

Proche-Orient : la ruée vers l'or bleu

Fichier récapitulatif du contenu du site <http://eau.procheorient.free.fr>

SOMMAIRE

1. Présentation des pays	3
▪ Egypte	3
▪ Israël et Territoires Palestiniens.....	3
▪ Jordanie	4
▪ Liban	5
▪ Syrie	5
▪ Turquie	6
2. Projets hydrauliques	7
▪ Egypte	7
Rénovation de la station de traitement des eaux usées Abou Rawash	7
Haut barrage d' Assouan.....	7
L'irrigation des terres du Nord-Sinai : le canal Al-Salam	8
Station de traitement des eaux usées Gabal El Asfar	8
Les projets de la vallée Tochka	9
▪ Israël et Territoires Palestiniens.....	10
Importation d'eau.....	10
L'eau en Palestine	10
National Water Carrier.....	11
Usines de dessalement	12
Usines de traitement des eaux usées	12
Projets communs entre Israël et la Jordanie.....	13
▪ Jordanie	14
Projet de Disi Amman	14
Les eaux grises	15
Perspectives en région désertique	16
Récupérateur d'eau de pluie	17
Projet de WADI <i>mena</i>	18
▪ Liban	19
Recouvrement du potentiel hydraulique au Liban	19
Gestion de l'eau au Liban	19
▪ Syrie	20
Barrages syriens	20
Exploitation des nappes phréatiques et transferts d'eau	20
Gestion du stress hydrique en Syrie.....	21
▪ Turquie	21
Barrages sur l'Euphrate.....	21
Barrages sur le Tigre.....	22

1. Présentation des pays

▪ Egypte



République arabe d'Egypte

Capitale : Le Caire

Superficie : 1.001.450 km²,

Population : 78 887 000 habitants

Villes principales : Alexandrie, Gizeh, Port Saïd, Assouan

Langue officielle : arabe

Monnaie : Livre Egyptienne (EGP)

Pourcentage en eau de la superficie : 0,6 %

Taux d'urbanisation : 43 %

Située au carrefour de l'Afrique et de l'Asie, l'Egypte se compose de deux zones géographiques bien distinctes :

- La région de la vallée et du delta du Nil, représentant environ 4% de son territoire. Cette région, mis à part quelques oasis, est la seule zone fertile de l'Egypte.

- Les zones désertiques, qui couvrent presque la totalité du pays : à l'ouest le désert libyque, à l'est le désert arabe, entre le Nil et la mer Rouge, et au nord-est la péninsule du désert du Sinaï, qui est reliée par l'isthme de Suez au reste de l'Egypte.

L'Egypte bénéficie d'un climat saharien dans la quasi-totalité du pays (le climat est plus doux vers les zones côtières), et possède une très faible pluviosité.

La ressource principale du pays est le Nil, issu de la rencontre entre le Nil blanc et le Nil bleu. C'est l'un des plus longs fleuves du monde (6700 km).

Il traverse l'Egypte sur 1500 km de la frontière du Soudan à la Méditerranée. Au sud, le haut barrage d'Assouan, conçu pour maîtriser les crues du fleuve, développer l'irrigation et produire de l'énergie, a créé le lac artificiel Nasser (500 km de long).

▪ Israël et Territoires Palestiniens



Israël

Capitale : Jérusalem (population : 693 200 habitants)

Superficie : 20 700 km²

Population : 7 026 000 habitants

Aires urbaines importantes : Tel Aviv, Haïfa, Beer-Sheva

Langues parlées : hébreu, arabe, anglais

Monnaie : Nouveau Shekel



Territoires Palestiniens

Superficie : 6 242 km²
Population : 3 889 240 habitants
Langues officielles : arabe, hébreu
Monnaie : Shekel israélien, Dinar jordanien

Le territoire israélo-palestinien est considéré comme une zone aride, notamment dans le sud où se situe le désert du Néguev. Le manque d'eau est chronique, dû notamment à une pluviosité faible et insuffisante. Alors que le nord bénéficie de pluies parfois violentes, le sud est confronté à une sécheresse quasi permanente.

D'autre part, les sources se trouvent principalement au nord. Le lac de Tibériade, plus grand réservoir ouvert du pays, est alimenté par le Jourdain et le Yarmouk. Les eaux du Litani sont également exploitées ainsi que les aquifères du plateau du Golan. Enfin, la mer Morte se situe en partie sur le territoire israélien.

Cependant, la ressource est indispensable dans tout le pays pour les besoins quotidiens et pour l'agriculture, particulièrement gourmande en eau dans le désert du Néguev. Ainsi, on observe une tendance à la surexploitation des nappes. Cela entraîne alors leur salinisation et accentue la pénurie.

▪ Jordanie



Royaume hachémite de Jordanie

Capitale : Amman
Superficie : 91 880 km²
Population : 5 800 000 habitants
Villes principales : Irbid, Az Zarqa
Langue officielle : arabe
Monnaie : Dinar Jordanien (JOD)
Pourcentage en eau de la superficie du territoire : 0.01%
Taux d'urbanisation : 73.6%

La Jordanie est entourée par la Syrie, l'Irak, l'Arabie Saoudite, Israël et la Cisjordanie.

Le climat : doux et sec, une saison de pluies à l'ouest de novembre à avril.

C'est un pays au paysage contrasté qui comprend des plateaux désertiques (80% du territoire) à l'Est et une région montagneuse à l'ouest.

Le Jourdain sépare la Jordanie d'Israël, et s'écoule sur 360km pour rejoindre la mer Morte au sud du pays (à -392m d'altitude).

Le Yarmouk est un affluent majeur du Jourdain qui partage la Jordanie d'Israël et de la Syrie.

La problématique des ressources en eau

La géographie particulièrement critique de la Jordanie situe d'emblée l'eau comme un facteur stratégique national. Les fleuves frontaliers du pays sont cependant sollicités par les autres pays

limitrophes sans atteindre systématiquement de consensus. Les stratégies de contrôle de l'accès à l'eau et aux ressources en eau déploient tant de conflits socio politiques qu'il est complexe de s'en extraire.

Pour la Jordanie la gestion de l'eau suit une prérogative économique : l'agriculture (64% des ressources en eau) et l'irrigation de la vallée du Jourdain.

Les ressources en eau sont de deux natures : les eaux de surface et les réserves souterraines.

La forte urbanisation et les politiques extérieures d'exploitation des ressources en eau de la Jordanie la place en situation de stress hydrique.

L'indicateur de stress hydrique (ratio précipitations annuelles / population), qui renseigne sur la disponibilité en eau classe la Jordanie en situation d'extrême pénurie (avec 167m³/hab./an alors que le seuil est à -300m³/hab./an).

- **Liban**



République libanaise

Capitale : Beyrouth

Superficie : 10 452 km²

Population : 4 544 300 habitants

Villes principales : Tripoli, Saida

Langue officielle : arabe

Monnaie : Livre libanaise

Pourcentage en eau de la superficie : 1,6 %

Taux d'urbanisation : 90 %

Le Liban est une étroite bande de terre entourée au nord et à l'est par la Syrie, au sud par Israël, et à l'ouest par la Méditerranée. Ce pays se caractérise par une alternance de plaines et de chaînes de montagnes. Les principaux fleuves qui alimentent le pays sont le Litani, l'Oronte, le Hasbani (un affluent du Jourdain) et le Nahr Al-Kalb.

