

هيئة التحرير

المدير العام ورئيس التحرير
الدكتور/ محمد أحمد بن فهد

مدير التحرير
الدكتور المهندس/ سفيان عارف التل

الهيئة الاستشارية
الأستاذ الدكتور/ عبدالرحمن الشرهان
الدكتورة / مشكان محمد العور
الدكتور / عيسى محمد عبداللطيف

الإدارة المالية
السيد / علي أحمد النجار

الأمن المائي العربي

(نحو إدارة متكاملة ومستدامة للموارد المائية العربية)

الدكتور / محمد عبدالحميد داود

سلسلة عالم البيئة

سلسلة عالم البيئة ، عبارة عن سلسلة كتب علمية ثقافية ، ربع سنوية تصدر عن مركز البحوث والدراسات بمؤسسة جائزة زايد الدولية للبيئة دبي- دولة الإمارات العربية المتحدة .

طبيعة السلسلة :

كتابة المتخصصين لغير المتخصصين .

الأهداف :

تهدف هذه السلسلة ، إلي توفير المعلومة العلمية حول قضايا البيئة التي تهم المجتمع ، بأسلوب بسيط وسلس يساعد في نشر الثقافة والتوعية البيئية ، وفي اتخاذ القرارات التي تتوافق مع أسس التنمية المستدامة .

الفئات المستهدفة :

تستهدف السلسلة متخذ القرار لمساعدته على اتخاذ القرارات الصديقة للبيئة ، والإعلامي والمعلم والمتقف العربي لمساعدتهم على نشر الوعي البيئي ومتابعة ما يهم الجمهور من ممارسات تؤثر سلباً أو إيجاباً على البيئة ، كما تستهدف الطلاب والباحثين الذين يودون الحصول على معلومات ومؤشرات علمية .

صدر من السلسلة

سبعة أعداد هي :

- ١ - «مقدمة في إقتصاديات البيئة» (٢٠٠٣) للدكتور محمد عبدربه.
- ٢ - «الغطاء النباتي الفطري» (٢٠٠٤) للأستاذ الدكتور محمود زهران.
- ٣ - «الطاقة والتنمية المستدامة في الدول العربية» (٢٠٠٤) للدكتور هشام الخطيب.
- ٤ - «الزراعة النظيفة» (٢٠٠٥) للأستاذ الدكتور محمد صابر .
- ٥ - «المعارف التراثية في صحارى الوطن العربي» (٢٠٠٦) للأستاذ الدكتور كمال الدين البتانوني والمهندس حسن كمال الدين البتانوني.
- ٦ - «البيئة الحضرية التحديات والفرص» للدكتور/ محمد عبدالكريم علي عبدربه، والدكتور محمود عادل حسن.
- ٧ - النظام البيئي لغابات القرم «المانجروف» على سواحل البحر الأحمر وشبه الجزيرة العربية أ.د. / محمود عبدالقوي زهران.
- ٨ - التخطيط البيئي ودوره الاستراتيجي في الحفاظ على البيئة. الدكتور / عادل عبدالرشيد عبدالرزاق.

الأمن المائي العربي

(نحو إدارة متكاملة ومستدامة للموارد المائية العربية)

دكتور / محمد عبد الحميد داود



قضية الأمن المائي قضية استراتيجية، خاصة في الدول التي تقع في الحزام الجاف من الكرة الأرضية ودول منطقة الخليج، التي تعتمد أكثر وأكثر على تحلية مياه البحر لسد احتياجاتها المائية، بصفة خاصة. فهي تبذل جهوداً جبارة، كما هو الحال في دولة الإمارات، لمعالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها لأغراض الري للحدائق العامة والمتنزهات والمساحات الخضراء وتقوم بإنشاء السدود والحواجز على الأودية للاستفادة من مياه السيول لتغذية المخزون الجوفي. هذا بالإضافة إلى ترشيد استخدام المياه الجوفية لأغراض الزراعة عن طريق استخدام نظم الري الحديثة وتشجيع استخدام أحدث التقنيات كالزراعة المحمية وزراعة الأشجار والمحاصيل التي تتحمل الجفاف والملوحة.

إن السرعة التي تسير بها التنمية العمرانية في بلادنا تترتب عليها زيادة سريعة في الطلب على المياه. وعليه اتخذت دولة الإمارات سلسلة من الإجراءات الجادة نحو إدارة متكاملة

لمواردنا المائية بدءاً بالترشيد وانتهاءً بإيجاد مصادر مستدامة وهو ما تسعى إليه استراتيجية دولة الإمارات للمياه (٢٠٠٨ - ٢٠١٠). إن تنفيذ هذه الإستراتيجية يستدعي التكاتف وتوحيد الجهود لإيجاد بدائل وحلول استراتيجية وهو ما تسعى إليه وزارة البيئة والمياه حالياً.

إن إدارة المياه في السنوات المقبلة على الصعيد الدولي ستكون قضية إنمائية وقضية سياسية ذات أولوية قصوى، إذ من المتوقع أن يتعرض أغلب سكان الكرة الأرضية لأزمة مياه تتراوح بين المعتدلة والحادة بحلول عام ٢٠٢٥ م. وسوف تلعب احتياجات المياه الجوفية ومنسوب الأمطار وتوزيعها وتلوث مصادر المياه دوراً أساسياً في تحديد الجهد المطلوب لإدارتها وتوفيرها لإحتياجات الإنسان.

إذن هناك حاجة ملحة لتحسين كفاءة استخدام المياه بتقليل الطلب وتحسين طرق الإمداد والتخزين وإعادة الاستخدام والوقاية من التلوث. وهذا بالطبع يستدعي تكثيف التوعية والتثقيف والإرشاد ولكنه أيضاً يستدعي تسعير المياه إقتصادياً حتى يحس كل فرد بالتكلفة العالية التي يتكبدها المجتمع نتيجة لإهدار المياه واستخدامها بطريقة غير رشيدة. كما أن إتباع

أحدث الأساليب والمعينات التكنولوجية يعتبر من أقصر الطرق لمواجهة هذه التحديات التي تفرضها التنمية المتسارعة.

إن جائزة زايد الدولية للبيئة، ومنذ البداية، كانت وما زالت تضع قضية المياه على رأس أولويات قضايا البيئة ضمن جهودها المستمرة لدفع عجلة التنمية المستدامة. فقد نظمت جائزة زايد الدولية للبيئة «مؤتمر دبي العالمي لإدارة الموارد المائية في الألفية الثالثة» في فبراير ٢٠٠٢ مصحوباً بورشة عمل حول «الإدارة المتكاملة للموارد المائية في المناطق الجافة والقاحلة». ونوقشت هذه القضية الحيوية ضمن «مؤتمر وزراء البيئة والثقافة والسياحة» بدبي في أبريل ٢٠٠٥ ضمن فعاليات «المهرجان الثاني لحضارات وثقافات شعوب صحارى العالم» الذي نظمته جائزة زايد ومؤسسة صحارى العالم. كما نظمت الجائزة ندوة حول «الأمن المائي» في فبراير ٢٠٠٧ بأكاديمية شرطة دبي بالتعاون مع مركز البحوث والدراسات بالأكاديمية. كذلك نظمت الجائزة ورشة عمل بالتعاون مع هيوبر تكنولوجي حول «إدارة المياه والإصحاح البيئي وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي» في نوفمبر ٢٠٠٨. كل ذلك لإعتقادنا الجازم بأن هناك الكثير والكثير الذي يجب عمله لنشر الوعي المائي وتوفير الحلول التقنية والإدارة الحاسمة للترشيد وحماية مواردنا المائية من التلوث والتغول.

وفي هذا السياق، تقدم لكم جائزة زايد الدولية للبيئة
هذا الكتاب الهام ضمن سلسلة عالم البيئة، آملي أن ينير لنا
الطريق نحو إدارة متكاملة لمواردنا المائية الشحيحة في كل الوطن
العربي.

تمنياتنا لكم بقراءة ممتعة ومفيدة، والسلام عليكم ورحمة
الله وبركاته.

دكتور / محمد أحمد بن فهد

رئيس التحرير

رئيس اللجنة العليا لجائزة زايد

تشير بعض الإحصاءات المتعلقة بالمياه إلى أن كمية المياه على كوكب الأرض محدودة وثابته، منها ٩٥٪ ماء مالح و ٥٪ ماء عذب، ومن هذه الخمسة بالمئة من الماء العذب ٤٪ منها ماء متجمد، ويبقى ١٪ منها ماء سائل، وحتى هذه النسبة (١ ٪) من الماء السائل ، فإن ٩٧٪ منها مياه جوفية و ٢٪ سطحية وأقل من ١٪ رطوبة جوية.

وإذا ما أردنا أن نتعرف إلى حصة الوطن العربي من المياه العذبة فلا بد من القول إنها لا تتعدى ٠,٠٥ ٪ من إجمالي موارد العالم. فالوطن العربي الذي تغلب عليه الصحارى والبوادي والمناطق الجافة يعتبر منطقة شحيحة المياه. هذه حقيقة ولكن الحقيقة الأكثر مرارة هي عدم إعطاء الأمن المائي ما يستحق من الاهتمام، وعدم استشراف المستقبل لدى كثير من متخذي القرار لمواجهة المشكلة، ووضع الخطط والحلول المناسبة لها قبل فوات الآوان. هنالك تقصير واضح في هذا المجال، وهنالك مياه مُهدرة وأخرى ملوثة وثالثة استولى عليها الأعداء.

من الواجب علينا أن نستفيد من تاريخ الأقدمين الذين حلوا مشاكلهم بوسائل إبداعية ناسب عصورهم، فاليمن السعيد

عالج المشكلة ليس بسد مأرب فقط ولكن بأكثر من ثمانين سد آخر في طول البلاد وعرضها، وهناك دروس أخرى في الافلاج وفي النظام المائي والري بالتنقيط الذي استنبطه العرب الانباط ورووا أراضيهم الجافة بها.

بالرغم من بعض المحاولات العملاقة التي تمت في عالمنا العربي كالسد العالي في مصر والنهر العظيم في ليبيا وسد مأرب الجديد في اليمن والنهر الثالث في العراق وبحيرة الاسد في سوريا، إلا اننا ما زلنا بحاجة ماسة لاستثمارات عملاقة أخرى في قطاع المياه تتناسب مع تفاقم المشكلة، وتقوم على أسس من التجديد والإبداع لاستثمار كل قطرة ماء تهطل من السماء أو تتبع من باطن الأرض أو تجري على سطحها أو يمكن جرها من مناطق بعيدة لتخزينها أو حقنها أو تدويرها .

هذا الكتاب خطوة في الطريق واملنا كبير الا تقتصر الاستفادة منه على الباحثين والدارسين ولكننا نتمنى أن تتعداهم إلى متخذي القرار.

دكتور مهندس سفيان التل

مدير التحرير

الفصل الأول

الفصل الأول

المقدمة

١-١ المقدمة ..

قال تعالى في كتابه الكريم «وجعلنا من الماء كل شئ حي»^(١) وهنا يقرن الله سبحانه وتعالى الحياة بالماء. وقد ورد ذكر الماء في القرآن في ثلاثة وستين موضعاً تذكيراً بأنه نعمة كبيرة من الله تعالى. وحول الماء والحفاظ عليه جاءت بعض الأحاديث النبوية الشريفة. ويمثل الماء نسبة حوالي ٦٥٪ من جسم الإنسان ويستطيع الإنسان أن يعيش من خمسة إلى ستة أيام بعد أقصى بدون شرب الماء، ويموت الإنسان إذا فقد جسمه حوالي ٢٠٪ من الماء. وقد شغلت قضية المياه الناس منذ قديم الأزل فقد تصور أهل بابل أن العالم كله يتكون من الماء وأن هناك إلهاً يدعى «مردوخ» يتحكم في هذا العالم وأنه قام بوضع غطاء من نوع ما فوق هذا الماء ثم تم تغطيته بقليل من التراب فصارت الأرض التي نعيش عليها. وقد ساد مثل هذا الاعتقاد عند الفيلسوف الإغريقي «طاليس» الذي عاش على الشاطئ الآسيوي للبحر الأبيض في المدينة التي عرفت باسم «ملطيس» والذي تصور هو الآخر أن العالم كله مكون من الماء ولكنه لم يكن راضياً عن الأفكار السائدة لدى أهل بابل بشأن الطريقة التي تم صنع بها الكون^(٢). وقد كان للمياه بصفة عامة ونهر النيل بصفة خاصة قداسة معينة عند المصريين القدماء بحيث أنهم أعتقدوا أن الإنسان عند محاسبته في الآخرة لن يدخل الجنة قبل أن يحلف أنه لم يلوث مياه نهر النيل.

وللإنسان في الوطن العربي قصة طويلة مع الماء، هي قصة الصراع من أجل البقاء، صراع على موارد شحيحة في بلاد مترامية الأطراف يسوف المناخ

الجاف أغلب أرجائها. ولقد كافح الإنسان في الوطن العربي طويلاً من أجل قطرة الماء على إمتداد تاريخه مما أكسبه خبرة في التعامل مع موارده الشحيحة من المياه، واستطاع السومريون اختراع نظام الري بالقنوات منذ أكثر من ستة آلاف سنة، فازدهرت الحضارة على ضفاف دجلة والفرات والنيل، إلا أن شبح العطش كان يلاحق سكان الوطن العربي باستمرار، لذا وصف العرب الماء بأنه أهون موجود وأعز مفقود، فلقد كان الماء عزيزاً لدى العربي عبر تاريخه الطويل، فإذا كانت سبله الآن قد تيسرت، وموارده قد زادت، إلا أن تحديات جديدة أخذت تواجه الإنسان العربي في سبيل توفيره، فما أحرانا أن نتذكر معاناة أجدادنا من أجل قطرة الماء، لعلنا نتخذ من أمسنا عبرة لغدنا.

وتمثل المساحة التي تغطيها المياه ما يزيد على سبعين في المائة من مساحة سطح الكرة الأرضية وتعتبر المياه أكثر المواد انتشاراً على الكرة الأرضية. ويقدر الحجم الكلي للماء بحوالي ١٣٦٠ مليون كيلو متر مكعب في البحار والمحيطات وحوالي ٢٧ مليون كيلو متر مكعب متجمدة في القطبين وحوالي ٨ مليون كيلو متر مكعب من المياه الجوفية التي لا يمكن الوصول إليها بينما تصل كمية المياه في الأنهار والبحيرات العذبة حوالي ١٢٦ ، ٠ مليون كيلو متر مكعب^(٣). وتمثل المياه المالحة في المحيطات والبحار حوالي ٩٧٪ في حين تصل نسبة المياه التي يمكن أن يستخدمها الإنسان حوالي ٠ ، ٠١٪ من إجمالي المياه على سطح الكرة الأرضية. ونعمة المياه ليست مقسمة على الأرض بالتساوي ففي حين تشير التقارير الدولية إلى أن هناك ١٢٠٠ مليون نسمة في العالم سيتعرضون للعطش والجوع نتيجة نقص الموارد المائية أغلبهم في مناطق آسيا وأفريقيا والمنطقة العربية فإن هناك دول تنعم بكميات وفيرة من المياه مثل كندا والسويد وهولندا. وبالرغم من أن نقص المياه يعتبر مشكلة عالمية إلا أنها تبلغ ذروتها في المنطقة العربية نظراً لوقوع المنطقة العربية فيما يسمى بحزام المنطقة شبه الجافة والجافة من الكرة الأرضية مما يؤدي إلى تفاقم المشكلة وانتشار الأراضي الصحراوية والجفاف. أضف إلى ذلك أن أكثر من ثلثي الأنهار المتدفقة - وخصوصاً الأنهار الرئيسية

- في أراضي المنطقة تقع منابعها خارج حدود المنطقة فيما يسمى بدول الجوار الجفرا في مما يجعل لتلك الدول قدرة التحكم وميزة في مواجهة الدول العربية.

