d'eau potable, aménagements hydro-agricoles,...) et de la réhabilitation par la création directe d'emplois dans les chantiers de travaux. On considère en moyenne que 15 à 20 % de l'investissement est consacré à la main d'œuvre dans un programme de réalisation et 50 à 60 % dans un programme de réhabilitation des périmètres irrigués ;
- au niveau de la production agricole et du fait de l'intensification de la mise en valeur. Un hectare irrigué utilise 5 fois plus de main d'œuvre qu'un hectare en zone d'agriculture pluviale. La masse salariale distribuée, en moyenne de 2.115 Dirhams par hectare, représente plus de 2 milliards de Dirhams par an pour les superficies actuellement irriguées.

Les superficies irriguées procurent annuellement près de 120 millions de journées de travail soit environ 1,65 millions d'emplois dont 250.000 emplois permanents, sans tenir compte des emplois créés dans les autres activités à l'amont et à l'aval de l'agriculture irriguée.

### **L'amélioration des revenus des agriculteurs**

Avec l'introduction de l'irrigation, les revenus des agriculteurs ont été multipliés par 5 à 8 et varient de 6.000 à 13.000 Dirhams par hectare. Cette amélioration sensible des revenus contribue à la lutte contre la pauvreté et à l'amélioration du niveau de vie dans le monde rural, ce qui a permis de réduire d'une manière significative l'exode vers les agglomérations urbaines.

### **Le développement régional et local**

Les barrages constituent aujourd'hui un volet essentiel de l'infrastructure d'équipement structurant l'aménagement du territoire national. Ainsi, la répartition relativement équilibrée à travers le territoire national des barrages, des périmètres hydroagricoles et des adductions régionales d'eau potable confère à l'eau un rôle déterminant dans l'aménagement du territoire national.

De même, les réseaux de routes et pistes rurales créés ou renforcés à l'occasion de la construction des projets de barrages ont contribué au désenclavement des zones rurales voisines et facilité la circulation des biens et produits et l'accès à divers services, contribuant ainsi aux objectifs nationaux de désenclavement du milieu rural. C'est ainsi par exemple que :

- l'établissement de retenues de barrages a favorisé l'extension en milieu rural d'adductions régionales d'eau potable particulièrement dans les zones dépourvues d'eau souterraine et où la rareté de l'eau en été et pendant les sécheresses est l'une des causes essentielles d'exode vers les agglomérations urbaines ;
- durant la réalisation des cinq derniers barrages, les routes construites ou renforcées; dépassent de 7 à 10 fois celles affectées ou noyées par les retenues de ces mêmes barrages ;
- dans le périmètre du Loukkos associé au barrage Oued El Makhazine, la distance moyenne d'un douar à une piste rurale de circulation est de 100 m dans la zone irriguée, contre 4 km dans les zones non irriguées. La distance moyenne d'un douar à une route revêtue est de 3 km dans les zones irriguées, contre 7 km dans les zones non irriguées. L'équipement en lignes électriques pour la desserte des stations de pompage dans le périmètre du Loukkos et l'amélioration notable des revenus des agriculteurs ont fait que plus de 50 % des douars de la zone irriguée disposent aujourd'hui de l'électricité ;
- le remembrement des terres et la politique foncière appliqués dans les périmètres irrigués assurent un agencement fonctionnel de l'espace rural, sécurisent la propriété du sol et les activités de production agricole.

### **Le développement touristique**

La réalisation de près de 92 barrages permet de disposer actuellement d'un plan d'eau d'une superficie globale de près de 700.000 hectares. Situés généralement en montagne, ces plans d'eau disposent d'une infrastructure de base suffisante (routes, eau potable, énergie....) développée généralement dans le cadre de la réalisation des projets. Ils offrent de grandes possibilités de développement de zones d'activités touristiques sous réserve de la prise en compte des dispositions

conservatoires nécessaires pour protéger et conserver la qualité de l'eau et plus généralement l'environnement hydrique.

### **Le développement de la pêche**

Les retenues de barrages offrent également de grandes possibilités de développement de la pisciculture. Sur la base d'une production de l'ordre de 50 kg de poisson par hectare et par an, les potentialités de production dans les retenues de barrages sont estimées à près de 50.000 tonnes par an, soit de l'ordre de 1.8 kg /hab/an. La valeur de cette production est estimée à près de 100 à 150 millions de Dirhams par an. Cette activité de pêche, qui reste encore peu développée, permettrait de créer près de 5.000 postes d'emplois.