Un climat doux

Le climat du Liban est de type méditerranéen, avec quelques variances : semi-aride ou désertique dans les montagnes, continental dans les hautes plaines, et plus humide sur la côte. La pluviométrie moyenne est abondante et les températures modérées. Cependant, des écarts importants de températures peuvent apparaître, notamment en fonction de l'altitude.

- **Syrie**



République arabe syrienne

Capitale : Damas

Superficie : 185 180 km²

Population : 19 millions d'habitants

Villes principales : Alep, Homs

Langue officielle : arabe

Monnaie : Livre syrienne

Pourcentage en eau de la superficie : 0,06 %

Taux d'urbanisation : 53 %

La Syrie bénéficie d'un climat méditerranéen, avec des étés chauds et secs et des hivers pluvieux. Elle est divisée en trois zones géographiques : les plaines du littoral, qui séparent les montagnes de la mer, une zone montagneuse au climat continental, qui traverse le pays du nord au sud, et des plaines fertiles et plateaux désertiques qui s'étendent vers l'est. La Syrie est irriguée par l'Euphrate au nord et l'Oronte au centre.

La Syrie connaît une forte dépendance en eau de ses voisins. En effet, l'Euphrate prend sa source en Turquie, traverse sur 500 kilomètres la Syrie avant de passer en Irak. L'Oronte vient du Liban. Le Yarmouk constitue la frontière avec la Jordanie.

La ressource en eau par habitant est fixée à 947 m³ par an, alors que le seuil de pénurie est fixé à 1 000 m³ par an et par habitant. La Syrie est donc un pays aride, qui reçoit de l'eau des pays voisins, Turquie et Liban.

- **Turquie**



République de Turquie

Capitale : Ankara

Superficie : 780 576 km²

Population : 72 millions d'habitants

Villes principales : Istanbul, Izmir, Bursa, Eskisehir, Gaziantep, Kayseri, Konya, Adana

Langue officielle : turc

Monnaie : Livre turque

Pourcentage en eau de la superficie : 1,3 %

Taux d'urbanisation : 67%

Située à l'intersection de trois ensembles géopolitiques, l'Europe, le Moyen-Orient et l'Asie centrale, la Turquie est le pays le plus peuplé du bassin méditerranéen. Elle jouit d'un climat méditerranéen, avec un hiver doux et un été chaud et sec. Toutefois, les régions intérieures ont un climat plus continental, avec moins de précipitations, tandis que la région côtière de la mer Noire bénéficie de pluies abondantes.

La Turquie est entourée par la mer Noire au nord, la mer Egée et la mer de Marmara à l'ouest, et au sud par la Méditerranée. Elle compte une dizaine de lacs dont le Van et le Tuz Gölü. Les principaux fleuves sont le Tigre et l'Euphrate, qui prennent leur source dans l'est, ainsi que le Kizilirmak, le Sakarya et le Seyhan.

Au sud du pays, l'Anatolie abrite de hautes montagnes, les chaînes du Taurus et du Zagros. Le relief très accidenté donne naissance à de nombreux torrents de montagne à fort potentiel hydroélectrique. Ces ressources renouvelables font de cette région un véritable château d'eau.

2. Projets hydrauliques

- **Egypte**

Rénovation de la station de traitement des eaux usées Abou Rawash

Géométriquement symétrique par rapport au Nil à la station de traitement des eaux résiduaires de Gabal el Asfar, ce projet a pour objectif de rénover la station mise en service en 1992 qui traite les eaux résiduaires situées sur la rive occidentale du Nil.

Le chantier prévoit deux grandes étapes : la rénovation de la station et l'augmentation de sa capacité, qui passera ainsi de 400 000 m³ par jour à 1,2 million m³ par jour. Les eaux traitées pourront irriguer en partie une zone désertique à proximité du Caire.

Le budget alloué pour ce projet est d'environ 250 millions d'euros.

Haut barrage d'Assouan

Situé sur le Nil près de la ville d'Assouan, ce barrage est un des ouvrages hydrauliques les plus importants au monde: sa digue s'étend sur plus de 3,6 km de long sur 111 m de haut et sa capacité de retenue est de 169 milliards de mètres cubes d'eau. Le lac artificiel de retenue Nasser est formé en amont du barrage.

C'est sous la présidence de Nasser que s'amorça la construction du barrage dans les années 1950, mais le chantier ne commença réellement qu'en 1960 pour s'achever en 1970. Son coût total est estimé à plus de 90 millions d'euros, financé pour environ un tiers par l'ex-URSS.

Des objectifs multiples

Il remplace l'ancien barrage d'Assouan, devenu insuffisant face au développement important de la population et de l'agriculture le long des vallées du Nil.

La construction du barrage répond à plusieurs objectifs : augmenter les ressources hydrauliques du pays et développer l'agriculture, électrifier le pays et ainsi accroître l'industrialisation, protéger l'Égypte des sécheresses et des crues meurtrières.

Du point de vue hydrologique, le barrage a permis de protéger l'Égypte des grandes crues mais aussi des sécheresses, comme celle de 1984-1988.

Du point de vue du développement, le barrage a permis d'augmenter la production d'électricité de la région de 50% (retombée à 22% en raison de faibles crues). Il a également été à l'origine de projets d'industries lourdes telles que l'aciérie d'Helouan et l'usine d'engrais d'Assouan.

Un ouvrage controversé

Le Haut barrage n'est pas sans inconvénient, et fait l'objet de critiques depuis sa conception. Notons au rang des inconvénients l'abondance qui a entraîné une surirrigation provoquant la remontée des nappes phréatiques.

Egalement, un autre inconvénient de taille : les terres ne sont plus enrichies par le limon (une boue noirâtre riche en minéraux) qui reste bloqué par le barrage et ne descend plus dans la

vallée, ce qui pose d'autre part un problème technique. Egalement, en l'absence de crue, le fleuve ne chasse plus l'eau venue de la mer, ce qui menace de stérilité une bonne partie des récoltes.

Les opposants au barrage soulignent également la disparition de sédiments qui ont relancé l'érosion maritime le long de la côte méditerranéenne de l'Égypte, qui se voit grignotée peu à peu. Ainsi, depuis quelques années le delta recule de façon spectaculaire.

L'irrigation des terres du Nord-Sinaï : le canal Al-Salam

Le Sinaï n'a été redécouvert que depuis peu par l'Égypte. Il aura fallu attendre qu'elle perde ce territoire au profit d'Israël en 1967 puis qu'elle le récupère en 1982 pour qu'elle se réintéresse à cette péninsule, véritable carrefour nord-sud et est-ouest, qui relie la Méditerranée à la mer Rouge et la vallée du Nil au Levant.

Du renouveau pour le Sinaï : le canal de la paix

Ce projet, surnommé « canal de la paix », a été lancé dans les années 1970 sous la présidence d'Anouar Al-Sadate. Il est inauguré en 1997 et a coûté plus de 3 200 millions de livres égyptiennes (L.E.).

Grâce à quatre canalisations passant sous le canal de Suez, le programme amène l'eau du Nil au Sinaï depuis Damiette, au nord, pour la première fois jusqu'en Asie. Le président Sadate avait envisagé de convoyer par ce moyen 1 % de l'eau du Nil pour alimenter Israël. Devant la tempête de protestation des pays riverains, l'Éthiopie et le Soudan, l'idée a été abandonnée. Le canal s'arrête donc dans le nord du Sinaï, à Al-Ariche. Long de 250 km, il permet l'irrigation de 195 000 hectares.