ولا تقتصر مشكلة المياه في المنطقة العربية على الكمية بل تمتد إلى نوعية المياه حيث تتدنى وتتحول إلى مياه غير صالحة للاستخدام نتيجة سوء استخدام الموارد المائية وتلوثها الناجم عن الإفراط في استخدام الأسمدة والمبيدات الحشرية وإلقاء النفايات والمخلفات الصناعية والمنزلية وإتباع الأساليب الخاطئة في الري حيث يتم استخدام نحو ٨٧٪ من الموارد المائية في المنطقة في الزراعة بينما يستخدم ١٣٪ في أغراض الشرب والصناعة والاستخدامات المنزلية. وتتفاقم المشكلة نتيجة زيادة الطلب كنتيجة حتمية للزيادة المضطردة في تعداد السكان حيث أن الطلب على المياه قد زاد خلال القرن الماضي إلى خمسة أضعاف.

وتقدر كمية المياه العذبة المتجددة في المنطقة العربية بحوالي ١٪ من إجمالي المياه العذبة في حين يسكنها حوالي ٥٪ من إجمالي عدد السكان في العالم ولقد انخفض متوسط نصيب الفرد في المنطقة العربية من ٣,٤ متر مكعب يوميا إلى ١,٣ متر مكعب يوميا في الوقت الحالي وهي أقل نسبة في العالم وتقع تحت مستوى الفقر المائي وهو ما يقدر بـ ٢,٧٤ متر مكعب يوميا للفرد ومن المتوقع أن ينخفض نصيب الفرد بنسبة ٥٠٪ ليصل إلى ٠,٦٥ متر مكعب يوميا بحلول عام ٢٠٢٥ م. وتؤثر مشكلة المياه بشكل مباشر على النمو الاقتصادي نظرا لاعتماد كثير من دول المنطقة على الزراعة مما قد يؤدي إلى انهيار اقتصادي لدى بعض الدول العربية. وسوف يترتب على هذا الانهيار الاقتصادي تزايد الطلب على المنتجات الزراعية والصناعية والاستهلاكية وحدوث فجوة غذائية واسعة تجعل العرب في مصاف الدول التي لا تستطيع إنتاج الغذاء الكافي لسد احتياجاتها وهو بالفعل حال بعض الدول العربية حاليا.

ونظراً لعدم بعض أعداء المنطقة العربية بهذه الحقيقة فقد راحت تعبت في منابع الأنهار بغرض خلق توتر بين الدول المشتركة في مصدر مائي واحد والتأثير

على النمو الاقتصادي لدول المنطقة. وقد أشار إلى ذلك توماس ناف مدير مشروع مياه الشرق الأوسط في الولايات المتحدة الأمريكية في تقريره عن الوضع المائي لدول المشرق العربي بقوله: «إنه خلال عشرين سنة أي في حوالي عام ٢٠٢٠ لن تكون هناك مياه كافية لسد الحاجات الزراعية والصناعية والمنزلية في منطقة ينتظر أن يبلغ عدد سكانها حوالي ٢١٠ مليون نسمة». وبالرغم من أن توماس ناف يقصد بقوله السابق بلدان المشرق العربي بما في ذلك مصر والسودان إلا أن الوضع نفسه ينسحب على بلدان المغرب العربي أيضا والتي تواجه نقصا حادا في مواردها المائية^(٤). كذلك أشارت الدراسة التي قام بها أحد الباحثين بجامعة دوبلن للحصول على درجة الدكتوراه حول الأمن المائي بمنطقة حوض نهري دجلة والفرات إلى تفاقم الوضع المائي وعدم توصل دول الحوض (تركيا وسوريا والعراق) إلى إيجاد حل للأزمة المائية بينهما في إطار الإتفاقية الدولية للأحواض المائية. وقد أوصت هذه الدراسة بأهمية التوصل إلى إتفاق أخلاقي في ظل التدهور البيئي للموارد المائية في الحوض وكذلك زيادة الضغط على الموارد المائية المتاحة نتيجة زيادة الطلب على هذه الموارد كنتيجة حتمية لزيادة معدلات التنمية في القطاعات المختلفة في دول الحوض وزيادة السكان^(٥). وهذه الدراسات تعكس الضغوط والمشاكل التي تواجه الموارد المائية بالمنطقة العربية وتشكيل هذه الضغوط لما يسمى بمنظومة الأمن الهيدروسياسي في دول المنطقة^(٦). وتشير كثير من الدراسات إلى أن الموارد المائية المتجددة سنويا على المستوى العالمي والتي يمكن إتاحتها للاستخدام تكفي لأكثر من ثلاثة أضعاف سكان العالم الحاليين ولكن الأمل لا يزال بعيد المنال نظرا لعدم التعاون المنشود بين الدول في هذا المجال بالإضافة إلى ضعف الاستثمارات المالية في قطاع المياه^(٧). ومن هنا تأتي أهمية المياه ومشكلة الإدارة المستدامة لموارد المياه في العالم بصفة عامة والمنطقة العربية بصفة خاصة.

ويوضح الجدول رقم (١) كمية المياه المتوافرة والمستخدمه على المستوى العالمي^(٨).

جدول رقم (١)

كميات المياه المتوفرة والمستخدمة على المستوى العالمي

م	الإقليم	الكمية المتوفرة (مليار م ^٣)	الاستخدام الكلي		المتاح للفرد (م ^٣)	الاستهلاك للفرد (م ^٣)
			النسبة %	(مليار م ^٣)		
١	الصين والهند	١٤٢٧٢	٨٤٠	١٨	٢٢٤٥	٥٢٠
٢	أمريكا اللاتينية ودول الكاريبي	١٠٥٧٩	١٧٣	٢	١٠٧١	٤٦٠
٣	دول منظمة الاقتصاد والتعاون والتنمية	٨٣٦٥	٨٨٩	١١	١٠٧٨١	١٢٣٠
٤	دول شرق آسيا والمحيط الباسيفيكي	٧٩١٥	٦٣١	٨	٥٠٠٩	٤٥٣
٥	أوروبا	٥٧٤	١١٠	١٩	٢٨٦٥	٥٨٩
٦	الشرق الأوسط ودول شمال أفريقيا	٢٧٦	٢٠٢	٧٣	٢٤٣٩٠	٧٨٢
	إجمالي العالم	٤٠٥٨٦	٣٠١٧	٧	٧٧٤٤	٦٧٦

× المصدر : خالد عبدالرحمن الحمودي، مشكلة المياه وآفاق مستقبلها في المملكة العربية السعودية، كتيب المجلة العربية، العدد ٤٢، جمادى الآخرة ١٤٢١هـ / سبتمبر ٢٠٠٠م.

٢-١ مشكلة نقص الموارد المائية

في تقرير التنمية البشرية والذي أعده البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة في عام ٢٠٠٦ بعنوان (ما هو أبعد من الندرة: القوة والفقر وأزمة المياه العالمية) أكد المختصون أن استهلاك البشر من المياه العذبة في القرن القادم سيصل إلى أقصى حدود الموارد المتاحة منها حالياً. وأشارت الدراسة إلى أن سكان الأرض يستهلكون حوالي ٥٤% من مصادر المياه العذبة المتجددة في أغراض صناعية وزراعية والاستخدامات الآدمية وأنه نتيجة تزايد تعداد سكان الكرة الأرضية سيزداد الطلب على المياه العذبة المتجددة ليصل إلى ٧٠% من جملة الموارد المتاحة بحلول عام ٢٠٢٥م^(١). وحذرت الدراسة من الاعتقاد السائد عند معظم الناس بأن الموارد المائية العذبة والمتجددة وفيرة جداً وبدرجة كافية للوفاء

باحياجات البشر من الغذاء والتنمية الصناعية والاستهلاك الآدمي وخلافه. وتشير الإحصاءات الدولية من جهات متخصصة أن استهلاك الفرد من الموارد المائية قد زاد في الفترة من ١٩٥٠ إلى ١٩٩٠ بنسبة ٥٠٪، ويرجع السبب الرئيس في الفجوة بين الموارد والاحتياجات المائية إلى زيادة عدد السكان. وبصفة عامة فإن حجم الموارد المائية المتجددة سنوياً على المستوى العالمي والتي يمكن إتاحتها للاستخدام - لو تحقق تعاون شامل - تكفي لأكثر من ثلاثة أضعاف سكان العالم الحاليين ولكن الأمل لا يزال بعيداً لتحقيق ذلك التعاون المنشود^(١٠).

كذلك تشير الدراسات إلى أن التغيرات المناخية باتجاه الجفاف سوف تزيد مما يؤدي إلى نقص في الموارد المائية المتاحة وتهدد بتوسع ظاهرة التصحر واكتساح الصحراء لأحزمة خضراء وتحويلها إلى أرض قاحلة جدياً. كما أن تدهور الغطاء النباتي سيزيد من فاعلية جرف التربة وزحف الرمال وقد يخسر الوطن العربي غطاءه الغابي خلال السنوات العشرين القادمة. وتشير التقارير إلى أن استمرار التدهور بمعدله الحالي سوف يستمر بالإضافة إلى أن المياه المتوفرة سوف تزداد ملوحة وتلوثاً نتيجة سوء استخدام تلك الموارد. كذلك فإن هناك مشكلة هامة تثيرها مسألة الجفاف ونقص الموارد المائية وهي تحول مساحات واسعة من نشاط الزراعة إلى الرعي مع ما يلازم هذا الانهيار من تغير في شكل الحياة الاجتماعية وأنماط المعيشة. وفي هذا الصدد يشير الخبير اللبناني فاروق غندور في تقريره عن أثار نقص المياه إلى أن المنطقة العربية ستواجه في القريب أزمة مياه خطيرة قد تؤثر على النمط الاجتماعي في المنطقة^(١١). كذلك فإن عدم استقرار الوضع المائي للمنطقة والذي يؤثر تبعاً على الوضع الاقتصادي والبيئي والاجتماعي سوف يؤدي إلى التبعية الاقتصادية والارتهاق السياسي وقد يؤدي ذلك إلى بعض التنازلات على حساب المصلحة القومية. ومن ثم فإن مسألة المياه العربية تطرح إشكالية الأمن القومي العربي. ولا نبالغ حين نقول بأن مسألة المياه سوف تصبح في القريب العاجل في مقدمة الموضوعات التي تؤثر تأثيراً مباشراً على الأمن القومي العربي. بل إن بعض الدراسات تذهب إلى أبعد من ذلك وتتوقع

أن يدور الصراع مستقبلاً بين الدول في منطقة الشرق الأوسط حول مصادر المياه المتاحة لكل دولة من الدول وهو ما يطلق عليه مجازاً حرب المياه.

ويعتبر الاستخدام الأمثل للموارد المائية العربية المتاحة والتخطيط الصحيح لتنمية وإدارة الموارد المائية من الوسائل الملحة لمعالجة تلك المشكلة. كذلك فإنه يجب دعم البحوث والدراسات في مجال استخدام الموارد المائية الغير التقليدية بالمنطقة مثل إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي والاهتمام بتطوير تقنيات تحلية مياه البحر من أجل تقليل التكلفة اللازمة لعملية التحلية ووضع تلك التقنيات موضع التطبيق الاقتصادي الفعال للأغراض المختلفة. وكذلك التفكير بإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالج وخصوصاً إذا ما تم معالجتها بشكل لا يؤدي إلى التأثير على البيئة أو الصحة العامة والاستفادة من قيمتها التسميدية العالية. وللوصول إلى هذا فإنه يجب تقييم مصادر المياه الغير تقليدية في المنطقة العربية والتعرف على واقع استغلال مصادر المياه الغير تقليدية في الوطن العربي ومدى مساهمة هذه المصادر في سد حاجات ومتطلبات التنمية فيه. كذلك فإنه يجب التعرف على طبيعة المشاكل والصعوبات التي تواجه الدول العربية في استغلال مصادر المياه غير التقليدية وتشجيع التعاون العلمي لاستثمار تلك الموارد وتعزيز تبادل المعلومات والخبرات والتكامل بين الدول العربية في هذا المجال^(١٢).

وقد تم في خلال السنوات الأخيرة تنظيم عدد من المؤتمرات والمنتديات وصدرت بعض المطبوعات والكتب التي تناقش أزمة المياه العربية وقد تباينت الاستنتاجات التي توصلت إليها هذه المنتديات والكتب فمنها ما يرى أن الحديث عن الأزمة لا يخلو من كثير من المبالغات في حين يرى البعض الآخر أنه يجب أخذ الموضوع بجديّة لتفادي حدوث أزمات أو كوارث اقتصادية أو حروب بالمنطقة بسبب عجز الموارد المائية المتاحة عن الوفاء بمتطلبات التنمية والوفاء بالحاجات الضرورية لسكان المنطقة. وتأتي الاختلافات في وجهة النظر نتيجة اعتماد كل طرف من الأطراف على أرقام مائية قد تجانب الحقيقة حيث تعتبر

قضية الأرقام المائية إحدى القضايا الهامة نظراً لأن كل طرف من الأطراف يبرز الأرقام التي تعبر عن وجهة نظره وتؤكد مصلحته الخاصة. ويعتبر هذا الكتاب خطوة نحو وضع يد القارئ على المشكلة التي تعاني منها المنطقة العربية وشرح وتحليل التحديات التي يواجهها الوطن العربي سواء التحديات الخارجية مثل أطماع بعض دول الجوار الجغرافي في المياه العربية وإمكانية التعاون مع هذه الدول لتلافي الخلاف في وجهات النظر حول الحقوق المشروعة والتاريخية لدول المنطقة العربية في الموارد المائية المتاحة. وكذلك التحديات الداخلية والتي تتمثل في عدم وعي الفئات المستخدمة للمياه مما يؤدي إلى الإسراف وإهدار تلك الثروة وتلويثها. هذا بالإضافة إلى العديد من العوامل العديدة التي تختلف حدتها من قطر لآخر لعل من أهمها العوامل البيئية وعدم توفير الدعم المادي اللازم لكافة القطاعات المتعاملة مع المياه وكذلك الوعي لجمهور مستخدمي المياه أنفسهم^(١٣). ويعتمد هذا الكتاب على التحليل العلمي والمنطقي للبيانات المتوفرة عن الموارد المائية المتاحة والطلب على تلك الموارد وعلاقات الدول العربية بدول الجوار الجغرافي في إطار الاتفاقية الدولية للمجاري المائية دون تهويل للأزمة أو الاستهانة بآثارها على الأمن القومي العربي ومناقشة الوضع المائي في إطار من الواقعية.



١- قرآن كريم: الآية (٣٠) من سورة الأنبياء.

٢- د. أحمد مدحت إسلام، الماء سائل الحياة: خواصه - أنواعه - تنقيته - تحليلته - تلوثه - مصادره في الوطن العربي - حرب المياه، دار الفكر العربي للطباعة والنشر، القاهرة، مصر، الطبعة الأولى، ١٩٩٩م.

٣- كان من المعتقد حتى زمن قريب أن الماء لا يوجد في هذا الكون إلا على سطح الكرة الأرضية فقط غير أن الدراسات الحديثة أثبتت وجود كميات هائلة من المياه بنسب مختلفة وفي صور مختلفة في بعض أرجاء الكون وتوجد هذه الصور من المياه في شكل بخار ماء أو جليد ويندر وجودها في شكل مياه سائلة وهي الصورة التي تختص بها الأرض وحدها دون غيرها من سائر أجرام الكون الفسيح. ويوجد الماء على شكل جليد في بعض كواكب المجموعة الشمسية التي تدور حول الشمس في مدارات أكبر من مدار الأرض والتي تستقبل سطوحها مقداراً ضئيلاً من حرارة الشمس. أما الكواكب التي تقع بين الشمس والأرض فإن قربها من الشمس واستقبالها لطاقة الشمس بشكل كبير يؤدي إلى تبخر المياه التي من المعتقد وجودها على سطح هذه الكواكب وتحولها إلى بخار المياه والذي تفكك بدوره إلى عناصره الرئيسية وهي غازي الهيدروجين والأكسجين نتيجة تعرضه للأشعة فوق البنفسجية القوية الصادرة من الشمس وإنطلاق هذين الغازين إلى الفضاء الخارجي.

4- Robin Clark. WATER. International Crisis. The MIT Press. Cambridge. Massachusetts. 1993.

5- Patrick MacQuarrie. Water Security in the Middle East. Growing Conflict over Development in the Euphrates-Tiger Basin. M.Phil thesis. Peace Studies. Trinity College. Dublin. 2003.