## **3. L'Impact des Barrages sur L'Environnement**

L'amélioration de la qualité de l'eau

La plupart des cours d'eau au Maroc sont caractérisés par des étiages faibles à nuls sur une période de près de six mois, de mai à octobre. Avec la réalisation des barrages, les cours d'eau sont généralement utilisés comme des adducteurs pour transporter l'eau sur de longues distances en vue de satisfaire la demande en eau des divers usagers prélevée généralement bien à l'aval. Cette disposition dans l'aménagement permet d'améliorer sensiblement le régime hydrologique des cours d'eau pendant la saison sèche. Elle contribue à l'amélioration de la qualité de l'eau en permettant une dilution des pollutions rejetées sans traitement préalable du fait du retard accusé dans le sous-secteur de l'assainissement. Des débits à finalité environnementale et sanitaire et de soutien aux étiages sont également maintenus au niveau des cours d'eau sensibles à la pollution dans le même objectif d'amélioration et de conservation de la qualité de l'eau. Le volume d'eau à finalité environnementale, lâché à partir des barrages est estimé à près de 180 millions de m<sup>3</sup> par an.

Les impacts négatifs confrontés

La réalisation des barrages induit des changements dans l'environnement naturel, social et économique des régions où ils sont implantés. Les principaux impacts observés peuvent être résumés de la manière suivante :

- le déplacement des populations touchées par la création des retenues de barrages (perte de terres, logements et d'opportunités d'emplois,..)
- l'impact sur les infrastructures économiques et sociales en raison de l'inondation des installations réalisées par les pouvoirs publics ;

Des études d'impact et de faisabilité des projets sont systématiquement entreprises. L'objectif de ces études est d'établir d'une manière détaillée les effets bénéfiques des projets et leurs conséquences sur l'environnement et sur les populations qui vivent et travaillent dans la région, tant à l'amont qu'à l'aval des barrages. Elles comprennent les étapes suivantes :

- une analyse de l'état initial de l'environnement dans la zone d'étude ;
- une analyse et une évaluation de l'impact du projet sur le milieu physique, écologique et socio-économique ;
- l'élaboration d'un plan d'action visant à corriger les effets négatifs éventuels du projet, principalement l'indemnisation des populations et le rétablissement des infrastructures économiques et sociales de base.

Cependant, la mise en œuvre des projets de développement au profit des populations affectées par la création des retenues de barrages est handicapée par la législation en vigueur qui prévoit uniquement l'indemnisation pécuniaire des populations directement affectées par la réalisation des projets de barrages. Cette législation devrait évoluer pour permettre la mise en œuvre de plans de développement au profit des populations directement ou indirectement affectées par la réalisation de barrages, de manière à sauvegarder leurs conditions de vie et si possible à les faire bénéficier du projet.

Les études de post évaluation des projets relatifs à la réinstallation des populations déplacées devraient être également conduites pour permettre de juger de la pertinence des mesures de correction réalisées et de leur adéquation par rapport aux attentes des populations. Enfin, des études d'impact devraient être introduites au niveau des principales étapes du cycle de projet en vue d'identifier et d'évaluer suffisamment à l'avance l'ensemble des incidences susceptibles d'être introduites par l'ouvrage.

#### **4. Conclusion**

Au Maroc, la construction des barrages constitue la seule alternative pour maîtriser et stocker l'eau de surface caractérisée par une répartition dans le temps très aléatoire et une distribution très disparate à travers le territoire national.

L'infrastructure hydraulique contribue de manière efficace à la sécurité hydrique et alimentaire du pays et rend de précieux services à l'économie nationale. Elle a également permis une amélioration notable des conditions de vie des populations rurales dans de larges zones du territoire national.

Cependant, la population du Maroc étant en croissance régulière durant plusieurs décennies encore, des efforts importants seront nécessaires pour poursuivre l'aménagement des eaux de surface disponibles en vue de répondre à la demande en eau potable et aux besoins en production agricole.

Les études de planification entreprises au niveau de l'ensemble des bassins hydrologique du pays ont montré la nécessité de poursuivre la politique de construction de barrages avec un rythme accru durant les prochaines décennies pour sécuriser les besoins en eau du pays et favoriser son développement économique et social.

En vue d'atténuer les problèmes d'impact des barrages sur l'environnement, notamment en ce qui concerne le déplacement des populations, des études d'impact sont réalisées pour prendre en considération les problèmes posés dès la conception des ouvrages. Elles sont suivies par la réalisation d'infrastructures susceptibles d'aider à une meilleure insertion des projets dans leur environnement naturel et social.

### **Références bibliographiques**

1. Plans directeurs des bassins versants, (Direction Générale de l'hydraulique)
2. Alimentation en eau potable de la ville de Tanger : Gestion d'une crise - Juin 1996, (Direction Générale de l'hydraulique) ;
3. Point sur la sécheresse au Maroc - Avril 1997, (Direction Générale de l'Hydraulique) ; étude du secteur de l'eau au Maroc 1996, (Direction Générale de l'Hydrau

#### ***Author Details:***

**Author(s):** Jellali, Mohammed

**Address:**

Ministere de L'Equipement  
Rue Hassan Benchekroun  
Agdal  
Rabat MORROCCO- MAROC

**Phone:** 212 777 8742 / 779 008

**Email:** [jellali@mtpnet.gov.ma](mailto:jellali@mtpnet.gov.ma)

[Top of document](#)

---