Un engouement mitigé de la population pour cette nouvelle région

Le gouvernement égyptien envisage l'installation de plus de 3 millions de personnes dans cette zone d'ici à 2025. Malgré l'optimisme des responsables du gouvernement qui voient dans le Sinaï une zone nouvelle de développement agricole et urbain, le bilan reste mitigé.

La main d'œuvre n'est pas encore très attirée, le problème majeur étant encore le manque d'eau. En outre, le canal Al-Salam ne fonctionne pas encore dans sa pleine capacité ; « il faudra attendre jusqu'à juin 2007 pour que ce projet soit terminé », déclare un responsable du gouvernement. (Al-Ahram Hebdo, dossier spécial : la nouvelle vie du nord- Sinaï)

Station de traitement des eaux usées Gabal El Asfar

Située au nord est du Caire, elle devrait à long terme être l'une des stations de traitement des eaux résiduaires les plus importantes au monde, avec une capacité de 500 000 m³ par jour.

La première phase de ce chantier avait été lancée en 1990, puis la réalisation de son extension a débuté en 1999. Bien qu'elle ne soit pas encore totalement achevée, elle a été inaugurée en 2004 par le président Moubarak.

La station utilise un procédé de traitement des eaux usées comprenant le traitement secondaire, la chloration des eaux, et le traitement des boues avant rejet.

D'un coût total de plus de 400 millions de dollars, ce projet a fait l'objet d'un co-financement avec la Banque Européenne d'Investissement, dont 53 millions d'euros provenant d'un protocole signé entre l'Égypte et la France en 1998.

Les projets de la vallée Tochka

Tochka est un lieu-dit situé près du Lac Nasser à 1200 km du sud du Caire. En 1997, le président Hosni Moubarak a lancé le chantier le plus cher et le plus ambitieux de son règne : il consiste à faire reflourir le désert.

Mais Tochka n'est pas seulement un projet d'irrigation, c'est également un projet de développement aux enjeux économiques et sociaux considérables.

La station de pompage Moubarak et le canal Cheikh Sayed

Inaugurée en 2003, la station de pompage Moubarak est la pièce centrale du projet Tochka. C'est aujourd'hui la plus puissante du monde : constituée de 24 pompes centrifuges, elle puise plus de 25 millions de m³ d'eau par jour dans le lac Nasser.

La pompe alimente le canal Cheikh Sayed (du nom du dirigeant des Emirats Arabes Unis qui participe au financement), long de plus de 70 km. Quatre branches secondaires du canal irrigueront ensuite plus de 225 000 hectares de désert.

Une nouvelle vallée dans le désert

D'ici à 2017, le gouvernement Égyptien prévoit de relier Tochka à la Nouvelle Vallée, l'arc-de-cercle d'oasis du désert occidental : Bahreya, Farafra, Dakhla et Kharga. L'objectif est d'irriguer de 800 000 à 1 300 000 hectares supplémentaires, des zones qui sont non peuplées pour l'instant. Quelque 5 à 7 millions de personnes devraient vivre dans la Nouvelle Vallée ainsi créée, contre 150 000 actuellement.

Ce projet a coûté 5,5 milliards de livres égyptiennes (L.E) et doit rendre cultivable au total plus de 4 millions d'hectares de désert. Elle serait un nouvel élan économique pour la région grâce à l'augmentation de la production agricole et la création de nombreux emplois.

Un projet très controversé

Les critiques ne manquent pas à l'égard du projet Tochka. Même si la démographie de l'Égypte constitue un réel problème, il est important de s'interroger sur la nécessité d'investir sur un projet dans une région si hostile et éloignée.

D'autre part, le budget alloué par l'état à la construction de ce barrage est tellement conséquent qu'il nuit au développement d'autres activités.

Au niveau des perspectives de développement de la région, le risque est grand de voir affluer des ouvriers agricoles saisonniers ne venant que le temps de leur contrat, car, selon le journaliste et spécialiste Christophe Ayad dans *Géopolitique de l'Égypte*, 'il ne faut pas sous estimer l'attachement des paysans égyptiens à leur terroir d'origine et leur aversion pour le désert'.

▪ Israël et Territoires Palestiniens

Importation d'eau

Pour pallier au manque d'eau chronique d'Israël et des Territoires palestiniens, le gouvernement a envisagé d'importer de l'eau d'Égypte ou de Turquie.

Lors de la signature du traité de paix entre l'Égypte et Israël (1979), Sadate avait proposé de transférer 1% de l'apport moyen en eau du Nil vers l'État hébreu. Toutefois, l'Éthiopie et le Soudan avaient énergiquement protesté contre cette suggestion, de même que la population égyptienne qui craignait pour son propre approvisionnement.

Depuis, la situation avec ces pays s'est apaisée et pourrait permettre de réaliser un projet d'envergure. Néanmoins, sur le plan intérieur, l'Égypte connaît une forte croissance de sa population ce qui augmente ses besoins en eau. Par ailleurs, le développement des États africains en amont dépend fortement des eaux du Nil.

Si un aménagement hydraulique entre l'Égypte et la bande de Gaza est envisagé, il n'en est pas moins confronté aux suspicions voire aux refus des Égyptiens, Soudanais, Éthiopiens, Kenyans et autres riverains du Nil.

En revanche, l'importation d'eau turque est établie depuis mars 2004. Israël s'est engagé à acheter 50 millions de mètres cube d'eau chaque année à la Turquie, pendant vingt ans. Cette eau est acheminée par navires-citernes. Cependant, ces importations accentuent la dépendance de l'État hébreu vis-à-vis de la Turquie et risquent d'augmenter le prix de l'eau en Israël, les coûts s'élevant à 65 voire 70 cents le mètre cube.

Pour remédier à cela, les deux pays ont entamé des discussions fin 2005 afin de construire un pipeline qui réduirait significativement les coûts de l'eau et pourrait à l'avenir faciliter les échanges de matières premières entre les États de la région. Un porte-parole a ainsi déclaré : "Si un pipeline est construit aujourd'hui, alors il pourra en être de même pour le pétrole ou le gaz"¹.

L'eau en Palestine

Les Territoires palestiniens comportent la Cisjordanie et la Bande de Gaza. Ces deux régions connaissent des situations différentes puisque elles ne reçoivent pas la même quantité d'eau de pluie. En effet, la Cisjordanie, mieux arrosée, possède davantage de ressources. Toutefois, elle constitue l'une des régions les plus convoitées par Israël qui puise la plupart de son eau dans ces aquifères et dans le lac de Tibériade.

Les aménagements hydrauliques érigés par les Palestiniens remontent pour la plupart aux années précédant la Guerre des Six Jours (1967), ils ont donc besoin d'être rénovés voire reconstruits. Depuis cette guerre, la compagnie israélienne Mekorot gère toutes les infrastructures, y compris celles situées en Territoire palestinien. Elle a entrepris quelques rénovations et a accordé certaines autorisations aux Palestiniens pour construire de nouveaux puits mais dans l'ensemble, la majorité des projets sont menés par les colons israéliens de cette région. Ceux-ci ont amélioré le réseau hydraulique de la Cisjordanie, même si de nombreuses familles palestiniennes n'y ont pas accès et se contentent des anciennes citernes, réservoirs d'eau de pluie.