٦- يقصد بمنظومة الأمن الهيدروسياسي عملية تحويل العوامل الهيدرولوجية المتعلقة بظروف الموارد المائية في منطقة ما إلى أدوات ضغط سياسي تلعب بها بعض الدول وغالباً ما تكون دول المنبع في مواجهة الدول الأخرى المشتركة في حوض النهر وغالباً ما تكون دول المصب.

٧- عباس قاسم، الأطماع بالمياه العربية وأبعادها الجيوبوليتيكية، مجلة المستقبل العربي العدد (١٧٤) أغسطس ١٩٩٣، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان. وأنظر أيضاً: عبد العزيز الطرباق، الأمن المائي العربي نظرة شاملة، مطبوعات قسم الهندسة المدنية، كلية الهندسة جامعة الملك سعود، الرياض، السعودية ١٩٩٧.

٨- خالد عبد الرحمن الحمودي، مشكلة المياه وأفاق مستقبلها في المملكة العربية السعودية، كتيب المجلة العربية، العدد ٤٢، جمادى الآخرة ١٤٢١هـ / سبتمبر ٢٠٠٠م.

9- United Nation Development Program. The 2006 Human Development Report. "Beyond Scarcity: Power. Poverty and the Global Water Crisis", 2006

١٠- د. محمود أبو زيد، المياه مصدر للتوتر في القرن الحادي والعشرين، مركز الأهرام للترجمة والنشر، مؤسسة الأهرام، مصر، ١٩٩٨. وأنظر أيضاً: د. محمد عبد الهادي راضي، نقص المياه والآثار المترتبة عليها، بحث مقدم للندوة الدولية لحوض النيل، معهد البحوث والدراسات الأفريقية، جامعة القاهرة/ مارس ١٩٨٧.

١١- فاروق غندور، الشرق الأوسط مهدد بالجفاف، الدولية، ٢٣/١٢/١٩٩١.

١٢- لجنة الموارد المائية في الوطن العربي المشكلة بقرار مجلس الجامعة العربية رقم ٥٢٣٣ في ١٣/٩/١٩٩٢، موارد المياه في الوطن العربي: الجوانب السياسية والقانونية والفنية، دراسة قدمت إلى مجلس الجامعة العربية في دورته العادية التاسعة والتسعون، القاهرة، أبريل ١٩٩٣.

١٣- د. محمد عبد الحميد داود، الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية لدى دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، سلسلة دراسات إستراتيجية العدد ١٣٣، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، أبوظبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، ٢٠٠٨.

الفصل الثاني

الظروف الطبيعية والكييروليجية للوطن العربي

الفصل الثاني

الظروف الطبيعية والجيولوجية للوطن العربي

١-٢ الظروف الطبيعية للوطن العربي

الموقع

يمتد الوطن العربي على نطاق شاسع من جنوب غرب آسيا إلى شمال وشرق أفريقيا كهزمة وصل بين ثلاث قارات وكملتقى لحضارات نشأت على أرضه وأضاءت أركان العالم وكمهد للديانات السماوية التي انتشر نورها ليضئ العالم ويرشده إلى معرفة خالقه والسلام والوئام والمحبة بين جميع البشر على مر الزمان. وتبلغ مساحة الوطن العربي حوالي أربعة عشر مليونا من الكيلومترات المربعة ممتدة من الخليج العربي شرقا إلى المحيط الأطلسي غربا. ويقع الوطن العربي بين دائرتي عرض ٥، ١ جنوبا و ٣٧ شمال خط الاستواء وبين خطي طول ٦٠ شرقا و ١٧ غربا. وبذلك يصبح أكبر طول للمنطقة العربية حوالي ٧٥٠٠ كيلومترا بينما يصل أكبر عرض للمنطقة العربية حوالي ٣٠٠٠ كيلومترا.

ويوضح الجدول رقم (٢) مساحات الأقطار العربية وتعداد السكان لهذه الدول.

جدول رقم (٢)
مساحات الأقطار العربية وتعداد السكان

الإقليم	الدولة	المساحة (كم ^٢)	تعداد السكان (مليون نسمة)			الموارد المائية السائدة
			١٩٨٥	٢٠٠٦	٢٠٢٥	
الغربي	موريتانيا	١٠٣٠٧٠٠	٢,١	٢,٩١٢	٤,٨٣٩	مياه سطحية
	المغرب	٧١٠٨٥٠	٢٢,٥	٣١,٦٨٩	٥٧,٠٠	ومياه جوفية متجددة
	الجزائر	٢٣٨١٧٤١	٢٤,٥	٣٢,٨١٨	٦٣,٨٥	مياه سطحية
	تونس	١٦٥١٥٠	٧,٥	٩,٩٢٤	١٧,٧٧	ومياه جوفية غير متجددة
	ليبيا	١٧٧٥٠٠٠	٤,٠	٥,٤٩٩	١٠,١٤	
الأوسط	مصر	١٠٠٢٠٠٠	٤٥,٥	٧٤,٥٨٠	١٠٥,٩	موارد سطحية ذات أصل خارجي
	السودان	٢٥٠٥٠٠٠	٢٢,٤	٣٨,١١٤	٧٩,٥٨	ومياه جوفية غير متجددة
	الصومال	٦٣٧٦٥٧	٤,٢٥	٨,٠٢٥	١٢,٧٥	مياه سطحية
	جيبوتي	٢٣٢٠٠	٠,٣٤٥	٠,٧٢١	١,٤٠٥	ومياه جوفية متجددة
	جزر القمر	٢٢٣٦	٠,٤٥٢	٠,٦٣٣	١,٩٥٠	
الشرقي	سوريا	١٨٥١٨٠	١١,٢	١٧,٥٨٥	٣٥,٤٩	مياه سطحية
	لبنان	١٠٤٥٠	٣,٠	٣,٧٥٠	٥,٨٢	وموارد سطحية
	الأردن	٩٢٣٠٠	٣,٧٥	٥,٤٦٠	١٠,٠٧	ذات أصل خارجي
	فلسطين	٢٧٠٠٠	لا يوجد	٣,٥١٢	٤,٠٨٥	ومياه جوفية متجددة
	العراق	٤٣٥٠٥٢	١٥,٥	٢٤,٦٨٣	٥٣,٤٨	
شبه الجزيرة العربية	الكويت	١٧٨١٨	١,٧٥٠	٢,١٨٣	٧,٤٧٢	مياه جوفية
	السعودية	٢٢٥٠٠٠٠	١١,٤	٢٤,٢٩٥	٣٥,١٧	غير متجددة
	البحرين	٧٠٧	٠,٤٥	٠,٦٦٧	١,٤٤٢	
	قطر	١١٤٢٧	٠,٦٥	٠,٨١٧	١,٧٧٨	
	الإمارات	٨٣٦٠٠	٠,٨٥	٣,٤٨٥	٥,١٢٠	
	عمان	٣٠٩٥٠٠	١,٢٥	٢,٨٠٧	٦,٧٦٨	
	اليمن	٥٥٥٠٠٠	١٢,٠	١٩,٣٤٩	٣٢,٨٥	
الإجمالي			١٤٢١١٥٦٨	١٩٥,٣٥	٣١٣,٢٤	٥٥٥,٠٠

× المصدر : مصادر متعددة منها الأطلس العربي، وموسوعة السكان في الوطن العربي ٢٠٠٦م.

ويتميز الوطن العربي بانبساط أراضيه وانتشار الصحاري الشاسعة لوقوع دوله في المنطقة الجافة وشبه الجافة. وتوجد بعض المنخفضات في المناطق الصحراوية بالوطن العربي مشكلة ما يسمى بالواحات. وهناك على سبيل المثال واحة الكفرة في صحراء ليبيا وتوجد في الصحراء الغربية بمصر العديد من الواحات مثل سيوة والداخلية والخارجة والفراغة والبحرية والفيوم ودنقل وفي دولة الإمارات العربية المتحدة توجد واحة ليوا.

ونظراً لتواجد المياه الجوفية في هذه الواحات فإن الكثافة السكانية بها تزداد عن المتوسط العام لكثافة السكان بالصحاري كما تنتشر بها بعض الأنشطة الزراعية والرعية. وهناك العديد من الوديان المنتشرة في الوطن العربي فعلى سبيل المثال يوجد في الأردن بعض الوديان مثل وادي عربة والذي يصل منسوبه إلى حوالي (٢٠٠-) من سطح البحر وكذلك وادي الأردن والذي يصل منسوبه إلى (-٣٩٢) من سطح البحر وهناك في العراق منخفض وادي الثرثار أما في مصر فيوجد وادي النطرون والذي يصل منسوبه إلى حوالي (-٢٠) من سطح البحر ومنخفض القطارة والذي يصل منسوبه إلى (-١٣٣) من سطح البحر. وتنتشر بعض السلاسل الجبلية بالوطن العربي فهناك على سبيل المثال سلسلة جبال البحر الأحمر بمصر ومرتفعات العوينات بين مصر وليبيا والسودان ومرتفعات دارفور وكردفان في السودان وأعلى ارتفاع تصل إليه هذه المرتفعات هو ٣٠٠٠ متر فوق سطح البحر. وهناك سلسلة جبال الأطلسي التي تحتل الركن الشمالي الغربي من الوطن العربي ويصل أعلى ارتفاع بها إلى حوالي ٤١٦٥ متراً فوق سطح البحر. وهناك سلسلة جبال لبنان الغربية والشرقية حيث يصل ارتفاع السلسلة الغربية إلى ٣٠٨٢ متراً فوق سطح البحر عند قمة القرنة السوداء بينما يصل ارتفاع السلسلة الشرقية إلى ٢٨١٤ متراً عند قمة جبل الشيخ.

وتتألف الجبال الساحلية في سوريا من سلسلتين متوازيتين يفصلهما وادي الغاب وتمتد السلسلة الغربية بمحاذاة ساحل البحر المتوسط وأهم قممها قمة أمان بارتفاع يصل إلى ١٨٠٠ متراً فوق سطح البحر وهي تستمر بموازاة الساحل

عبر لبنان ليصل ارتفاعها في بعض الأماكن إلى ما يزيد عن ٣٠٠٠ متراً فوق سطح البحر. وتمتد المرتفعات الجبلية في الجزيرة العربية على طول الساحل الشرقي للبحر الأحمر مشكلة سلسلة جبال الحجاز والتي ترتفع إلى ٢٠٠٠ متراً فوق سطح البحر وهناك جبال اليمن والتي ترتفع إلى ٣٧٠٠ متراً فوق سطح البحر. وهناك جبال حضرموت الموازي لخليج عدن والتي ترتفع إلى حوالي ٢٤٠٠ متراً فوق سطح البحر وهناك جبال عمان على طول خليج عمان. وهذه الجبال لها أهمية كبيرة من حيث معدلات الهطول المطري حيث ترتفع معدلات الهطول المطري على هذه الجبال وخاصة على المناطق الساحلية بها. وهناك سلسلة الجبال على الحدود السودانية الأثيوبية والتي يصل ارتفاعها إلى حوالي ٢٧٠٠ متراً فوق سطح البحر. وهناك مرتفعات الصومال والتي تعتبر امتداداً لهضبة الحبشة وتنحدر ناحية الشرق حيث تنتهي بسهول ساحلية ضيقة على خليج عدن. وتوجد بعض المستنقعات بالمنطقة العربية مثل منطقة السد في حوض بحر الجبل وبحر الغزال في جنوب السودان أو في صورة أهوار مثل هور الحمار الممتد من البصرة إلى سوق الشويخة في اتجاه الشمال الغربي^(١).

المناخ

يقع الجزء الأكبر من الوطن العربي في المنطقة الجافة وشبه الجافة والتي يسودها المناخ الصحراوي وذلك باستثناء الشريط المتاخم لساحل البحر المتوسط أو المحيط الأطلسي والذي يتمتع بجو أقل حرارة وأكثر رطوبة. ويبلغ متوسط درجة الحرارة شتاءً إلى حوالي ٥ درجات مئوية وقد تقل في بعض المناطق الجبلية عند جبال أطلس في المغرب وكذلك مرتفعات سوريا ولبنان وشرق العراق حتى تصل إلى أقل من الصفر ثم تتزايد درجة الحرارة شتاءً في الجنوب حتى تصل إلى ٢٠ درجة مئوية أو أقل قليلاً. أما صيفاً فإن الحرارة تتزايد لتصبح حوالي ٢٠ درجة مئوية على المناطق الساحلية وتصل إلى ٥٠ درجة في بعض المناطق الجنوبية من الوطن العربي.

أما عن الرطوبة الجوية النسبية فهي منخفضة بصفة عامة في المنطقة العربية عدا بعض المناطق الساحلية والأراضي المروية ربا غزيرا مثل دلتا النيل وأراضي الجزيرة وما بين النهرين والمساحات المتاخمة للبحيرات وخزانات المياه ذات المسطحات الكبيرة. حيث يصل المتوسط السنوي للرطوبة النسبية على ساحل البحر الأبيض المتوسط حوالي ٧٠٪ وبعد الدخول لعدة كيلومترات في اليابسة ينخفض ليصل إلى ٣٠٪ وفي المناطق الصحراوية تنخفض تلك الأرقام كثيراً^(٢).

والرياح السائدة في الوطن العربي تختلف من منطقة إلى أخرى فتعرض دول الخليج العربي واليمن والصومال إلى رياح المونسون الموسمية كما أن اليمن تتعرض للرياح الجنوبية الشرقية خلال الشتاء في الفترة من أكتوبر إلى أبريل وللرياح الشمالية الشرقية خلال فصل الصيف في الفترة من يونيو إلى أغسطس. أما سلطنة عمان وقطر فتكون الرياح السائدة عليهما هي الرياح الشمالية الغربية في الفترة من نوفمبر إلى أبريل والرياح الجنوبية الغربية في الفترة من يونيو إلى سبتمبر. وتعرض المملكة العربية السعودية للرياح الشمالية التي تهب من منطقة شرق البحر المتوسط تجاه الخليج العربي. أما بالنسبة لمنطقة المغرب العربي والإقليم الأوسط فإن المنطقة تتعرض لمنطقة الضغط العالي المعروفة بالأزورس والتي تتحرك فيها الأعاصير في حركة دورانية عكس عقارب الساعة ومتجهة من المحيط الأطلسي إلى البحر الأبيض المتوسط ومستمرة في اتجاه الشرق حاملة معها أمطار الشتاء لتسقطها على الساحلين الجنوبي والشرقي للبحر الأبيض المتوسط وجزء منها فوق لبنان وسوريا وشمال العراق. وتنعكس الصورة تماما في فصل الصيف إذ تتحرك منطقة الأزورس ذات الضغط العالي إلى الشمال وبذلك فهي تسد الطريق أمام الأعاصير المطرية وتتسبب في حالة الجفاف خلال الصيف. وقد تتحرك الرياح القادمة عبر النصف الشرقي من البحر الأبيض المتوسط للداخل باتجاه الجنوب الغربي حتى جنوب المحيط الأطلسي.

وتعتبر درجة السحب ضعيفة على المنطقة العربية فهي لا تزيد عن اثنين أوكتاس خلال فصل الشتاء وتقل كثيرا في الصيف وخصوصا على المناطق الصحراوية وعند الاقتراب من خط الاستواء. ومع توافر درجات الحرارة العالية وانخفاض كلا من الرطوبة النسبية ودرجة السحب فإن هذه العوامل تساعد على حدوث التبخر العالي من الأسطح المائية والبحرنج من المناطق المزروعة بمعدلات عالية. وتشير كثير من الدراسات إلى أن معدلات البخر تصل إلى ٧٥٠ إلى ١٠٠٠ مم سنويا على المناطق الساحلية للبحر الأبيض المتوسط في حين تزيد كلما اتجهنا للداخل وشرقا لتصل إلى ٢٠٠٠ مم سنويا ويصل إلى ٢٥٠٠ مم سنويا في منطقة الخليج وشبه الجزيرة العربية وتزيد هذه القيمة صيفا في المناطق الصحراوية. وهذه المعدلات تفوق معدلات الهطول المطري على المنطقة العربية مما يعكس انتشار الصحاري الجافة في المنطقة العربية^(٢).