¹ Source : Bulletins électroniques Israël numéro 41 du 31/10/2005 rédigé par l'Ambassade de France en Israël. L'information provient d'un article publié dans The Jerusalem Post le 12/10/2005.

La situation palestinienne est encore plus dramatique dans la Bande de Gaza. L'eau y est extrêmement polluée et saline à cause de la surexploitation de la nappe. Les Israéliens pompent cette eau via des puits situés sur leur territoire et surtout par les barrages installés sur les wadis de Gaza, cours d'eau temporaires entretenus par les pluies d'hiver. Ainsi, les Palestiniens n'ont accès qu'aux eaux polluées et non recyclées de la ville de Gaza. Les usines de traitement de l'eau ne fonctionnent plus correctement, notamment en raison des conflits avec Israël, les maladies se propagent donc par l'eau du robinet qui n'est plus considérée comme potable selon les normes européennes. A cela s'ajoute le système défectueux d'évacuation des eaux usées. Enfin, la dégradation des quelques infrastructures accentue le gaspillage de la ressource.

Néanmoins, cette situation a alarmé la communauté internationale dont les Etats-Unis qui se sont engagés au travers de plusieurs associations à améliorer la qualité de l'eau et à favoriser la construction de nouvelles infrastructures. Ainsi, EXACT, WaterCare et le Centre de dessalement pour le Moyen-Orient cherchent à faciliter le partage d'informations hydrologiques et technologiques et à sensibiliser les étudiants de la région à la conservation de l'eau.

National Water Carrier

Le National Water Carrier est un aqueduc qui traverse Israël afin d'apporter l'eau du Golan jusque dans le désert du Néguev. Cette grande conduite pompe principalement l'eau du lac de Tibériade (400 millions de m³ annuels), contourne la Cisjordanie, dessert l'ensemble de la cote israélienne et achemine l'eau sur une centaine de kilomètres jusqu'à la station de pompage de Mivtahim, au sud du pays.

Les aquifères côtiers peuvent également servir à alimenter l'aqueduc national mais constituent en premier lieu des réservoirs. Ces réservoirs souterrains comme ceux à l'air libre stockent l'eau de pluie afin de la réutiliser pendant la saison sèche. De nombreux particuliers, des entreprises mais aussi des écoles ont constitué de tels réservoirs et participent ainsi à de petits projets notamment éducatifs.

Achevée en 1964, cette conduite cherche à pallier au déséquilibre hydraulique du pays entre le nord plutôt bien pourvu en eau et le sud très aride. Dès 1953, le gouvernement israélien lance un Plan national d'adduction d'eau qui prévoit entre autre le drainage des marais de Houleh et la dérivation des eaux du Jourdain vers le sud. Ces mesures provoquent des incidents avec la Syrie et la Jordanie. Alors que le drainage du lac Houleh aboutit, la dérivation partielle du Jourdain est empêchée, notamment par les fortes pressions exercées par l'ONU et les Etats-Unis. Israël décide alors d'approvisionner la conduite nationale dans le lac de Tibériade. L'aqueduc est réalisé par la compagnie nationale Mekorot qui gère tous les aménagements hydrauliques du pays.

Aujourd'hui, plusieurs canalisations secondaires rejoignent l'aqueduc national et constituent un réseau bien équilibré afin d'approvisionner au mieux les terres agricoles et les populations. Ainsi, une conduite amène les eaux traitées de la région de Tel-Aviv vers le nord du Néguev. De même, un projet prévoit l'acheminement d'une partie des eaux sortant des usines de dessalement d'Haïfa vers le lac de Tibériade et donc le Jourdain via une canalisation souterraine.

Le National Water Carrier permet donc le transport des eaux du nord d'Israël vers le sud du pays afin d'arroser les terres arides mais cultivées du désert du Néguev. Il a notamment facilité l'essor de forêts dans cette région, forêts qui rafraîchissent le sol, entraînent des pluies plus

fréquentes et protègent l'environnement en constituant une barrière contre le sable et en réduisant la production de carbone.

Usines de dessalement

Israël et les Territoires palestiniens misent de plus en plus sur le dessalement de l'eau de mer. La Méditerranée et la mer Rouge offrent des ressources inépuisables ; de même le soleil brûlant fournit une énergie conséquente. Cette technologie de dessalement permettrait d'économiser les ressources des fleuves et de distribuer de l'eau d'excellente qualité en grande quantité.

L'idée du dessalement de l'eau de mer remonte à 1969 et à la proposition égyptienne de construire une usine à la frontière entre les deux pays pour améliorer l'alimentation en eau de l'Etat hébreu et des Territoires palestiniens. A l'époque, les conflits politiques ont empêché la réalisation de ce projet, finalement repris en 1992.

Dans les années 2000, Israël décide d'investir massivement dans le dessalement afin de limiter les coûts d'importation d'eau en provenance de Turquie. Le prix de revient de la désalinisation est le même que celui du transport en navire-citerne. L'usine de dessalement d'Ashkelon est construite par Veolia Water pour un budget de 150 millions de dollars. En 2003, elle produit 50 millions de mètres cube d'eau potable. Le gouvernement poursuit cette politique de désalinisation de l'eau de mer en érigeant plusieurs usines le long de la côte. Il souhaite atteindre un objectif de production de 400 millions de mètres cube dans un premier temps puis de 750 millions de m3 en 2020.

Ces projets de dessalement nécessitent des investissements financiers très importants (4 millions de dollars pour la période 2002-2010). Cela explique pourquoi les usines ne sont pas implantées dans les terres, il faudrait alors ajouter le coût du transport de l'eau de la Méditerranée.

Les efforts de la recherche portent par conséquent sur l'élaboration de nouvelles technologies qui réduiraient les coûts. Ainsi, l'utilisation des membranes et du procédé d'osmose inverse contribue à limiter considérablement la consommation d'énergie, les pompes sont également devenues plus efficaces, les techniques de prétraitement ont été optimisées et améliorées, le rassemblement des technologies sur des sites de grande taille permet des économies d'échelle... De ce fait, le coût du mètre cube d'eau dessalée est passé de 1 dollar au début des années 90 à environ 0,5 dollar actuellement.

Israël a donc entrepris la construction de plusieurs usines de dessalement afin de ménager ses fleuves et le lac de Tibériade. Cette solution devient de plus en plus abordable suite aux progrès de la recherche. Toutefois, elle ne constitue pas la panacée aux problèmes de pénurie. Israël a ainsi refusé un projet financé par les Etats-Unis, le Japon et l'Europe qui préconisait la construction conjointe israélo-palestinienne de cinq usines de dessalement. Il semble que les conflits politiques guideront encore pour longtemps les décisions industrielles et environnementales, au détriment de la population.

Usines de traitement des eaux usées

Depuis une trentaine d'années, Israël investit dans des usines de traitement de l'eau afin de gérer au mieux les faibles ressources dont il dispose.

Les principales usines se situent dans la région de Haïfa (complexe de Kishon) et du Dan (au sud de Tel-Aviv, le complexe le plus important du pays). On estime que 270 millions de mètres cube sont recyclés tous les ans, chiffre qui pourrait tripler d'ici vingt ans.

70% des eaux usées sont réutilisées après traitement essentiellement pour l'irrigation des cultures non alimentaires et les fourrages. Le système du goutte-à-goutte permet d'utiliser des eaux saumâtres voire même des eaux usées très faiblement traitées.