أما بخصوص الهطول المطري في المنطقة العربية فتعرض الأقطار الشمالية من الوطن العربي خلال الشتاء إلى بعض المنخفضات الجوية المتفرقة فتتساقب الجبهات الباردة من المرتفعات الجوية التي تتمركز فوق سيبيريا وفوق المحيط الأطلسي وخلال عبورها على البحر المتوسط تتشعب الكتل الهوائية بالرطوبة وتسبب هطول الأمطار التي تقل تدريجيا بعد عبورها السلاسل الجبلية المنتشرة على السواحل فتصل ضعيفة إلى الأردن وشمال العراق والسعودية كما ينعدم أثرها بعد مسافة قليلة لا تتجاوز بضعة عشر كيلومترا من السواحل الليبية والمصرية. أما في الصيف فتتركز المرتفعات الجوية في المحيط الهندي بشكل رئيسي وتهب الرياح الموسمية (المونسون) ساحبة معها كتل الهواء المشبعة بالرطوبة على سواحل الصومال وبحر العرب مسببة هطول مطري على سفوح الجبال والشواطئ الساحلية ولكن لا تتوغل إلى الداخل بسبب المرتفعات الجبلية الممتدة على طول بحر العرب وفي الهضبة الحبشية والمرتفعات الصومالية. لذلك فإن السلاسل الجبلية التي تطل على البحر الأحمر والبحر الأبيض المتوسط والمحيط الأطلسي والهندي تلعب دورا رئيسيا في توزيع الهطول المطري في أقطار

الوطن العربي^(١). وسوف يأتي تفصيل للهطول المطري ومعدلاته وتأثيره على الميزان المائي في كل قطر عربي في الفصل الثالث. وتوجد بالوطن العربي كثيرا من الأنهار الدائمة والموسمية كثير منها ينبع من خارج الوطن العربي من دول الجوار الجغرافي وسوف يأتي تفصيل وضع الأنهار بكل قطر عربي ومعدلات التدفق بهذه الأنهار في الفصل الثالث.

التربة

تعتبر التربة أحد العوامل المؤثرة على الإنتاج الزراعي حيث يعتمد الإنتاج الزراعي بشكل كبير على توافر الموارد المائية ودرجة خصوبة التربة والعوامل البشرية اللازمة للزراعة بالإضافة إلى الظروف المناخية. وتعتمد خصوبة التربة على عنصرين أساسيين هما التركيب الطبيعي والميكانيكي للتربة ويقصد به نوع حبيبات التربة وحجمها والفراغات بينها وشكل الحبيبات والعنصر الثاني وهو التركيب الكيميائي للتربة ويقصد به الخصائص الكيميائية للتربة ومدى توافر المواد العضوية والعناصر اللازمة لغذاء النبات مثل الأزوت والفسفور والكالسيوم وغيرها. والتربة في الوطن العربي تتميز بالتباين الشاسع في توزيعها ففي حين توجد التربة الفيضية وتربة البحر المتوسط وهما نوعان من التربة الغنية الصالحة للزراعة فهناك التربة الصحراوية الفقيرة والتي تمتد على مساحات شاسعة من الوطن العربي. وتعتبر عملية تصنيف التربة ودراساتها دراسة جيدة عملية مهمة جدا في تحديد نظام الري والصرف اللازمين لهذه التربة وكذلك تحديد أفضل أنواع النباتات التي يمكن زراعتها في مثل هذه النوعية من التربة. وفيما يلي أهم أنواع التربة المنتشرة بدول الوطن العربي:

أولا: التربة الفيضية

وهي التربة التي تتكون من رواسب الأنهار في مناطق السهول الرسوبية ووديان الأنهار. وهذه السهول الرسوبية عادة ما تتكون من طبقة طينية تعلو طبقة من الرمال والزلط حيث تعتبر الطبقة العلوية من الطين تربة خصبة صالحة

للزراعة وقادرة على الاحتفاظ بالمياه غير أنه ينقصها وجود بعض العناصر ويمكن التغلب على ذلك بالتسميد العضوي والكيماوي. وتنتشر هذه التربة في وادي النيل بالسودان ومصر ودلتا النيل بمصر وكذلك في السهول الرسوبية لنهر الفرات ودجلة في العراق وسوريا وفي أودية أنهار العاصي والليطاني والأردن بالأردن وفي أودية بعض الأنهار بالمغرب العربي. وتشغل هذه التربة حوالي ٧٪ من مساحة الوطن العربي فقط^(٥).

ثانيا: التربة الصحراوية

وهي تربة مكونة من الرمال والحصى ومن الصخور المفتتة بفعل عوامل التعرية. وتنتشر هذه التربة في مناطق تتأثر بندرة الأمطار وتزايد المد الحراري اليومي وقوة الرياح كما أنها تفتقر إلى المواد العضوية اللازمة لنمو النباتات ولذلك فهي تربة عادة ما تكون فقيرة ولا تستخدم في الإنتاج الزراعي. وتشغل هذه التربة مساحة حوالي ٨٥٪ من مساحة الدول العربية ونظرا لانتشار هذه التربة على مساحات شاسعة من الوطن العربي وفقرها وعدم توافر الموارد المائية اللازمة لها فهي تمثل تحدي كبير لعمليات التنمية في الوطن العربي حيث يصعب استغلال هذه المناطق وتحتاج إلى بنية أساسية مكلفة جدا.

ثالثا: تربة البحر المتوسط

وهي تربة تنتشر في المناطق التي تتأثر بمناخ البحر الأبيض المتوسط ولذلك فهي تنتشر في الوطن العربي في المناطق الساحلية في دول المغرب العربي وليبيا وكذلك في دول الشام. وتتميز هذه التربة بوجود المواد العضوية اللازمة لنمو النبات بها ولذلك فهي تستخدم في الإنتاج الزراعي في المغرب العربي والشام لزراعة القمح والكرام والفاكهة. ويوجد منها نوعان هما التربة السوداء وهي المنتشرة بدول المغرب العربي والتربة الحمراء وهي المنتشرة بدول الشام.

رابعاً: تربة الحشائش المدارية وتربة القوز

وتنتشر الحشائش المدارية في مناطق السفانا الغنية في وسط وجنوب السودان وهي تتميز بلونها الأسود الفاتح وهي تربة خصبة غنية بالمواد العضوية التي يحتاجها النبات وهي تربة زراعية جيدة إذا ما توافرت لها الموارد المائية. أما تربة القوز فهي تربة محلية لا توجد في غير السودان وهي تعتبر المنطقة الانتقالية بين منطقة تربة الحشائش المدارية ومنطقة التربة الصحراوية. ويوجد بهذه التربة بعض أنواع الحشائش والنباتات التي تستخدم لرعي الإبل والضأن والخيول.

وهناك أنواع كثيرة من التربة ولكنها تنتشر في مناطق صغيرة من الوطن العربي وهي تربة محلية مثل التربة البركانية والتي توجد ببعض المناطق باليمن وتربة اللاتريت وهي تربة مدارية حمراء تنشر بها أكاسيد الحديد وتوجد ببعض المناطق في جنوب وغرب السودان.

ويواجه الوطن العربي مشكلة التصحر وتملح التربة وإنجرافها وفقدان كميات كبيرة من الأراضي الزراعية. وتشير بعض الأرقام إلى أن حوالي ٣٥٧,٠٠٠ كم^٢ من الأراضي الزراعية أو الصالحة للزراعة أي نحو ١٨٪ من مساحتها الكلية والبالغة ١,٩٨ مليون كم^٢، أصبحت واقعة تحت تأثير التصحر. ويمكن أن نورد الكثير من الأمثلة على فداحة التصحر منها ما يحدث في المناطق الواقعة على أطراف الصحراء الكبرى، في كل من مصر وليبيا وتونس والجزائر والمغرب وموريتانيا والأقطار المجاورة التي شهدت تحول ٦٥٠,٠٠٠ كم^٢ من أراضيها إلى أراض متصحرة خلال ٥٠ سنة فقط. وفي السودان فإن خط جبهة التصحر تقدم بمعدل ٩٠ إلى ١٠٠ كم في السنة، خلال السنوات العشرة الأخيرة. كذلك فإن مساحة ١٪ من الأراضي المروية في العراق يتملح سنوياً أي تصبح في نطاق الأراضي المتصحرة وفي سوريا فإن نسبة الأراضي المتملحة تقارب ٥٠٪ من الأراضي الزراعية^(٦).

وتتسارع في العراق ظاهرة التصحر والتملح وتقدر نسبة الأراضي الزراعية التي تعاني من التملح بـ ٥٠٪. وهكذا تواجه كثير من الأقطار العربية مشكلة تزايد التصحر بهذه المعدلات المتسارعة في الوقت الذي تحتاج فيه إلى زيادة الإنتاج الزراعي والحيواني لمواجهة النمو السكاني وارتفاع مستوى المعيشة وزيادة الطلب على المواد الغذائية الضرورية.

وللتصحر مؤشرات طبيعية وأخرى بشرية ورغم الاقتناع بأهمية الأخيرة وكونها وثيقة الصلة من قلب المشكلة إلا أن الدليل على وضعها كأساس للقياس لم يتوفر بعد بشكل نظامي وفي ضوء الكثير من الاعتبارات الأخرى ثبت أنه من الصعب مراقبتها لذلك لم تستخدم كمؤشرات أولية في تقييم برنامج الأمم المتحدة للبيئة. لذا سنورد هنا أهم المؤشرات الطبيعية التي تتمثل في: غزو الكثبان الرملية للأراضي الزراعية وتدهور الأراضي الزراعية المعتمدة على الأمطار وتملح التربة وإزالة الغابات وتدمير النباتات الغابية والغطاء النباتي وانخفاض كميات المياه الجوفية والسطحية وتدهور نوعيتها وتدهور المراعي وانخفاض خصوبة الأراضي الزراعية واشتداد نشاط التعرية المائية والهوائية وزيادة ترسبات السدود والأنهار واشتداد الزواجر الترابية وزيادة كمية الغبار في الجو. ويمكن استخدام هذه المؤشرات وغيرها في تعيين حالة أو وضعية التصحر في المناطق المختلفة من أقطارنا العربية والتي يقصد بها درجة تقدم عملية التصحر في الأراضي والتي يقررها المناخ والأرض والتربة والغطاء النباتي من ناحية ودرجة الضغط البشري من ناحية ثانية.

السكان

في حين تبلغ مساحة الوطن العربي حوالي أربعة عشر مليون كيلومترا مربعا والتي تمثل حوالي ١٠,٢٪ من مساحة العالم فإن سكانه يشكلون ٤,٥٪ من إجمالي سكان العالم فقط. غير أن المتطلع لتوزيع مساحة وسكان كل قطر عربي يجد تباينا كبيرا بين المساحة والسكان في كل قطر فأكبر الدول مساحة

ليست أكبر الدول من حيث عدد السكان بل إن التفاوت في المساحات وكذلك عدد السكان بين الأقطار العربية كبير. وكذلك توزيع السكان داخل القطر الواحد حيث يوزع السكان أحيانا على نسبة صغيرة من المساحة في حين تظل مساحات كبيرة بدون سكان. والحقيقة أن بعض الدول العربية لم يكن يصدر عنها إحصاءات موثقة ومعتمدة بعدد السكان حتى فتر قصيرة مضت وبالتالي فتتبع نمو السكان في الأقطار العربية يعتبر أحيانا أمرا صعبا على الدارسين والباحثين في هذا المجال بل إن الوعي السكاني عند الأهالي في بعض الأقطار ما زال قاصرا وبالتالي فهم لا يعطون بيانات صحيحة أحيانا. وتشير الأرقام إلى أن حوالي ٢٢٪ من إجمالي تعداد السكان يعيشون في الدول العربية الآسيوية و ٦٨٪ يعيشون في الدول الأفريقية.

وتمثل مشكلة تزايد السكان في الوطن العربي تحديا خطيرا امام العديد من الحكومات، في ضوء ما يرتبط بذلك من مشكلات خاصة بعملية التنمية البشرية، مثل البطالة والأمن الاجتماعي والغذائي. حيث تشير اخر الاحصائيات الى ان عدد سكان المنطقة العربية سيصل الى نحو ٣١٣ مليون نسمة خلال عام ٢٠٠٦ ومن المتوقع ان يصل العدد الى أكثر من ٥٥٥ مليون نسمة بحلول عام ٢٠٢٥. وبالنظر الى الخريطة السكانية للعالم العربي، نكتشف انها تعكس تباينا ملحوظا في التركيبة الديموغرافية على الخريطة العربية. حيث يتمركز الثقل السكاني في عدد من الدول العربية ذات الموارد المحدودة، والتي تمثل الزيادة السكانية فيها قنبلة قابلة للانفجار، كما اشار تقرير الامم المتحدة الى أن غالبية الدول العربية دخلت ضمن الدول المتوسطة عالميا من ناحية حجم السكان، وتتضمن هذه الدول مصر والجزائر والمغرب والسودان، والتي يتراوح تعداد سكانها بين ٣١ وأكثر من ٧٤ مليون نسمة، ومصر هي أكبر الدول العربية سكانا ويقطنها حاليا أكثر من ٧٤ مليون نسمة وهو ما يقترب من حوالي ربع سكان المنطقة العربية. أما بالنسبة لدول مجلس التعاون الخليجي فيبلغ تعداد السكان بها حاليا أكثر من ٣٤ مليون نسمة وفقا لتعداد عام ٢٠٠٦، وتعد المملكة العربية السعودية أكبر دول الخليج

تعدادا للسكان حيث يمثل سكانها نحو ٧٠٪ من اجمالي سكان منطقة الخليج، وقد تضاعف عدد سكان مدن الخليج أربع مرات خلال ربع قرن فقط، وتتمتع كل من السعودية والامارات والكويت وقطر بأعلى معدلات نمو في العالم، رغبة منها في ملء الفجوة السكانية التي تعاني منها، مستفيدة من مواردها ومن توفر البنى والخدمات الاساسية مثل التعليم والصحة.

ويتميز الهرم السكاني في الوطن العربي بقاعدة عريضة تشمل الفئات الصغرى من العمر اذ تشكل فئة السكان دون سن الـ ١٥ سنة نحو ٥٠٪ من السكان، وينطبق ذلك على جميع الدول العربية، وتعتبر هذه النسبة مرتفعة بالمقارنة مع مثيلاتها في العالم، إذ لا تزيد على ٢٢٪ في البلدان المتقدمة و٣٨٪ في البلدان النامية ويصل معدل خصوبة المرأة العربية إلى ستة أطفال. ومن المتوقع ان يصل حجم القوة العاملة العربية عام ٢٠٠٠ الى حوالي ٨٧ مليون نسمة، ومن المحتمل ايضا ان تتدهور نوعية الحياة لعامة السكان بمعظم الدول العربية إذا لم تتوفر احتياجات الزيادة السكانية من المرافق والخدمات، إضافة إلى الموارد الاستثمارية الكبيرة.

وتعتبر مشكلة زيادة السكان في الوطن العربي أهم الأسباب لمشكلة الغذاء، حيث يشمل عجز البلدان العربية عن سد احتياجاتها من الموارد الغذائية سلعا أساسية يحتاجها الإنسان العربي في طعامه اليومي مثل القمح والسكر والأرز واللحوم والزيوت. وتعتمد بعض بلدان العربية على استيراد هذه السلع الغذائية من الخارج. وقد بلغت قيمة المواد الغذائية التي استوردتها الدول العربية لسد النقص في الاحتياجات الغذائية عام ١٩٧٨ حوالي ١٧,٨ مليار دولار. ويصل إجمالي الاستيراد الحالي للمواد الغذائية بالدول العربية أكثر من ٥٠٪ من احتياجاتها الغذائية وفقا لإحصائيات مركز التنمية الصناعية للدول العربية^(٧).

وهنا يجب الإشارة الى ان نصيب الفرد العربي من الرقعة الزراعية منخفض جدا اذا ما قورن بالمتوسطات العالمية، كذلك فان العرب يعتمدون على الواردات لسد الفجوة بين الانتاج والاستهلاك، ويبدو ان الاعتماد العربي على

الواردات كبير جدا في مختلف المجالات من البيض الى الحبوب مروراً باللحوم الحمراء. وبالمقارنة بين الاستهلاك المتزايد لهذه المنتجات بمدى تطور الانتاجية الزراعية، يتضح ان الاتجاه العام هو زيادة العجز في سد الاحتياجات الغذائية، والتدهور الشديد في نسبة الاكتفاء الذاتي في أكثر السلع ضرورة وأكثرها إستراتيجية وهي اللحوم والحبوب. وتشير التوقعات الأولية إلى أن قيمة الواردات العربية من المنتجات الزراعية سوف تصل إلى ٤٥ مليار دولار بحلول عام ٢٠١٠، وفي تقدير آخر فإن الفجوة الغذائية ستصل إلى ٦٠ مليار دولار. وتتضح فداحة الرقم إذا ما قورن بالواردات عام ١٩٧٠ حيث كان ٢,٢ مليار دولار فقط وفي عام ٢٠٠٦ كان ٣٣,٦٦ مليار دولار^(٨).

إذاً فالاتجاه العام هو التناقص الدائم وبشكل كبير خلال السنوات الماضية في كل المجالات والمحاصيل تقريباً. ولا تقف المشكلة السكانية في المنطقة العربية عند حد معين فهي متشعبة وتطول كافة أوجه النشاط في الدول بأكملها، وايقنت العديد من الدول أهمية المشكلة السكانية من الناحية الامنية والاقتصادية والسياسية خاصة في دول مجلس التعاون الخليجي بعد حرب تحرير الكويت وبالتحديد بعد ان بدأت دول الخليج في تسديد فاتورة الحرب مما استنزف جزءاً كبيراً من ميزانياتها، بالإضافة إلى تراجع أسعار النفط وما نتج عن ذلك من خلل في الميزانية العامة لتلك الدول.

فبعد ان كانت غالبية الدول العربية تتحمل عبء الدعم السخي المقدم إلى المواطنين الممثل في الخدمات المجانية تقريباً (كهرباء - هاتف - صحة - تعليم .. الخ) بدأت في إعادة الحسابات مجدداً وتغيير سياسة تحمل النسب العليا من الدعم المقدم، وانعكس ذلك سلبياً على المواطنين وظهر في صورة تذمر عام على فترات متقطعة نتيجة استبعاد خدمة ما من الدعم أو رفع اسعار السلع الغذائية. وقد أدت الزيادة الكبيرة في أسعار البترول في عام ٢٠٠٨ حيث تجاوز سعره حاجز ١٠٠ دولار مما كان له الأثر السيئ على بعض الدول نتيجة إرتفاع الأسعار بشكل عام في استفادت منه فقط الدول المنتجة للبترول.

وتمثل الفجوة الغذائية من حيث القيمة حوالي ٣٥٪ من أصل الاحتياجات الغذائية العربية البالغة ٢,٣٤ مليار دولار سنوياً. ومن هنا يتضح حجم الجهود المطلوب بذله في الفترة المقبلة لتغطية احتياجات الزيادة المتوقعة في تعداد السكان في الوطن العربي حيث من المنتظر أن يتجاوز تعداد السكان نحو ٦٠٠ مليون نسمة عام ٢٠٣٠ الأمر الذي يحتم مضاعفة الطاقات المبذولة في قطاع الزراعة لاسيما وأن المساحة المنزرعة في الوطن العربي مازالت لا تتجاوز ٤٧ مليون هكتار بنسبة ٥,٢٣٪ فقط من المساحة القابلة للاستزراع والبالغة ٢٠٠ مليون هكتار. كما أن فرص التكامل الزراعي العربي متوفرة خاصة في ضوء نجاح بعض الدول العربية في تحقيق فائض في الإنتاج الزراعي في الوقت الحالي. وتعتبر مشاركة القطاع الزراعي العربي في إجمالي الناتج المحلي للدول العربية في الوقت الحالي مازالت دون الطموحات ولا تعبر عن القدرات التي يتمتع بها هذا القطاع حيث لا تتجاوز ٦,٢٪ بقيمة ٨٠,٤ مليار دولار من إجمالي الناتج البالغ ١٢٨١ مليار دولار عام ٢٠٠٦ وفقاً لأحصائيات المنظمة العربية للتنمية الزراعية. وما زال القطاع الزراعي العربي يعاني من التذبذب الملحوظ في الأداء والانخفاض الكبير في المعدلات الإنتاجية مقارنة بنظيرتها العالمية. كما أن إنتاجية الدول العربية في الزراعات المطرية لا تتجاوز ٥٠٪ مقارنة بالإنتاجية العالمية فيما تقل هذه النسبة في زراعات أخرى. وذلك نتيجة عوامل عديدة منها ضآلة رقعة الأراضي المزروعة والاعتماد الكبير على الزراعة المطرية التي تركز في معظمها على الأساليب التقليدية في الزراعة والري. وتعتبر قضية شح الموارد المائية العربية وتناقص المياه المتاحة في كافة الدول العربية من أهم الأسباب التي تعوق القيام بمعدلات عالية من التنمية ليس فقط في القطاع الزراعي وإنما على مستوى مجالات ومشروعات التنمية المختلفة في جميع القطاعات الأخرى.

إن ازدياد الطلب على الموارد الطبيعية مثل المياه والأراضي الزراعية والمراعي، يؤدي في النهاية إلى الإضرار بالبيئة، وبالتالي عدم استدامة التقدم الاجتماعي والاقتصادي. كذلك فإن النمو السكاني لا ينعكس أثراً فقط في مشكلة

نقص الغذاء وإنما يمتد الأثر ليشمل كل مكونات البيئة الطبيعية. فعلى سبيل المثال يكلف تدهور الأراضي الزراعية الدول العربية سنوياً أكثر من عشرة مليارات دولار وهو ما يعادل حوالي ٣٪ من إجمالي الدخل القومي نتيجة تزايد معدلات السكان والضغط المتزايد على الأراضي الزراعية. وللخروج من هذه الحلقة المغلقة علينا أن نستنبط مناهج كفيلة بتحقيق التكامل بين السياسات السكانية والبيئية والاجتماعية والاقتصادية. كما أنه ينبغي النظر إلى القوة البشرية كقوة دافعة لعملية التنمية وليست معطلا لها وذلك بالاستفادة من الطاقات البشرية المعطلة وخلق فرص عمل منتجة وغير مستهلكة. وتلك عملية صعبة تحتاج إلى جهود مضنية ولكنها تعتبر الخيار الوحيد أمام البلدان العربية^(٩).

ومع تزايد الفجوة في عجز ميزان المدفوعات للدول العربية بدأت الدول المستقبلية للعمالة الوافدة في التخلي عن نسب كبيرة من العمال العرب العاملين على أراضيها، ولعل أبرز هذه الصور ما حدث في المملكة العربية السعودية في الفترة ما بين ١٩٩٢ وحتى الآن واتجهت تلك الدول لاتباع سياسة (الاحلال) وبمعنى آخر الاستغناء عن العمالة الوافدة لتوفير فرص عمل لابناء البلد. ومثلت تلك الخطوة العديد من المشاكل والتي مازالت تعاني منها حتى الآن لبعض الدول عند رجوع عدد كبير من العمالة والتي لا تجد فرص عمل في السوق المحلي ببلدها. ويمكن تلخيص تلك المشاكل في عدة نقاط مهمة، يأتي في مقدمتها الانعكاسات السلبية على أداء العمل ذاته، فمن المؤكد أن هناك قطاعات حققت نجاحاً ملحوظاً في تطبيق نظرية الاحلال مثل التعليم والاعمال الادارية بالوزارات والهيئات المختلفة والسياحة وبعض الاعمال الحرة، إلا أن هناك عدداً من القطاعات الأخرى التي كان لها انعكاس سلبي من ذلك التطبيق كالتطب والعمالة الفنية بالمصانع الكبرى والاعمال الحرفية الفردية، وإذا نظرنا إلى القطاعات التي حققت نجاحاً من تطبيق نظرية الاحلال، فسنجد أن الدولة قطعت في الأساس اشواطاً كبيرة لاعداد الكوادر الفنية المؤهلة للقيام بذلك، على عكس الكوادر الأخرى التي لم يحالفها الحظ ومازالت تعتمد الى حد كبير على العمالة الوافدة في سد العجز

فيها. حيث كان هناك تسرع في الزج بالعمالة الوطنية لاقتحام مجالات جديدة غير مدربة التدريب الكافي، وحصيلتها من الخبرة تنحصر فيما تعلمته داخل الاطار التعليمي فقط (جامعات - معاهد - مدارس - مراكز تدريب). والنقطة الثانية والمهمة أيضا في تطبيق الاحلال هي عودة العمالة المهاجرة إلى أوطانها، حيث مثلت عملية رجوع نسب عالية من العمالة الوافدة لعدد من الدول العربية إلى موطنها الأصلي مشكلة كبيرة، تمثلت في امكانية توفير فرص عمل للعمالة العائدة في ظل الظروف المتردية التي تعيشها في الاساس تلك الدول، وما قد ينتج عن ذلك من اضطرابات في توزيع الخريطة العمالية لها. بل واصبحت عودة العمالة تمثل مشكلة أمنية أيضاً ممثلة في إرتفاع معدلات البطالة، فمن المعروف أنه كلما ارتفعت نسب البطالة كلما ارتفعت نسب معدلات الجريمة.

٢-٢ جيولوجية الوطن العربي

يرجع التاريخ الجيولوجي للوطن العربي إلى زمن ما قبل الكامبري وهو حوالي ٥٠٠ مليون سنة مضت. ففي ذلك الوقت تكونت الركيزة الأفريقية ويرجع بعض الجيولوجيين أن الركيزة العربية وهي التي تكون حاليا شبه الجزيرة العربية قد تكون قد انفصلت عن الركيزة الأفريقية في عصور جيولوجية حديثة نسبيا. ويعتبر انفصال الجزء العربي عن الجزء النوبي قبل نهاية العصر الكريتاسي أول مظهر للانهدام الذي تولد عنه فيما بعد الغور الهائل للبحر الأحمر. كذلك يرى بعض الباحثين أن الركيزة العربية قد خضعت لدوران قدره بعض الدرجات وأنه حدث تمزق في القشرة الأرضية فيما نتج عنه إزاحة بدءا من البحر الأحمر.

هذا وتتكشف الركيزة البللورية في مناطق شاسعة من أراضي الوطن العربي وأهمها تكتشفات الركيزة في موريتانيا والجزئين الجنوبي والغربي من الجزائر والجزء الجنوبي من ليبيا وشرق وجنوب غرب السودان وجنوب شرق مصر وكلها تشكل الدرع الأفريقي. كما تتكشف على طول سواحل البحر الأحمر

مشكلة الدرع العربي. وتتكون هاتين الركيزتين من صخور صماء يطلق عليهما اسم الصخور القاعدية أو الأساسية التي ترسبت فوقها باقي طبقات العصور الجيولوجية. وقد ترسبت فوق الركيزة البللورية في عدد من المنخفضات في شمال أفريقيا وشبه الجزيرة العربية غطاء رسوبي وصل سمكه في بعض المناطق إلى عدة كيلومترات. وقد نشأ هذا الغطاء الرسوبي في بيئة بحرية نتيجة مد البحر. أما في المناطق التي لم يصلها البحر فقد نشأت هذه الرسوبيات في بيئة قارية فتتجرت رواسب الحجر الرملي النوبي التي أصبحت تشغل المنطقة الممتدة ما بين شمالي السودان والصحراء الغربية المصرية والجماهيرية الليبية. كما تشكلت ترسيبات مماثلة في جنوبي المغرب العربي وتعرف باسم القاري الوسطى. وفي الحقب الثالث ترسبت رسوبيات رملية فوق صخور كلسية بحرية وهي تشكل مناطق الحمادة في المغرب العربي وتعرف باسم القاري الطرقي. علاوة على ما تقدم تنتشر في جبال الأطلس أحواض بينية مؤلفة من صخور رملية من العصر الرباعي.

٤١

أما الركن الشرقي من الوطن العربي والذي يشمل منطقة الخليج العربي والمشرق العربي وامتداده في تركيا فيمثل ملتقى صفيحتين من صفائح الأرض المشكلة للقارات وهما الصفيحة العربية وصفيحة يوراسيا. والجدير بالذكر أن انكسار البحر الميت الممتد عبر البقاع وسهل الغاب يعد من أهم الظواهر التكتونية في المشرق العربي إذ سبب إزاحة للكتلة الواقعة شرق مقداره ١٥٠ كيلومترا باتجاه الشمال. وما زالت المنطقة نشطة إلا أن الحركة تباطأت كثيرا نتيجة لتصادم الصفيحة العربية مع الصفيحة الآسيوية^(١٠).

وتعتبر دراسة التركيب الجيولوجي لمنطقة ما ذات أهمية كبيرة في تحديد الخزانات الجوفية وامتدادها وتحديد كميات التخزين الجوفي بها وإمكانية الاستفادة الاقتصادية منها. وقد أوضحت الدراسات الجيولوجية المختلفة باستخدام أحدث نظم المعلومات الجغرافية والتصوير الجوي والدراسات العملية واستخدام تقنيات الجس الجيوفيزيقي والجيوكهربي وكذلك نتائج الحفر المباشر

وجود خزانات جوفية طبيعية بعضها ذات إمتداد إقليمي ممتد ومشترك بين أكثر من دولة وبعضها خزانات محلية محدودة الإمتداد تقع داخل نطاق دولة واحدة. وفيما يلي وصفا لبعض التركيبات الجيولوجية التي تعتبر بمثابة خزانات جوفية في المنطقة العربية^(١١).

أولاً: الخزانات الجوفية في رواسب الحقب الرابع

تتميز صخور الحقب الرابع بانتشارها الواسع وقلة تماسكها مما يجعلها متميزة في خواصها الهيدروليكية وفي إمكانيات استثمارها حيث أنها تغلو غيرها من الخزانات الجوفية المحصورة. ومن أهم مناطق إنتشار هذه الرواسب هي مناطق دلتا ووادي نهر النيل وأحواض دجلة والفرات في سوريا والعراق وفي الجزئين الأوسط والأدنى من نهري جوبا وشبيلي في الصومال. كما توجد هذه الرواسب في تهامة ووادي أبيض في المملكة العربية السعودية والفجيرة والسهل الحصوي الممتد بين رأس الخيمة والعين وواحة ليوا في دولة الإمارات العربية المتحدة. وفي سوريا تشكل تلك الرواسب سهول دمشق والدو والجزيرة العليا. كما توجد في أحواض ما بين الجبال في لبنان وجبال الأطلسي في المغرب. وتتميز مثل هذه الخزانات بارتفاع قيمة معامل النفاذية الهيدروليكي لها مما يسهل حركة المياه سواء في التخزين أو السحب منها وعادة ما تكون هذه الخزانات حرة أو شبه محصورة إذا علتها طبقة طينية أو طميية وتكون في معظم الأحيان خزانات متجددة.

ثانياً: الخزانات الجوفية في رواسب الحقب الثالث

تتكون صخور الحقب الثالث من طبقات جيرية ودولوميتية مطوية ومشققة. وهي تمثل خزانات جوفية بالغة الأهمية في سوريا ولبنان والأردن

وفلسطين والمغرب العربي. أما الطبقات الكلسية التي ترجع للحقب الرابع فهي أقل تصدعا ولكن تنتشر بها ظاهرة التكهف حيث تتفجر منها الينابيع مثل رأس العين بسوريا والجليل الأخضر بليبيا. أما الخزانات الجوفية التي تسود تكوين أم الرضومة والدمام في المملكة العربية السعودية وقطر والإمارات والكويت فتتميز بوجود ظاهرة التكهف أيضا. وهناك تباين واضح في صفات الصخور الكربوناتيّة على المستوى العربي الذي يمكن تفهمه نظرا للتغيرات المناخية والجيولوجية والتراكيب الجيولوجية الإقليمية مما ينعكس بدوره على الخواص الهيدروجيولوجية للصخور وكذلك الخصائص الهيدروكيميائية للموارد المائية المختزنة في هذه الصخور سواء في الاتجاه الرأسي أو اتجاه الأفقي.