Le lac de Tibériade, dans lequel Israël puise principalement ses ressources, est également fortement contrôlé. En effet, la salinité des eaux du lac est relativement haute, les sources qui l'alimentent étant déjà salines suite aux pompages dans les nappes mais également parce qu'elles ont été mélangées aux eaux du Jourdain provenant de la mer Morte. Pour lutter contre cette salinisation, le ministère israélien de l'environnement a établi un programme de surveillance des efflorescences d'algues et de traitement des eaux usées et des déchets solides à travers tout le lac. De plus, dès 1998, un système de filtration des eaux du lac a été mis en place afin d'assurer une eau de meilleure qualité à la population.

Par ailleurs, le gouvernement a créé un organisme chargé de la supervision et de la restauration des rivières, la National River Administration. Actuellement, un projet majeur de restauration est en cours sur les rivières Yarkon, Lakhich, Kishon, Alexander, Sorek, Taninim, Hadera, le cours inférieur du Jourdain et de l'Ayalon. En outre, une grande usine de traitement devrait être construite à proximité de Jérusalem pour traiter les eaux usées de la ville afin de limiter la pollution de la rivière Sorek.

Le recyclage constitue donc un élément prioritaire de la politique hydraulique israélienne pour compenser le manque d'eau du pays. Les usines de traitement se multiplient, la recherche porte aujourd'hui sur les techniques et technologies de recyclage. Ainsi, des études sont en cours sur l'utilisation de membranes pour traiter les eaux usées. Toutefois, ces membranes s'encrassent rapidement, consomment donc davantage d'énergie pour traiter un volume d'eau inférieur. Elles ne sont donc pas rentables à ce jour mais représentent un défi intéressant pour la recherche.

Projets communs entre Israël et la Jordanie

Depuis l'accord de paix de 1994, Israël et la Jordanie ont entrepris d'aménager le Jourdain, fleuve dont ils partagent les ressources avec la Syrie et qui a toujours donné lieu à de vives tensions entre les riverains.

Les projets communs entre les deux Etats visent à l'amélioration de la qualité de l'eau du Yarmouk et du Jourdain ainsi qu'à découvrir des sources complémentaires pour le Royaume Hachémite. Plusieurs retenues d'eau ont été construites conjointement afin d'optimiser l'utilisation de la ressource. Ainsi, la dérivation partielle du Yarmouk à Adassiya profite au King Abdullah Canal et permet d'ériger un barrage de diversion sur la rivière qui retient 14 millions de mètres cubes annuels. Par ailleurs, quelques usines de traitement ont été installées sur les rives de la mer Morte afin de produire du potassium, du sel, du magnésium et des sels médicaux. De même, les eaux saumâtres du bas Jourdain sont soit recyclées, soit réutilisées par l'industrie.

Le projet phare envisagé par Israël, l'Autorité palestinienne et la Jordanie consiste à construire une canalisation entre la mer Rouge et la mer Morte. Le premier objectif de ce projet réside dans l'augmentation du niveau de la mer Morte, qui est de moins en moins alimentée par le Jourdain suite aux pompages toujours plus fréquents du fleuve biblique. D'autre part, cette canalisation apporterait de l'eau dans cette région désertique (l'eau de la mer Morte est

inexploitable car trop salée) et, grâce au dénivelé de 400 mètres entre les deux mers, elle permettrait de fournir de l'énergie à une centrale hydroélectrique elle-même reliée à une usine de dessalement de l'eau.

Les trois pays réalisent actuellement une étude de faisabilité portant sur cinq points principaux : l'impact du pompage sur le Golfe d'Eilat, l'impact environnemental du canal sur le Wadi Arava, la région désertique entre les deux mers, la possibilité de désalinisation de l'eau acheminée dans cette région (notamment pour subvenir aux besoins en eau des Palestiniens et des Jordaniens), et l'impact sur la qualité de l'eau de la mer Morte.

Toutefois, le projet suscite déjà des réactions négatives de la part des organisations environnementales qui soulignent que l'eau de la mer Rouge n'est pas compatible avec celle de la mer Morte. De plus, le coût total du projet, estimé à 550 millions d'euros, demeure important même s'il est pris en charge par la Banque mondiale et quelques pays donateurs. Il est donc impossible d'envisager une réalisation à court terme.

Néanmoins, la collaboration israélo-jordanienne s'établit également dans d'autres directions. Des investigations sont menées pour déterminer quelle est la capacité réelle des aquifères du Wadi Arava, aquifères peu exploités jusqu'à présent et qui pourraient représenter une source importante pour le royaume Hachémite et son voisin israélien.

▪ Jordanie

Projet de Disi Amman

Le projet : Extraction de 100 millions de m³ d'eau pendant 50 ans, régions de Disi

- Aqueduc de 325 km de longueur
- Forage de 65 puits
- Système collecteur
- Canalisations de Disi jusqu'à Amman
- Stations de contrôle et de régulation
- Stations de pompage
- Réservoirs de stockage

Mise en service après 2006

Coût : 650 millions USD, soutenu en partie par *USAID*

Ce projet figure parmi les plus ambitieux du pays.

La construction d'un aqueduc entre Disi (sud-est du pays) et Amman devrait permettre d'exploiter l'aquifère de Disi, à hauteur de 100 MMC/an pendant 50 ans. Ce projet, mis en sellette à plusieurs reprises en raison de son coût et de la difficulté du gouvernement à s'accorder avec les constructeurs potentiels, a finalement été concrétisé et ses travaux devraient commencer très prochainement.

Ce projet, s'il constitue une nouvelle source d'approvisionnement pour Amman, suscite quand même quelques inquiétudes liées au fait que l'aquifère de Disi est une source d'eau fossile, c'est à dire non renouvelable.

Enfouie à grande profondeur le coût des travaux est extrêmement élevé, et les acquis de ce projet vont être limités dans la durée. Des incertitudes demeurent et contrarient aujourd'hui la communauté des spécialistes du domaine concernant la longévité de la nappe souterraine.

Un autre point inquiétant : le fait de favoriser la zone urbaine va priver la région sud en périphérie et accentuer un déséquilibre déjà présent dans la distribution des ressources en eau.

La croissance exponentielle de l'urbanisation depuis les 30 dernières années épuise les faibles ressources en eau existantes.

Sur le plan environnemental, l'exploitation incontrôlée des ressources en eau empêche la régénération des nappes souterraines et handicap à long terme le pays.

Les eaux grises

Face à la rareté de l'eau en Jordanie et au faible niveau de vie de ses habitants, des solutions rentables et écologiques émergent et visent à modifier le comportement des usagers.

L'état des lieux

L'agriculture urbaine permet à une population relativement pauvre d'assurer à la fois nourriture et supplément de revenu.

Aussi la pénurie en eau génère un double risque : l'insécurité alimentaire et l'insuffisance d'alimentation en eau.

Le Ministère de l'eau et de l'irrigation évalue à 200 m³/an la quantité d'eau disponible par habitant, alors que l'OMS estime qu'à moins de 1000 m³/an/personne, le développement économique et la santé humaine sont en danger.

En Jordanie, l'urbanisation est élevée et on constate le détournement de l'eau des zones agricoles vers les zones bâties (pour la consommation et les ménages). Il est donc difficile pour le pays de constituer des réserves pour l'agriculture.

La priorité du gouvernement est claire : conserver l'eau. Ce qui implique un programme de réparation et de remplacement des conduites du réseau aqueduc, et l'épuration et la réutilisation des eaux usées. Et d'aborder la question de la gestion de la demande en eau.

Les orientations

Il s'agit de mettre en pratique différents projets d'innovation technologique simple depuis 1998, co-financés par le CRDI et l'INWRDAM à Amman.

Pallier au problème d'arrosage des jardins est à la fois une mesure de petite échelle mais également une façon de faire prendre partie à l'ensemble des habitants de la valeur économique de l'eau.

Une solution pour mieux consommer l'eau

Les jardins étaient auparavant irrigués avec de l'eau douce provenant de l'aqueduc public. L'idée a consisté à recueillir les eaux de pluie et les eaux grises (eaux ayant servi à l'hygiène personnelle, aux lessives et à la préparation des repas) et à les recycler pour permettre des pratiques agricoles créatives en ville.

Connu sous le nom de projet IOjOV, il est présenté par la MREA et vise un programme plus large que celui réalisé.

C'est le directeur de l'INWRDAM lui-même qui a dirigé le projet de la réutilisation des eaux usées domestiques pour l'irrigation.

Les principales difficultés du projet : les exigences sanitaires accrues, et les exigences sociales d'acceptation des usagers. Un projet pilote a été mené à Tafila, au sud de Amman. Le système de recyclage est simple et peu coûteux :

- mise en place de baril de 160 L en plastique recyclé.
- modification de la plomberie qui réoriente l'eau des éviers et lavabos vers un filtre (plutôt que vers les égouts et installations sceptiques).

Après installation du système, on a constaté une baisse immédiate de 15% de consommation en eau.

Autre point positif, l'amortissement rapide du coût de l'installation pour les usagers : l'arrosage des diverses cultures urbaines dont les aubergines, herbes aromatiques et oliviers (dont la consommation s'élève à 20 l/hab./an).

Sur le plan social, les installations ont d'abord été établies dans des lieux stratégiques et ont bénéficié d'un soutien particulier : la mosquée de Tafila et l'imam. C'est par cette démonstration dans un lieu public que le public a été convaincu de l'utilité du système.

Une seconde phase a été prise en charge par les ONG et contient : un relais pour informer et la mise en place d'ateliers de formation sur les techniques d'irrigation et entretien des systèmes mis en place. Un guide en arabe a été distribué lors des réunions d'information.

Les normes de l'OMS ont validé le système pour une irrigation limitée aux arbres et végétaux dont les fruits doivent être cuits avant d'être consommés.

Le ministère de l'eau et de l'irrigation a observé les résultats obtenus pour étendre ensuite le projet à l'ensemble des maisons, seuls les immeubles ne peuvent pas encore en bénéficier, pour des raisons de coût encore trop élevé.

Développement

L'appui ministériel a permis de réitérer le projet en programme national. 90 collectivités du pays sont équipées, et cette nouvelle technologie a entraîné la création d'une entreprise locale qui regroupe ingénieurs, plombiers et maîtres d'œuvre.

Il est même prévu que le détergent écologique soit produit localement, ce qui devrait permettre la création d'une seconde entreprise.

En parallèle, le Ministère du développement social a offert des formations en plomberie, techniques agricoles, gestion d'entreprise et finance. Les pays voisins se sont intéressés au projet qui est en développement en Libye, Syrie, Cisjordanie et dans la Bande de Gaza.

Perspectives en région désertique

La découverte de sources d'eau dans le désert situé dans la région de Badia en Jordanie ouvre de nouveaux espoirs aux populations locales.

La Jordanie subit un manque en eau tant pour les besoins quotidiens des populations que pour l'agriculture. La zone désertique est critique en ce point, des petits villages y résident entre petits troupeaux de chèvres et moutons, et champs difficilement cultivables.

C'est par des recherches géologiques que cette découverte a été réalisée. La particularité des sols (du basalte : roches volcaniques anciennes qui permettent le captage de la pluie) et l'idée d'origine de faire face à l'évaporation des eaux de pluie ont fait le reste. L'Université du Yarmouk à Irbid a dépêché une équipe qui a travaillé sur les volumes d'eau et envisagé un système de sauvegardes d'eau.

L'existence de lieux géographiques d'accumulation d'eau de source a permis d'imaginer un système de canalisation au profit des populations semi nomades de la région de Badia.

La recherche d'emplacements de forage s'est basée sur les usages des villageois déjà installés. La confiance au savoir local et les photos satellites qui ont été réalisées ont permis de mettre en évidence dix sites. Deux d'entre elles ont mis à jour d'importantes quantités d'eau et les autres également mais en plus faible quantité.

Le financement de ce projet a été réalisé par le Centre de Recherches pour le développement international du Canada (CRDI)

La directeur du projet et géologue à l'Université du Yarmouk à Irbid : Nizar Abu-Jaber

Les perspectives : la construction de barrages régulateurs qui permettraient de réorienter l'eau en surface et de favoriser l'irrigation et la végétation.

Récupérateur d'eau de pluie

Pour lutter contre la désertification : le captage de l'eau en Jordanie.

Une illustration des zones arides et semi arides de Jordanie : le bassin hydrographique de Muwaggar, large de 5 km et long de 15 km. Les précipitations annuelles sont en moyenne inférieures à 200 millimètres.

La désertification réduit les superficies qui pourraient servir à des fins agricoles.

Une solution : emmagasiner les eaux de pluie?

Le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) subventionne un projet pilote à Muwaggar pour aider les Jordaniens à capter l'eau de pluie et à utiliser celle-ci de la façon la plus efficace possible pour les humains et les animaux. Le projet a débuté en 1997.

Le projet cible d'abord les terrains de parcours et de pâturages libres, pour encourager la culture céréalière et lutter contre la désertification. Celle-ci s'accélère rapidement sous la menace de la mauvaise utilisation des techniques agricoles.

Le projet de captage de l'eau regroupe des scientifiques du Moyen-Orient et du Canada l'Université Concordia de Montréal, l'Université de Moncton au Nouveau-Bunswick et le Centre international de recherches agricoles dans les régions sèches (ICARDA, Syrie) qui est responsable du volet socio-économique de l'enquête. L'idée de départ de ces travaux revient à Mohammad Shatanawi, directeur du Centre de recherches et d'études sur l'eau et l'environnement de l'Université de Jordanie.

Plusieurs étapes :

1. Prédire les pluies. L'instrument principal : un programme informatisé appelé WHOSE (Water-Harvesting Optimization Software Environment: Environnement logiciel pour optimiser le captage de l'eau). Ce programme, que l'Université Concordia est à perfectionner, intègre la prédiction des précipitations et l'optimisation de leur usage avec les renseignements fournis par un Système d'information géographique (SIG).

2. Grâce à un tel outil intégré, on pourra mieux capter, entreposer et utiliser l'eau des pluies; une fois complété, il pourrait être employé sur 10 à 13 pour 100 du territoire jordanien.

La région de Muwaggar a été choisie parce qu'on juge que son bassin hydrologique est représentatif d'une situation plus générale: la nappe phréatique y est profonde et peu abondante, les pluies, impossibles à prévoir, et les crues soudaines, courantes. Selon Michel Rahbeh, hydrologue et adjoint de recherche, la surface du sol est tellement dure que, lors des pluies, presque toute l'eau ruisselle et s'évapore.