ثالثا: الخزانات الجوفية في رواسب الحقب الثاني

تتكون صخور الحقب الثاني من صخور رسوبية فتاتية ترسبت في أحواض تركيبية فوق صخور الحقب الأول أو فوق صخور القاعدة مباشرة وتعتبر تلك الصخور بمثابة خزانات جوفية واعدة في المنطقة العربية يمكن استثمارها بشكل جيد وعلى نطاق واسع. ومن أهم هذه الخزانات هو خزان الحجر الرملي النوبي والذي يمتد عبر الصحراء الغربية المصرية وليبيا والسودان وتشاد بمساحة تصل إلى حوالي ٢,٥ مليون كيلو مترا مربعا. ويوجد خزان الحجر الرملي النوبي أيضا في مصر في الصحراء الشرقية وشبه جزيرة سيناء وفي حوض مرزوق بليبيا وكذلك في صحراء النوبة بشمال السودان. وتوجد كذلك صخور الحقب الثاني في كلا من الجزائر وتونس وتتألف من الحجر الرملي مع ترسبات طينية. وفي منطقة شبه الجزيرة العربية هناك صخور الحقب الثاني أيضا والتي تعرف باسم المنجور والبياض والوسيع والتي تمثل خزانات جوفية غير أنها قد تكون محدودة الإمكانية في بعض المناطق. وهذه الخزانات الجوفية عادة ما تكون خزانات جوفية محصورة منعدمة التغذية وغير متجددة. وقد تأثرت هذه

الصخور ببعض الحركات التكتونية في بعض المناطق مما قد أدى إلى حدوث شروخ بها مما يساعد على زيادة معاملاتها الهيدروليكية.

رابعاً: الخزانات الجوفية في رواسب الحقب الأول

نشأت صخور الحقب الأول نتيجة تكسير صخور القاعدة الأساسية وهي عبارة عن صخور فتاتية. وتتميز هذه الصخور بوجودها في شكل طبقات منفذة تفصل بينها رواسب غير منفذة. وفي بعض الأقطار العربية تكتسب هذه النوعية من الصخور أهمية خاصة لإمكانية استغلالها على نطاق واسع. ففي المملكة العربية السعودية والأردن توجد أربعة خزانات جوفية رئيسية هي الوحيد والساق وتبوك والجوف والتي يصل مجموع سمكها إلى حوالي ٢٩٠٠ متراً. وتتميز هذه الصخور بتفاوت في خواصها الهيدروليكية في الإتجاهين الرأسي والأفقي.

٤٤

خامساً: الخزانات الجوفية في صخور القاعدة والصخور البركانية

تعتبر صخور القاعدة هي الركيزة العربية التي تنتمي إلى حقب ما قبل الكامبري والتي تظهر مكشفاً في غرب الجزيرة العربية والسودان ومصر والجزائر والمغرب وموريتانيا. ورغم أن هذه الصخور ضعيفة الإنتاجية للمياه نظراً لإرتباط إمكاناتها أساساً بوجود التشققات والصدوع بها أو جود فواصل إلا أن مكاشف هذه الصخور تمثل أحياناً مصدراً لتغذية للخزانات الجوفية الإقليمية والمحلية الأخرى التي تعلوها من خلال الفواصل والصدوع. وتتميز خواص المياه الجوفية المخزنة في الشقوق والفواصل والصدوع لهذه الصخور بجودة نوعيتها وانخفاض كمية الأملاح الذائبة بها. وتستغل مثل هذه النوعية من الصخور كخزانات جوفية على نطاق ضيق نظراً لضعف إمكاناتها وإرتباط إنتاجيتها بالعوامل التركيبية لهذه الصخور والتي تختلف من مكان لآخر.

٢-٣ خلفية تاريخية للوضع المائي بالوطن العربي

يمتد الوطن العربي على مساحة ١٤,٢ مليون كيلومتر مربع تشكل حوالي ١٠,٢٪ من مساحة العالم ويقدر سكانه بنحو ٣١٨ حسب إحصاءات عام ٢٠٠٦ يشكلون حوالي ٥,٤٪ من إجمالي عدد السكان في العالم بمعدل نمو سكاني ٢,٢٪ وهو أعلى المعدلات في العالم عدا إفريقيا وجنوب الصحراء^(١٢). ويقع الجزء الأعظم من الوطن العربي في المنطقة شبه الجافة والجافة من العالم ويتراوح معدل الهطول المطري ما بين ٥ إلى ٢٠٠٠ مم/سنة.

وتتصف الأمطار في معظم الدول العربية بالتذبذب من عام لآخر ومن فترة لأخرى خلال الموسم المطري الواحد. وتتمثل الموارد المائية الأخرى بخلاف الأمطار في الوطن العربي في المياه السطحية من الأنهار والقنوات والعيون وكذلك المياه الجوفية. وبينما يشكل الوطن العربي مساحة ١٠,٢٪ من مساحة العالم فان نصيبه من الموارد المائية لا يتجاوز ٠,١٪ من إجمال الموارد المائية العذبة في العالم^(١٣).

ومنذ القديم وقد أولت الحكومات العربية اهتماما كبيرا بتمية الموارد المائية وحسن إدارتها إيماناً منها بأهمية ذلك المورد الحيوي. وقد قامت معظم الحضارات المعروفة حول الأنهار فعلى سبيل المثال لعب نهر النيل دوراً رئيسياً في تاريخ مصر وكانت أحوال البلاد تعكس بشكل واضح مدى التأثير بتقلبات نهر النيل وقد أقام المصريون القدماء المقاييس منذ العصور الفرعونية ومروراً بالعصور البطلمية ثم الفتح الإسلامي.

وتشير الدراسات إلى أن الإنسان المصري القديم قد أقام القناطر والسدود على نهر النيل وشق الترع وأقام المقاييس لرصد مناسيب الفيضان بل إن الدراسات التاريخية تشير إلى وجود كاتب منوط بمقياس النيل وبناء على قراءات ذلك المقياس تحدد قيمة الضرائب التي تجبى من المزارعين.

ولا يمكن تصور أن الإنسان المصري القديم قد انتقل فجأة من حياة الرعي البدائية والتنقل التي كان يلتقط فيها الحب والطعام إلى إنسان منتج لغذائه ومقيم لأحد أضخم الحضارات الإنسانية ولكن هذا التحول كان بطيئاً ومتدرجاً واستغرق زمناً طويلاً ساعده في ذلك توافر المصدر المائي واعتدال درجات الحرارة وتوافر الأمن والأمان لإقامة تلك الحضارة.

وهكذا فإن وادي النيل كان بمثابة موقعا فريدا ضمن توافر مصدر المياه والتربة الخصبة فتفاعل معها الإنسان المصري وعلمته الخبرة تطويع ذلك المصدر المائي المتمثل في نهر النيل لري زراعاته. ولقد كانت مصر في تلك الحقبة الزمنية مصدرا للغذاء الوفير للشعوب المحيطة بها وفي قصة سيدنا يوسف والتي جاء ذكرها في القرآن الكريم ما يدل على ذلك حين وفد إليه أخوته ليأخذوا ما يحتاجونه من غلال. وكذلك حينما طلب بنو إسرائيل من الله - سبحانه وتعالى - الغذاء فقد أمرهم بالنزول إلى أرض مصر وأنهم سوف يجدوا فيها ما قد طلبوا. ومن هنا كان النيل مصدرا لخير المصريين وتشير النقوش الموجودة على جدران بعض المعابد أهمية النيل وحرص المصريين على الحفاظ عليه كواهب للنماء وقد اعتبره المصريون القدماء منحة من الله وهي فعلا كذلك. ولا عجب إذا أن نجد أنه كان في اعتقاد الفراعنة أن الإنسان عندما يحاسب أمام الإله في الحياة الآخرة فإنه لا بد أن يقسم بأنه لم يلوث ماء النيل.^(١٤)

وقد بنى المصريون أول خزان موسمي في التاريخ واستخدموا الشادوف والساقية لرفع المياه. وقد عثر على اسم لمصلحة كانت تسمى مصلحة الحقول (الضياع) في أختام الأسرة الثانية وكان يديرها موظف كبير يسمى مدير كتاب الحقول. كذلك كان يوجد موظف يسمى رئيس بيت الماء والذي وجدت نقوش باسمه في عصر الأسرة الرابعة والأسرة الخامسة كذلك فإنه عثر على نقش باسم موظف يحمل لقب مدير الترغ.^(١٥)

وقد وجدت نقوش على جدران معبد فيله تمثل منابع النيل مما يدل على أنه كان للمصريين علم بالنهر ومنابعه. ولقد قال المؤرخ هيرودوت الملقب بأبو

التاريخ والذي زار مصر عام ٤٥٠ قبل الميلاد بأن مصر هبة النيل وهي مقولة على جانب كبير من الصواب لما يحمله ذلك النهر من طمي إلى الوادي اعد على تكون تربة هي من أخصب المناطق على سطح الكرة الأرضية وتوافر التربة والمياه ساعدا الإنسان المصري على إقامة حضارته القديمة.

وقد ألف المصريون القدماء الأناشيد للاحتفال بالنهر وهناك احتفال وفاء النيل ومن هذه الأناشيد نذكر: « هو الذي يذهب في وقته ويأتي في وقته الذي يحضر الطعام والغذاء هو الذي يأتي بين الأفراح ... المحبوب جدا ».

وهناك أيضا نص يقول: « كل من يرى النيل في فيضانه تدب الرعشة في أوصاله أما الحقول فهي تضحك والشواطئ تكسوها الخضرة وتتساقط هدايا هذا الإله ... وتعلو الفرحة وجوه البشر »^(١٦).

ويرجع الفضل للبابليين على ضفاف نهري دجلة والفرات في وضع أول قانون مكتوب ينظم استعمال المياه فقد ورد في شريعة حمورابي (١٧٢٨ قبل الميلاد) النص التالي: «إن الماء يستعمل بالدرجة الأولى لشرب الإنسان والحيوان والاستعمال المنزلي ثم الري والفلاحة» ويعتبر ذلك القانون هو أول نص مكتوب عن تنظيم استعمال المياه ومسئولية الأضرار الناجمة عن سوء إدارة المياه بقنوات الري ووضع عقوبة لمن يخالف ذلك النص.

وقد عرف الفرس والإغريق والروم الذين حكموا المنطقة المياه كمصدر للطاقة لإدارة طواحين الغلال. كما سجل الأنباط الذين سكنوا صحراء شرقي الأردن في نهاية القرن الثاني قبل الميلاد أعمالا هندسية مبدعة في تاريخ الري حيث أقاموا الخزانات وضخوا المياه الجوفية وقد بني سد مأرب في اليمن قبل الميلاد بثمانية قرون لدرء خطر الفيضانات وتجميع المياه للاستفادة بها. وقد قامت القبائل في صحراء عمان ببناء الأفلاج والسواقي لسحب المياه تحت تأثير الجاذبية بطريقة عبقرية لم يسبقهم أحد إلى ذلك^(١٧).

ثم جاء الإسلام ليضع أسس المعاملات بين الإنسان والمجتمع الذي يعيش فيه بل والبيئة ومن هنا فإن المياه تعتبر أحد عناصر البيئة وقد ورد لفظ المياه في العديد من خمسة وعشرون آية من القرآن الكريم والأحاديث النبوية الشريفة تذكيراً بأنه نعمة من الله تعالى وأنه لا قدرة للإنسان بإزاله من السماء وإنما هو نعمة من الله تعالى يجب الحفاظ عليها وصيانتها.

قال تعالى: ﴿وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَاهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَى ذَهَابِهِ لِقَادَرُونَ﴾. وقد وضعت الشريعة الإسلامية أسس حق الإنسان في استعمال المياه بدون ضرر أو ضرار بل وجعل للحيوان حق قانوني في المياه. كما نصت القوانين في الإسلام على أولية الاستعمال لصحب الحق الأقدم (المستعمل الأسبق) وفي حال تساوي الحقوق من هذه الناحية تكون الأولوية للمستعمل الأقرب من المورد المائي وفي حالة تساوي المسافات من المورد تكون الأولوية للأرض الأقل ارتفاعاً عن منسوب النهر.

وهناك من الكتب الكثير الذي يشرح ويضع الأسس الشرعية في ري المحاصيل واستعمال المياه وشرح الشريعة الإسلامية من هذه الكتب كتاب الماوردي (الأحكام السلطانية) والذي يشرح في الباب الخامس عشر إحياء الموات من الأرض واستخراج المياه واستعمالها وري المحاصيل وما يترتب عليها من حقوق ملكية الأرض الزراعية وحقوق الانتفاع بمياه الآبار والعيون والأنهار. وقد اهتم الحكام والولاة على الأقطار الإسلامية بوضع الأسس لاستخدام المياه وتوزيعها وطرق قياسها حتى لا يظلم الناس عند دفع الخراج. وفي عهد سليمان بن عبد الملك بنى أسامة بن زيد التتوخي عامل الخراج على مصر مقياساً للنيل بمنطقة جزيرة الروضة عام ٩٧ هـ لقياس منسوب المياه بالنيل ومن ثم تقدير الخراج على الأراضي الزراعية حتى لا يضار الفلاحين من دفع الخراج^(١٨).

وأمّدت هذا الاهتمام في العصور الحديثة حيث قامت الحكومات بتنفيذ المشروعات العملاقة على الموارد المائية لحسن إدارة واستغلال تلك الموارد.

فقامت الحكومة المصرية ببناء العديد من القناطر والخزانات على مجرى نهر النيل منذ عهد محمد علي وامتدادا بالأسرة المالكة ومنها القناطر الخيرية والتي وضع محمد علي باشا حجر الأساس لها عام ١٨٤٧ ولكنه توفي حيث انتهى العمل بها في عهد سعيد باشا تحت إشراف المهندس المصري مظهر بك عام ١٨٦٠ م. وفي عام ١٨٩٤ وبعد نجاح مشروع إنشاء القناطر الخيرية قدم المستر جارستن تقريراً للحكومة المصرية بشأن إنشاء قناطر جديدة على فرع رشيد عند زفتى وتم قبول المقترح وانتهى العمل بها في عام ١٩٠٢ م.

وقد تم في خلال هذه الفترة أيضاً بناء قططرة أسيوط والتي تم الانتهاء منها عام ١٩٠٢ م. وكذلك تم بناء خزان أسوان عام ١٩٠٣ وقناطر عند بندر إسنا من أعمال محافظة قنا عام ١٩٠٨ م. ثم جاء عهد الثورة وتم تجديد معظم هذه المشاريع حديثاً وإضافة العديد من المشاريع الضخمة وأبرزها إنشاء السد العالي والعديد من مشاريع الاستصلاح الضخمة ويعد من أبرزها مشروع توشكى بغرض زيادة الرقعة الزراعية بمصر^(١٩).

ويروي الزركلي أن الملك عبد العزيز قد قام بحفر الآبار الارتوازية في كثير من أنحاء المملكة العربية السعودية وأعان الأهالي على حفرها وأستورد الماكينات اللازمة لأعمال الحفر وأوعز إلى رجال المالية بتقسيط أثمانها تيسيراً على المزارعين فانتشرت الآبار في مدن نجد وقراها وحضرها. وأول ما حفر من الآبار في جهتي الدمام والقطيف وعمل الملك عبد العزيز ما استطاع لتوفير المياه في المملكة^(٢٠). ومع عجز الموارد المائية السطحية وسوء نوعية المياه الجوفية في بعض البلدان العربية وخصوصاً منطقة الخليج العربي فقد قامت حكومات تلك الدول بإنشاء العديد من محطات التحلية لتحلية مياه البحر واستخدامها في أغراض الشرب والاستعمالات المنزلية والصناعية وقد يتم أحياناً خلطها مع مياه الآبار الجوفية والتي عادة ما تكون ذات نوعية أقل من مياه التحلية للحصول على مياه ذات نوعية مناسبة للأغراض المختلفة وأكثر جدوى اقتصادية ويوجد بالمملكة العربية السعودية أكثر من ثلث محطات التحلية على مستوى العالم.