Les sols menacés

Le sol de la région est non seulement très fragile mais il est exposé à la désertification.

Le modèle servira également à sélectionner et à mettre au point des systèmes d'emmagasinage appropriés et à choisir les meilleurs moyens d'un usage durable de l'eau. Telle ou telle zone est bonne pour le blé, ou l'orge, ou l'amélioration des terrains de parcours, ou l'alimentation de la nappe souterraine.

Les paysans sont intéressés.

Les travaux en cours ont déjà retenu l'attention des cultivateurs; quatre d'entre eux ont construit des réservoirs. Deux autres ont mis en place des barrages sur de petits oueds afin d'irriguer les oliviers. Comme ceux de la station expérimentale universitaire, ces réservoirs servent parfois plus d'une fois par année.

Ce projet devrait pouvoir ouvrir de nouveaux horizons à d'autres plaines arides de la Jordanie.

Projet de WADImena

Le contexte de pénurie en eau a mobilisé pour ce projet de nombreuses ressources

WADImena est un programme sur 5 ans (2004-2009) co-financé par plusieurs donateurs et coordonné par le Centre de recherches pour le développement international ([CRDI](#)) en partenariat avec l'Agence canadienne de développement international ([ACDI](#)) et le Fonds international de développement agricole ([FIDA](#)).

WADImena assure la promotion de l'exploitation des réseaux en eau, en développant l'efficacité, l'équité et la durabilité de son utilisation.

Son objectif : Faciliter l'adoption et l'application des stratégies et des outils de gestion de la demande d'eau dans les pays de la région du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord (région MOAN) - Algérie, Égypte, Jordanie, Liban, Maroc, Palestine, Syrie, Tunisie, Yémen - et de traduire la prise de conscience en actions qui mènent à des résultats concrets.

Les activités sont axées sur la recherche appliquée, des actions pilotes sur le terrain et une initiative d'échange régional dans le but de promouvoir le développement des capacités, le partage des expériences et la mise en réseau des connaissances. Le projet se a trouvé sa place suite aux manifestations internationales sur la gestion de la demande d'eau.

La gestion de la demande d'eau peut se définir comme toute mesure ayant pour but :

- d'améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau pour la réalisation d'une action spécifique (exemple : par des améliorations technologiques),

- de modifier la nature de cette action ou la façon de la mener pour diminuer la quantité d'eau, tout du moins d'eau de qualité, utilisée (exemple : par le recyclage d'eaux usées),
- de modifier le temps et la période d'écoulement de l'eau pour gagner en efficacité (exemple : par une irrigation nocturne d'appoint).

La gestion de la demande d'eau nécessite de faire évoluer les comportements des usagers afin d'ajuster la quantité, la qualité et la justesse des moyens d'accès, d'utilisation et d'évacuation de cette eau. Une structure est mise en place pour contribuer à plus d'efficacité dans la production et dans l'équité (l'efficacité de la distribution) et pour promouvoir une plus large participation des usagers dans la prise de décision.

Pour la Jordanie, les actions ont été orientées vers la rationalisation de la distribution en eau et le soutien aux actions de recyclage des eaux grises (eaux de vaisselle, et d'hygiène) pour l'arrosage des jardins particuliers et ainsi participer également à une hausse du niveau de vie des habitants à faibles revenus.

WaDI *Imena*, basé dans les locaux du CRDI, situé au Caire, en Egypte est constitué d'une équipe permanente qui comprend une coordinatrice de projet, une assistante de recherche et une administratrice de projet.

▪ Liban

Recouvrement du potentiel hydraulique au Liban

Le Liban bénéficie de deux programmes financés par la Communauté européenne : le Programme LIFE Pays-Tiers (www.europa.eu.int/comm/environment/life/life/third_countries.htm), ainsi que le Programme d'action prioritaire à court et moyen terme (SMAP) (www.europa.eu.int/comm/environment/smap/home.htm).

En effet, de nombreuses infrastructures hydrauliques ont été détruites au cours des guerres successives qu'a connu le Liban, notamment sous les bombardements ou par des actions de sabotage.

Pourtant, le Liban possède des ressources renouvelables en eau parmi les plus importantes du Proche-Orient, ce qui lui donne un statut privilégié dans une région qui souffre de façon chronique du manque d'eau.

Le gouvernement libanais a maintenant pour objectifs d'optimiser le potentiel hydraulique du pays, notamment grâce à :

- La restructuration de la gestion de l'eau,
- La réhabilitation des réseaux d'eau potable,
- La favorisation des projets d'adduction d'eau et de distribution par gravité,
- L'amélioration des réseaux de distribution,
- Un développement de l'irrigation des surfaces cultivables,
- Et enfin le développement de projets de captages et de barrages.

Gestion de l'eau au Liban

Avec 17 fleuves et rivières, 2000 sources saisonnières d'eau potable terrestres et 60 sources sous-marines, le Liban est le « château d'eau » du Proche-Orient.

Il compte plus de trente barrages totalisant 251 millions de mètres cubes. Le barrage de Qaraoun, sur le Litani, a une capacité de stockage de 220 millions de m³. Un barrage de 70 millions de m³ est en projet sur le fleuve El Kebir, entre le nord du Liban et la Syrie. Ce projet résulte d'une coopération entre la Syrie et le Liban. La construction du bassin et la gestion de barrage vont être gérés par les deux pays, et 60 % des ressources ont été allouées à la Syrie et 40 % au Liban.

Le réseau d'adduction d'eau au Liban est ancien et défectueux. Certaines estimations évaluent le taux de fuite du réseau à 50 %.

Le Liban compte aussi un très grand nombre de forages individuels et collectifs, mais dont beaucoup sont illégaux.

Enfin, le Liban améliore son dispositif de traitement des eaux usées : 12 stations de traitement de l'eau sont opérationnelles, et 50% de la population est raccordée à des réseaux d'égout rejetés vers la mer et les cours d'eau. Et bien qu'il n'existe actuellement que deux stations de pré-épuration, six stations sont en cours de réalisation et 5 en projet.

▪ Syrie

Barrages syriens

La Syrie répond à la pénurie en eau par une politique de construction de barrages. Plus de 140 barrages, situés en majorité à l'ouest, assurent l'irrigation et fournissent de l'énergie au pays.

Le barrage Tabqa, sur l'Euphrate, est le plus grand barrage de Syrie. Sa construction a duré de 1968 à 1976, et a donné naissance à un lac artificiel, le lac Al-Assad. Ce barrage était prévu pour irriguer 640 000 hectares et ainsi doubler les superficies irriguées de la Syrie. Des problèmes techniques (salinisation des terres, affaissement des canaux d'irrigation, surconcentration de gypse dans le sol), ont conduit à une irrigation d'environ seulement 100 000 hectares dans la vallée de l'Euphrate.

Le barrage Tabqa est complété en amont par le barrage de Tichrin, qui permet la production d'électricité, et en aval par le barrage d'Al-Baath, qui a un rôle dans la régulation des eaux de l'Euphrate.

La Syrie poursuit l'aménagement de la vallée du Khabour sur le modèle de la vallée de l'Euphrate. Les barrages de Hasakeh Est et Hasakeh Ouest ont été construits. Et une douzaine d'ouvrages hydrauliques ont été achevés le long des petits affluents de la section amont du Khabour, afin de compléter l'aménagement hydraulique de la vallée du Khabour.