- ١- د. صلاح الدين الشامي، الوطن العربي: دراسة جغرافية، سلسلة الكتب الجغرافية (٦٢)، الناشر منشأة المعارف، الأسكندرية (جلال خوري وشركاه)، ١٩٨٤.
- ٢- د. فتحي محمد أبو عيانه، جغرافية الوطن العربي، الناشر مكتب كريدية إخوان، بيروت، لبنان، ١٩٨٦.
- ٣- جان خوري وعبد الله الدروبي، الموارد المائية في الوطن العربي، وثيقة مرجعية وتفسيرية للمصور الهيدروجيولوجي للوطن العربي والمناطق المجاورة، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة بالاشتراك مع اليونسكو، دمشق، ١٩٩٠.
- ٤- د. فتحي محمد أبو عيانه، مرجع سابق.
- ٥- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، جامعة الدول العربية، برنامج الأمن الغذائي، الجزء الثاني: الموارد الطبيعية، الخرطوم، ١٩٨٠.
- ٦- د. فتحي محمد أبو عيانه، مرجع سابق.
- ٧- عبد السلام رضوان (الترجمة)، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، حاجات الإنسان الأساسية في الوطن العربي، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والعلوم والآداب، الكويت، العدد ١٥٠، ١٩٩٠. يمكن في هذا الصدد أيضا مراجعة تقرير التنمية البشرية لعام ١٩٩٩، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، مطبعة جامعة أكسفورد، نيويورك، ٢٦٣ صفحة.
- ٨- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية، الخرطوم، المجلد ٢٧، ٢٠٠٦م.
- ٩- د. علاء عوض، مشكلات تزايد السكان والتنمية البيئية المستدامة والواقع العربي، مجلة شئون عربية، الأمانة العامة لجامعة الدول العربية، القاهرة، العدد ١٠٨، ديسمبر ٢٠٠١.
- ١٠- جان خوري، واثق رسول أغا، عبد الله الدروبي، شوقي أسعد، الموارد المائية في الوطن العربي وأفاقها المستقبلية، ورقة مقدمة لندوة مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي، الكويت، ١٩٨٦.

١١- مغاوري شحاته دياب، مستقبل المياه في العالم العربي، الدار العربية للنشر والتوزيع، مدينة نصر، مصر، ١٩٩٨.

١٢- الجامعة العربية، التقرير الاقتصادي العربي الموحد، الطبعة الأولى، القاهرة، ديسمبر ٢٠٠٧.

١٣- هناك الكثير من التقارير الصادرة عن المؤسسات الدولية مثل بعض منشورات البنك الدولي والمنظمة الدولية للأغذية والزراعة والتي تصف الوضع الراهن للمياه بالمنطقة العربية مثل تقرير التنمية العالمية لسنة ١٩٨٤، البنك الدولي، مطبعة أكسفورد، نيويورك، ١٩٨٤.

١٤- بيير مونتيه، الحياة اليومية في مصر القديمة، ترجمة عزيز مرقص منصور، الهيئة المصرية العامة للكتاب، مهرجان القراء للجميع، مكتبة الأسرة، ١٩٩٧.

١٥- د. سليم حسن، موسوعة مصر القديمة، عدة أجزاء، الهيئة المصرية العامة للكتاب، مهرجان القراء للجميع، مكتبة الأسرة، ٢٠٠٠. كذلك يمكن قراءة جيمس هنري برستد، مصر القديمة منذ أقدم العصور إلى العصر الفارسي، ترجمة حسن كمال، مراجعة محمد حسنين الغمراوي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، مهرجان القراء للجميع، مكتبة الأسرة، ١٩٩٩.

١٦- د. محمد علي أحمد، الزراعة أيام الفراعنة، سلسلة أقرأ الثقافية الشهرية، دار المعارف، القاهرة، العدد ٦٥٥، ٢٠٠٠.

١٧- وزارة موارد المياه، الموارد المائية في سلطنة عمان، مسقط، ١٩٩٥.

١٨- د. محمد عوض محمد، نهر النيل، الألف كتاب الثاني، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٩٨.

١٩- د. عبد العظيم محمد سعودي، تطور تاريخ الري في مصر (١٩١٤-١٨٨١)، سلسلة تاريخ المصريين، العدد ١٩٦، الهيئة المصرية العامة للكتاب.

٢٠- د. خلف بن سليمان النمري، اقتصاديات النشاط الزراعي في عهد الملك عبد العزيز، مجلة الدارة، العدد الرابع، السنة الخامسة والعشرون، دار الملك عبد العزيز، الرياض، ٢٠٠٠.

الفصل الثالث

الموارد المائية التقليدية في المنطقة العربية

الفصل الثالث

الموارد المائية التقليدية في المنطقة العربية

٣-١ الموارد المائية التقليدية

تعرف الموارد التقليدية للمياه بأنها تلك المصادر التي تعود الإنسان على استخدامها منذ آلاف السنين وتتمثل تلك المصادر في الأمطار والمياه السطحية من أنهار وقنوات وبحيرات عذبة والمياه الجوفية من عيون ونباييع أو أبار جوفية يتم حفرها بمعرفة الإنسان. وتمثل الموارد المائية التقليدية الجانب الأكبر من الموارد المائية في المنطقة العربية. وتعتبر الموارد المائية التقليدية هي الموارد ذات الجدوى الاقتصادية العالية للاستخدامات المختلفة اعتمادا على كثير من العوامل منها سهولة الحصول عليها وقلة تكلفة نظم النقل والتوزيع بالنسبة للمياه السطحية أو تكلفة استخراجها بالنسبة للمياه الجوفية والعائد المرتفع الناتج من استخدامها.

وتعتبر عملية زيادة كفاءة استخدام الموارد المائية التقليدية من العمليات المهمة في حسن إدارة الموارد المائية لأية دولة وهناك دراسات كثيرة لزيادة كفاءة استخدام الموارد المائية التقليدية تتضمن العديد من الاجراءات والسياسات إلا أنه يمكن حصرها في محورين أساسيين، المحور الأول هو زيادة ترشيد الاستخدام في جميع القطاعات المستخدمة للموارد المائية والمحور الثاني هو اضافة موارد مائية تقليدية. الأول بين هذين المحورين هو ترشيد الاستهلاك ويعتمد ذلك على القطاع المستخدم للمياه ففي الاستخدامات المنزلية يمكن توفير الفاقد من المياه بتقليل التسرب من شبكات توزيع المياه في المدن والقرى وترشيد الاستهلاك المنزلي باستخدام تقنيات جديدة في تنظيف الحمامات وغيرها

من أساليب الترشيح المختلفة. أما في القطاع لزراعي فيمكن تطبيق نظم الري الحديثة ورفع كفاءة نظم توزيع المياه في الحقول وغيرها من الطرق. وفي المحور الثاني والخاص بإضافة موارد مائية تقليدية للميزان المائي^(١) لأية دولة فإنه يندرج تحت هذا المحور عناصر كثيرة مثل إضافة الموارد السطحية وذلك عن طريق نقل المياه بطريقة أو بأخرى من خارج حدود الدولة أو التدخل في الطبيعة باستخدام تكنولوجيا اسقاط المطر بشكل اصطناعي. وعن نقل المياه من خارج الحدود فيساور الدول العربية قلق ازاء النتائج السياسية حيث تصبح معتمدة على دول أخرى لتأمين ورود المياه إليها فضلا عن احتمالات تعرض خط الأنابيب لخطر الهجوم.

ولهذه الأسباب فإن هذا الاقتراح مستبعد في الوقت الحاضر. ومن الاقتراحات الأخرى لاستيراد المياه لبعض الدول العربية التي تعاني نقصا كبيرا في مواردها المائية هو سحب عدد من الجبال الجليدية من المنطقة القطبية الشمالية، أو المنطقة القطبية الجنوبية وهو البديل الأفضل نظرا لطول الرحلة لوصول هذا الجليد من المنطقة القطبية الشمالية، أو استخدام الخزانات الفارغة في ناقلات النفط القادمة لبعض دول منطقة الخليج العربي لنقل المياه إليها. وقد أجريت بهذا الخصوص دراسات جدوى إلا ان هذه الخطط من ناحية الجانب العملي والتطبيقي ليست موضوع تفكير الآن. أما بخصوص إضافة موارد مياه جوفية سطحية أو جوفية عميقة فإن ذلك يرتبط بالأساس بطبيعة الخزانات الجوفية الموجودة بكل دولة وكذلك مدى توافر مياه من مصدر آخر لشحنها إصطناعيا في الخزانات الجوفية والجدوى الاقتصادية لعمليات الشحن وإعادة استخراج هذه الموارد المائية فيما بعد.

ولحصر الموارد المائية التقليدية فقد تم تقسيم الوطن العربي إلى عدة أقاليم جغرافية. وقد تم اختيار هذا التقسيم نظرا لشيوعه في معظم المراجع التي تتحدث عن الموارد المائية في الوطن العربي. وفي هذا التقسيم تم توزيع الأقاليم الجغرافية كالتالي:

- الإقليم الغربي: ويشمل كلا من موريتانيا والمغرب والجزائر وتونس وليبيا.
- الإقليم الأوسط: ويشمل كلا من مصر والسودان والصومال وجيبوتي.
- الإقليم الشرقي: ويشمل كلا من سوريا ولبنان والأردن وفلسطين والعراق.
- وإقليم شبه الجزيرة العربية: ويشمل دول الخليج العربي وهي الكويت والسعودية والبحرين وقطر والإمارات وعمان بالإضافة إلى اليمن.

الموارد المائية في الإقليم الغربي

تشمل دول الإقليم الغربي كلا من موريتانيا والمغرب الجزائر وتونس وليبيا. وتعتبر قضية الموارد المائية أقل حدة في الوقت الحالي بدول المغرب العربي مما هو عليه الوضع في الدول العربية الأخرى غير أن ذلك الوضع لن يدوم طويلا مع تزايد تعداد السكان والضغط على الموارد المائية. بل إنه من المحتمل أن تظهر مشكلة ندرة الموارد المائية قريبا لذا فإنه يجب أن يتم وضع الحلول لها قبل أن تصبح مشكلة مستعصية الحل. وفيما يلي عرض لأهم الموارد المائية التقليدية بدول الإقليم الغربي:

الموارد المائية التقليدية في موريتانيا

موريتانيا دولة عربية إسلامية تقع في شمال أفريقيا بمحاذاة الجزء الشمالي من المحيط الأطلسي، بين السنغال والصحراء الغربية. وتتميز موريتانيا بمساحتها الشاسعة والتي تصل إلى ١,٠٣٧ مليون كيلومترا مربعا أي ما يعادل ٣٧,٧٪ من مساحة الوطن العربي. وتقع موريتانيا موقعا استراتيجيا على خط التماس بين شمال وغرب أفريقيا مع امتداد حدودها على المحيط الأطلسي لمسافات طويلة. وتعتبر معظم مساحة موريتانيا صحراوية خالية من السكان ذات مناخ جاف قليل الأمطار ويتعرض لفترات طويلة من الجفاف المدمر للغطاء النباتي والثروة الحيوانية مؤثرا بذلك على الاقتصاد القومي لموريتانيا.

وعلى الرغم من ذلك فإن ثرواته الطبيعية المتنوعة لا تزال مدار بحث واستكشاف وعلى رأس هذه الموارد الثروة المائية سواء السطحية أو الجوفية والتي لا تتوافر حولها سوى دراسات محدودة وقاصرة. ويعتمد اقتصاد البلاد بدرجة كبيرة على صيد الأسماك واستخراج الحديد والنحاس والجبس. ونظرا لوجودها في منطقة الساحل ذات الطابع الزراعي الرعوي فإن موريتانيا تتميز بوجود ثلاث مناطق زراعية إيكولوجية:

(١) منطقة زراعة الواحات في الشمال وهي منطقة المناخ الصحراوي الجاف. وتوجد بهذه المنطقة التي تستحوذ على ٥/٣ مساحة البلاد واحات متناثرة تمارس فيها زراعة النخيل وبعض الحبوب. وتقدر مساحة الواحات بحوالي ٥٠٠٠ هكتار تستغل منها ٢٥٠ هكتار فقط في الزراعة المعاشية (الحبوب).

(٢) منطقة الزراعة المطرية وسط البلاد وهي منطقة المناخ الساحلي التي تتميز بوجود منخفضات رطبة وشبه رطبة إضافة إلى مناطق جافة تهطل عليها كميات غير مؤكدة من الأمطار. ويقدر مجمل المساحة المزروعة في هذه المنطقة خلال سنة مطرية عادية بحوالي ٢٥٠٠٠ هكتار منها ٤٥٠٠ هكتار في المنخفضات الرطبة وأراضي الزراعة ما بعد السدود وتستغل هذه المنطقة أساسا في زراعة الحبوب.

(٣) منطقة الزراعة المروية والفيضانية في الجنوب وهي منطقة المناخ السوداني المحاذية للنهر الحدودي بين موريتانيا والسنغال. وتقدر مساحة الأراضي الزراعية بحوالي ١٤٠٠٠ هكتار، تم حتى الآن استصلاح ٤٠٠٠ هكتار منها، واستغلال ٢٠٠٠ هكتار فقط في زراعة الحبوب وخاصة الأرز إضافة إلى بعض الخضار والأشجار المثمرة.

أولاً: الأمطار

نظرا لوقوع موريتانيا في الإقليم الجاف فإن كثيرا من الدراسات لا تعتبر الأمطار في موريتانيا موردا مائيا وحتى الإحصاءات الرسمية للبلاد لا تدخل الأمطار ضمن الميزان المائي. وذلك نظرا لكثير من العوامل منها سوء التوزيع المكاني والزمني وكذلك ظاهرة البدايات الكاذبة للأمطار الخريف والانتقاعات الطويلة التي تحد من إمكانية الاستفادة من تلك الأمطار. ويصل معدل الهطول المطري إلى حوالي ٥٠٠ مم سنويا في أقصى الجنوب. ويتراجع ذلك المعدل حتى يصل إلى حوالي ٤٥ مم سنويا في الشمال وبينما تصل الأيام المطيرة إلى أكثر من ٣٠ يوما في الجنوب فإنها قد تصل إلى عدة أيام في الشمال أو قد تنعدم أحيانا في بعض السنوات. كذلك فإن التوزيع الشهري للأيام المطيرة غير متماثل إذ يتركز في أشهر قليلة (يوليو - أغسطس - سبتمبر) حيث يسقط أكثر من ٧٠٪ من إجمالي الهطول المطري وتنعدم الأمطار بقية الشهور تقريبا.

ثانياً: المياه السطحية

يوجد بموريتانيا نهر واحد دائم الجريان هو نهر السنغال الذي يفصل بين موريتانيا والسنغال ويمتد بطول حوالي ١٧٠٠ كيلومتر بالتقاء مجريين هما البانيك والبكاي ويستمدان مصبهما من مرتفعات فوتا العليا بغينيا على ارتفاع ١٥٠ مترا من سطح البحر. ويمر نهر السنغال بأربعة دول هي موريتانيا والسنغال ومالي وغينيا ويصب في المحيط الأطلسي بالقرب من منطقة أندياغو الموريتانية وتصل مساحة حوض النهر إلى حوالي ٢٨٩٠٠٠ كيلومترا مربعا منها حوالي ٣١٥٠٠ كيلومترا مربعا في موريتانيا والباقي يقع في دول غير عربية. وترتبط كمية المياه في النهر بكميات الأمطار التي تسقط على حوضه ولهذا تتذبذب كمية المياه بهذا النهر وتصل إلى حوالي ١٠٠٠ متر مكعب في الثانية في فترات الأمطار الجيدة بينما تتراجع كثيرا في مواسم الجفاف^(٢). ويوجد لنهر السنغال روافد عديدة في الضفة الموريتانية منها على سبيل المثال الكاركورو والذي تصل مساحة حوضه

إلى حوالي ٤٨٨٠ كيلومترا مربعا والنيوردا والذي يصل مساحة حوضه إلى ٢٦٥٠ كيلومترا مربعا وغوركول والذي يصل مساحة حوضه إلى ٢٠٨٠٠ كيلومترا مربعا ووادي غلوار والذي يصل مساحة حوضه إلى ٦٤٠٠ كيلومترا مربعا.

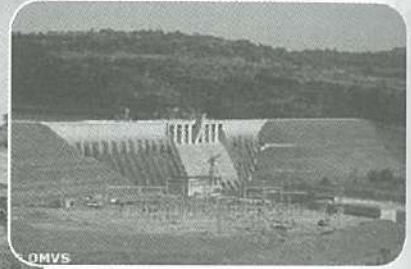
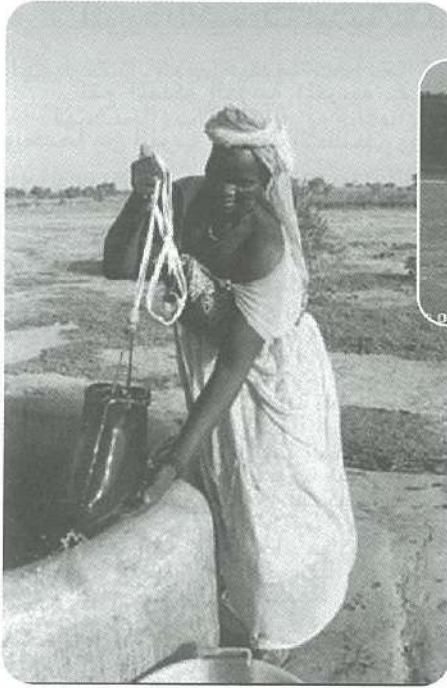
ويمثل نهر السنغال المصدر الرئيسي للزراعة المروية وخصوصا في منطقة الجنوب والتي تتميز بكثافة سكانية عالية.