D'autres barrages sont prévus ou en cours de construction, notamment dans le bassin de l'Oronte et sur la côte (Baradoun, Markieh et Beit-Souak).

Exploitation des nappes phréatiques et transferts d'eau

En 1998, la Syrie, en collaboration avec la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) a mené une exploration par satellite afin de découvrir l'ensemble des nappes phréatiques du pays. Des sources résurgentes ont été localisées vers les côtes méditerranéennes.

Des transferts d'eau entre régions excédentaires et déficitaires en eau sont en projet. Des études de faisabilité sur le transfert d'eau potable entre la zone côtière et la capitale ont été réalisées grâce à une aide de l'étranger.

Différents projets d'adduction d'eau sont à l'étude, notamment l'alimentation de Damas et de Palmyre par les eaux de l'Euphrate.

Gestion du stress hydrique en Syrie

L'approvisionnement en eau potable est un problème important en Syrie. Les organisations internationales et humanitaires, et notamment le JICA (Japan's Technical Cooperation and Grant Aid Syria) soutiennent nombre de projets hydrauliques.

Les réseaux d'irrigation sont souvent anciens et mal entretenus, ce qui entraîne un gaspillage et des fuites dans les réseaux d'irrigation existants. Le plan national de transition vers l'irrigation moderne a été adopté en 2000 afin de contrôler le tirage excessif de l'eau souterraine et de faire face à la pollution des eaux. Des programmes officiels de modernisation des réseaux, comme par exemple un programme décennal d'investissement à Alep, sont lancés.

Depuis le milieu des années 1990, la Syrie valorise les eaux usées, notamment pour augmenter le volume d'eau disponible pour l'irrigation. Un projet de réinjection des eaux usées traitées par la station de traitement d'Adra, située à la périphérie de Damas, dans la nappe phréatique est par exemple à l'étude.

De plus, un programme national de construction d'usines de traitement a été lancé : 10 stations devraient traiter près de 1400 m³/jour d'ici 10 ans. Quatre sont actuellement en fonctionnement.

Enfin, la technique du dessalement de l'eau de mer et de l'eau saumâtre, très utilisée en Israël, est appelée à se développer, notamment grâce à la diminution du coût des procédés.

Grâce à la combinaison de ces différentes techniques, la Syrie essaie de gérer le déficit en eau, aggravé par la situation géopolitique et le problème du partage des eaux du bassin du Tigre et de l'Euphrate entre la Turquie, la Syrie et l'Irak.

▪ Turquie

Barrages sur l'Euphrate

La partie turque de l'Euphrate est aménagée par de nombreux barrages qui relèvent du projet GAP (Güneydogu Anadolu Projesi). Ce projet comprend la création de 22 barrages destinés à optimiser les ressources en eau dont dispose l'Anatolie.

Le bassin de l'Euphrate comprend neuf barrages d'envergure, dont le tableau ci-dessous donne les principales caractéristiques. Ces barrages sont classés selon leur position sur le fleuve ou ses affluents, le premier étant le plus proche de la source.

Nom	Vocation	Mise en service	Hauteur	Volume du réservoir	Capacité énergétique	Production annuelle	Surface irriguée
Keban	Energie	1975	163 m	31 000 hm ³	1 330 MW	6 000 GWh	-
Karakaya	Energie	1987	158 m	9 580 hm ³	1 800 MW	7 354 GWh	-
Kahta	Energie	En construction	Non communiqué	Non communiqué	75 MW	171 GWh	-
Hacihidir	Irrigation	1989	32 m	62,60 hm ³	-	-	2 080 ha
Atatürk	Energie et Irrigation	1992	166 m	48 700 hm ³	2 400 MW	8 900 GWh	872 385 ha
Birecik	Energie et Irrigation	2000	53,5 m	1 220 hm ³	672 MW	2 518 GWh	92 700 ha
Hancagiz	Irrigation	1988	45 m	100 hm ³	-	-	10 736 ha
Karkamis	Energie et contrôle des flots	1999	21,2 m	157 hm ³	189 MW	652,5 GWh	-
Kayacik	Irrigation	En construction	45 m	116,76 hm ³	-	-	13 680 ha

Le barrage de Keban est le plus ancien, il a été construit pour rivaliser avec celui d'Assouan en Egypte. Depuis, il a cédé le monopole à la pièce centrale du projet GAP : le barrage Atatürk. Celui-ci fournit une grande partie de l'énergie de la région et facilite énormément l'irrigation des cultures grâce à son lac de retenue de 817 km². Il est également à l'origine de nombreuses protestations de la part des pays en aval (Syrie et Irak). Voir <http://eau.procheorient.free.fr/contexte/turquie.htm>

Les barrages ont été construits en grande partie sur des fonds propres avec toutefois quelques apports de la communauté internationale, notamment en ce qui concerne la technique. La plupart sont accompagnés de centrales hydroélectriques qui attirent ainsi les industries.

La construction de ces barrages a également permis de développer la région, devenue aujourd'hui l'une des principales productrices de céréales du pays. Cependant, l'énorme augmentation des pompages dans ces lacs de retenue dégrade la qualité des eaux et accentue la salinisation et la pollution des terres.

Barrages sur le Tigre

Le bassin du Tigre possède plusieurs barrages appartenant au projet GAP. Ceux-ci sont moins nombreux que sur l'Euphrate, bien que les projets autour du Tigre se développent de plus en plus.

Le tableau suivant présente les barrages construits sur le bassin du Tigre et les rivières qui l'alimentent. Ils se suivent selon leur position géographique : le premier se situe au plus proche de la source.

Nom	Vocation	Mise en service	Hauteur	Volume du réservoir	Capacité énergétique	Production annuelle	Surface irriguée
Kralkizi	Energie	1997	113 m	1919 hm ³	90 MW	146 GWh	-
Dicle	Energie et Irrigation	1997	75 m	595 hm ³	110 MW	298 GWh	126 080 ha
Devegeçidi	Irrigation	1972	32,80 m	202,32 hm ³	-	-	10 600 ha
Silvan	Energie	En construction	Non communiqué	Non communiqué	150 MW	623 GWh	-
Batman	Energie et Irrigation	1998	71,5 m	1 175 hm ³	198 MW	483 GWh	37 744 ha
Ilisu	Energie	En construction	135 m	10 000 hm ³	1 200 MW	3 883 GWh	-
Cizre	Energie	En construction	Non communiqué	Non communiqué	240 MW	1 208 GWh	-

Dans l'ensemble, l'aménagement de ce fleuve arrive plus tardivement que celui de l'Euphrate. Le Tigre est plus difficilement maîtrisable dans sa partie amont, ce qui explique pourquoi les chantiers ont été menés plus récemment.

Ces infrastructures représentent le développement actuel voire futur du GAP, projet lancé dès la fin des années 1970. L'immense barrage d'Ilisu témoigne ainsi de la volonté de s'approprier le fort potentiel hydroélectrique du Tigre.

Les projets en construction révèlent également une intention politique de développer cette région au sud-est de la Turquie. Outre l'apport conséquent en énergie, cela favorise l'aménagement du territoire grâce à la construction de routes, d'aéroports, de voies ferrées. Les industries sont attirées par l'essor économique dû à cette énergie renouvelable et contribuent ainsi à l'ouverture et à l'intégration de la région.