وقد تم بناء سدين هما سد دياما وسد مانتالي للتحكم في منسوب وتصرفات النهر لأغراض الشرب والزراعة وذلك بالتعاون مع الدول الأخرى المشتركة في النهر.

وقد وفر هذان السدان المياه اللازمة لري مساحة ٣٧٥ ألف هكتار منها حوالي ١٣٦ ألف هكتار في موريتانيا وكذلك توليد الطاقة الكهربائية والتي تقدر بحوالي ٨٠٠ ألف كيلووات سنويا لموريتانيا.

وقد بدأ العمل في سد دياما عام ١٩٨١ وانتهت الأعمال به عام ١٩٨٨ وتمثل مهمته الرئيسية في حجز المياه المالحة المتسربة من المحيط الأطلسي للنهر وحفظ مخزون رئيسي كاف لأغراض الري. أما سد مانتالي فقد أقيم على رافد البافتيك وهو أحد روافد النهر في مالي وقد انتهت الأعمال به عام ١٩٨٨ ويصل طوله إلى حوالي ١٤٢١ مترا ويصل ارتفاعه إلى ٧٥ مترا ويصل حجم المياه الذي تخزن خلف السد حوالي ٨ مليار متر مكعب سنويا ويوفر السد حوالي ٨٠٠ ألف كيلووات من الكهرباء سنويا.

وبالإضافة إلى نهر السنغال توجد بموريتانيا بعض الوديان غير دائمة الجريان حيث تحدث الأمطار جريانا مؤقتا في بعض الوديان في شمال ووسط البلاد. وتتميز هذه الوديان بجريانها الموسمي في فترات سقوط الأمطار وقد يكون هذا الجريان منتظم سنويا وإن كانت كميات الأمطار المتساقطة تتحكم في طبيعة هذا الجريان ومداه.



صورة لسد مانتالي على نهر السنغال

الحصول على المياه
مهمة شقة للنساء
في موريتانيا

ثالثاً: المياه الجوفية

وتنقسم المياه الجوفية بموريتانيا إلى نوعين رئيسيين هما مياه جوفية متجددة ومياه جوفية غير متجددة. أما المياه الجوفية المتجددة فهي عبارة عن خزانات جوفية يتم تغذيتها من مياه الأمطار ومعظم هذه الخزانات تقع بمحاذاة نهر السنغال ومنها خزان النهر وخزان المنطقة الشمالية وتقدر كمية المياه الجوفية المتجددة في موريتانيا بحوالي ٧٣٠٠ مليون متر مكعب منها ٨٠٠ مليون متر مكعب نتيجة لتغذية الخزانات الجوفية من مياه الأمطار. وهناك خزانات جوفية غير متجددة غير أنها لم تحظ بالإهتمام والدراسات الكافية لاستكشاف مثل هذه الخزانات أو معرفة مقدار الضخ الآمن منها غير أن المؤشرات الأولية تشير إلى وجود مخزون كبير في مثل هذه الخزانات.

الموارد المائية التقليدية في المملكة المغربية

تقع المملكة العربية المغربية في أقصى الشمال الغربي لقارة أفريقيا ويحدها من الغرب المحيط الأطلسي ومن الشمال البحر الأبيض المتوسط ومن الشرق الجزائر ومن الجنوب كلا من الجزائر وموريتانيا وتصل مساحتها إلى حوالي ٤٤٣٦٨٠ كيلو مترا مربعا. وتقدر كمية الموارد المائية المتجددة في المملكة المغربية بحوالي ٣٠ مليار متر مكعب سنويا ويستغل منها حاليا حوالي ١٣,٤٠ مليار متر مكعب سنويا.

وتواجه المملكة المغربية تحديا متناميا في إدارة مواردها المائية. إذ يزداد الطلب على المياه نتيجة زيادة السكان والتوسع في المساحات المروية لمواجهة الطلب على المواد الغذائية اللازمة للسكان. وقد ركزت السياسات الحكومية على تنمية الموارد المائية بمحاولة إيجاد موارد مائية إضافية جديدة وهو نهج شارف على بلوغ حدوده الفنية والاقتصادية.

٦٢

كذلك فإن الحكومة تتبنى عملية الإدارة المتكاملة للموارد المائية استنادا إلى استراتيجية وطنية متكاملة طويلة الأمد تشمل على وضع قانون وطني يحدد المعايير القياسية لنوعية المياه وسياسات الحفاظ عليها. وتخطط المغرب في إطار هذا النهج لإنشاء هيئات مستقلة لأحواض الأنهار تكون مسؤولة عن تنظيم ورصد استخدام المياه والتصرف المأمون فيها إضافة إلى تخطيط الاستثمارات المرتبطة بذلك وتدير الأموال اللازمة لعملية تمويل هذه الاستثمارات. وقد شرعت المغرب منذ عام ١٩٩٥ في تنفيذ برنامج للإدارة المتكاملة للمياه في منطقة حوض نهر أم الربيعة وهو أحد أحواض الأنهار الرئيسية بالمملكة المغربية.

والمشروع عبارة عن شريحة من برنامج الاستثمار العام ويدعم عددا من السياسات التنموية الرئيسية وتقوية القدرات المؤسسية وتنفيذ استثمارات مختارة من أجل صون الموارد المائية ومكافحة تلوث موارد المياه السطحية والجوفية. ويشمل هذا البرنامج على عدد من المكونات الرئيسية نذكر منها تطبيق تكنولوجيات

الري التي تقتصد في استخدام المياه وإصلاح وتجديد مشروعات الري الصغيرة والمتوسطة الحجم. وكذلك إعادة تغذية الخزانات الجوفية لضمان استمراريتها وإعادة تدوير واستخدام المياه المستعملة والوقاية من الفيضانات والحد منها.

كما يهدف المشروع إلى تحسين نوعية المياه عن طريق معالجة المياه المستعملة وحماية المياه الجوفية والسطحية من التلوث وشن حملات توعية لمستخدمي المياه.

أولاً : الأمطار

تعتبر المملكة المغربية من الأقطار العربية الغنية بمواردها المائية والتي تقدر بحوالي ١٥٠ مليار متر مكعب سنوياً موزعة توزيعاً غير متساو على مناطق المملكة. ويقع المغرب تحت تأثير الضغط الجوي المرتفع لجزر الأصو ولا تخضع التقلبات الجوية للتأثيرات المطرية سواء منها الناجمة عن التقلبات الاستوائية أو التأثيرات المحيطية. فخلال فترات الجفاف يعمل هذا الضغط الجوي على إيقاف الاضطرابات المحيطية وإبعاد المد القاري نحو الغرب. وقد بين تحليل معطيات التساقطات المطرية بأن المغرب عرف فترات من الجفاف متفرقة لمدة زمنية قصوى تقدر بحوالي ١٣ سنة من بينها فترات ١٩٨٢-١٩٨٣ وفترة ١٩٩١-١٩٩٣ التي كانت أكثر الفترات جفافاً في المغرب. ويتراوح معدل الهطول المطري في المملكة المغربية من ٥٠ مم/سنة في الجنوب إلى حوالي ٧٠٠ مم/سنة على السواحل الشمالية بمتوسط يبلغ حوالي ٢٠٠ مم/سنة. ويتم استغلال هذه الأمطار باستخدام بعض السدود لحصاد هذه الموارد المائية.

وتتميز معدلات الهطول المطري المسجلة باختلاف كبير في الزمان والمكان لذا يعتبر الجفاف ظاهرة عادية مرتبطة بالتحركات الجوية العامة ويتطلب الأمر مجهود كبير لمراقبة الجفاف للتغلب عليه وإدارة الموارد المائية بشكل يسمح بالتغلب على فترات الجفاف. وتقدر كمية المياه المستغلة من الأمطار بالمملكة المغربية حوالي نصف مليار متر مكعب سنوياً.

ثانياً: المياه السطحية

يوجد عدد من الأنهار الموجودة بالمغرب وهي نهر أم ربيع ونهر سبو ونهر اللكوس ونهر أبورقراق ونهر الملوية ونهر دراع ونهر تاسينت ونهر زيز. وقد قامت الحكومة المغربية ببناء عدد ٨٠ سدا بلغت السعة الإجمالية حوالي ٩,٠ مليار متر مكعب سنوياً. وتساهم هذه السدود بإنتاج حوالي ٢٠٪ من الطاقة الكهربائية كما تساهم بنسبة ٥٠٪ من احتياجات المدن من الماء الصالح للشرب وتصل مساحة الأراضي التي يتم ريها من هذه المياه السطحية حوالي ٨٨٠ ألف هكتار وتستغل هذه المساحة إلى حوالي ١١٣٠ ألف هكتار بعد الانتهاء من إنشاء سد الوحدة. والحقيقة أن هناك تضارباً في بعض الأرقام الخاصة بالمياه السطحية المستغلة فهناك بعض الدراسات التي تشير إلى أن المستغل يصل إلى حوالي ١٣ مليار متر مكعب^(٢) بينما تشير بعض الدراسات الأخرى إلى أن المستغل من المياه السطحية يصل إلى ١٠,٢ مليار متر مكعب سنوياً^(٤).

ثالثاً: المياه الجوفية

توجد المياه الجوفية في المملكة المغربية في العديد من الطبقات الحاملة للمياه في منطقة الرين ومنطقة المغرب الشرقي ومنطقة الصحراء في الجنوب ويبلغ إجمالي المخزون الجوفي حوالي ٤,٠ مليار متر مكعب سنوياً غير أن ما يستغل منها حالياً حوالي ٢,٧ مليار متر مكعب سنوياً فقط.

وتبذل المملكة المغربية حالياً مجهودات كبيرة في دراسة تقنية حصاد مياه الأمطار التي تهدر نتيجة الجريان السطحي وهي تشمل أعمال تخزين المياه العذبة الضائعة في البحر وكذلك عمل تغذية اصطناعية بالمياه السطحية الغير مستغلة للخزانات الجوفية لاستغلالها لاحقاً وبناء مجموعات من السدود وصل عددها إلى خمسين سدا للتحكم في جريان المياه السطحية وتغذية الخزانات الجوفية. هناك أيضاً في المملكة المغربية جهوداً تبذل لعمل شبكة للأرصاد الجوية للتنبؤ والتحذير المبكر من خطر الجفاف مع تحديد الأساليب والوسائل السليمة المبنية على أسس

علمية للتغلب على آثار الجفاف في المناطق المختلفة مثل تطوير الري ورفع كفاءة نظم توزيع المياه والتخطيط المائي واتباع أساليب التخزين التي تحافظ على المياه لاستخدامها في وقت الجفاف وغيرها من الأساليب الأخرى^(٥).

الموارد المائية التقليدية في الجزائر

تعتبر الجزائر ثاني أكبر دولة من حيث المساحة بعد السودان وتصل مساحتها إلى حوالي ٢,٣٨١ مليون كيلومترا مربعا. ويحدها من الشمال البحر الأبيض المتوسط ومن الشرق تونس وليبيا والنيجر ومن الجنوب النيجر ومالي وموريتانيا ومن الغرب موريتانيا والمغرب. ويصل عدد السكان وفقا لآخر الإحصائيات عام ٢٠٠٠ إلى حوالي ٣١,٥٠ مليون نسمة.

ومنذ أقدم العصور كان لسكان الجزائر ارتباطهم العميق بالموارد المائية فقد عرفوا كيف يستفيدون من السنوات المطيرة للتعامل مع سنوات الجفاف للحد من مخاطرها وآثارها السلبية بفضل وعيهم الدائم باقتصاد المياه. ومع بداية القرن العشرين بدأ الضغط على الموارد المائية في الجزائر كنتيجة حتمية للتطور الاجتماعي والاقتصادي والنمو الديموجرافي السريع والتحسين المستمر لمستوى المعيشة والتحضر. وقد أدى هذا الضغط وتزايد الطلب على الموارد المائية في الجزائر إلى ظهور فوارق كبيرة وجوهرية ومشاكل حادة متعلقة بمسائل تلوث المياه وتدهور نوعيتها في بعض الأحواض المائية الجوفية نتيجة السحب غير الآمن. ولمواجهة الحاجات المتزايدة على الموارد المائية فقد قامت الحكومة الجزائرية بوضع سياسات لتنمية الموارد المائية بشكل يحقق متطلبات التنمية الاقتصادية والاجتماعية ويلبي زيادة الطلب نتيجة زيادة تعداد السكان دون الإضرار بالموارد المائية أو البيئة بصفة عامة^(٦).

أولاً : الأمطار

نظرا لوقوع الجزائر في الشمال الأفريقي والصفة الغربية الجنوبية للبحر الأبيض المتوسط فإن مناخها يتراوح بين المناخ المتوسطي الرطب السائد بجنوب

أوروبا والمناخ الجاف الخاص بالمناطق الصحراوية. ويتسم المناخ في الجزائر بصيف حار جاف يتعدم فيه الهطول المطري وترتفع فيه نسبة البحر أما الشتاء فهو رطب بارد ومطير. وتعتمد الجزائر في مواردها المائية على الهطول المطري في الفصل الربيع والذي تصل مدته إلى حوالي ١٠٠ يوم في السنة.

ويصل معدل الهطول المطري على المناطق الشمالي إلى حوالي ٤٠٠ مم سنويا وقد يصل إلى أكثر من ١٠٠٠ مم سنويا على بعض المناطق الجبلية الشمالية بينما ينخفض بحيث لا يتعدى ٥٠ مم في المناطق الجنوبية من الجزائر والمناطق الصحراوية الجافة. ويصل متوسط معدل الهطول المطري السنوي إلى ١٦٢,٩ مم سنويا.

ثانيا: المياه السطحية

لا توجد بالجزائر أنهار دائمة الجريان وتتمثل الموارد المائية السطحية في الجريان الموسمي لبعض الوديان. ويقدر إجمالي الموارد المائية السطحية من هذه الوديان إلى حوالي ١٣,٢ مليار متر مكعب سنويا موزعة على ثلاثة أحواض رئيسية هي: أحواض البحر الأبيض المتوسط ويصل إجمالي الجريان بها إلى ١٢,٠ مليار متر مكعب سنويا والسهول العليا ويصل إجمالي الجريان بها إلى ٠,٦٠ مليار متر مكعب سنويا أما الأحواض الصحراوية فيصل إجمالي الجريان بها إلى ٠,٦٠ مليار متر مكعب سنويا. وقد أقامت الحكومة الجزائرية ما يربو على ٨٠ سدا على مجارى هذه الوديان للاستفادة من الجريان الموسمي بها غير أن معظم هذه الموارد يفقد في البحر ولا يستغل فعليا سوى ٥٪ من جملة الموارد المائية السطحية وهو ما يعادل حوالي ٦٠٠ مليون متر مكعب سنويا.

ثالثا: المياه الجوفية

تصل إجمالي التغذية السنوية للخزانات الجوفية بالجزائر إلى ٤,٢٥ مليار متر مكعب سنويا وفقا لأحدث الدراسات التي تمت لاستكشاف هذه الخزانات الجوفية. وهذه التغذية موزعة على الخزانات الجوفية بشمال الجزائر

والتي تقدر التغذية بها حوالي ١,٧٠ مليار متر مكعب سنوياً أما الخزانات بالمناطق الصحراوية فتقدر إجمالي تغذية الخزانات الجوفية بها إلى حوالي ٢,٥٥ مليار متر مكعب سنوياً.

غير أن زيادة الطلب على الموارد المائية أدى إلى تدنى الموارد المائية وخصوصاً في الخزانات بالمناطق الصحراوية نتيجة السحب مما أدى إلى استنزاف بعض هذه الخزانات بكميات تفوق معدلات التغذية السنوية. ويقدر إجمالي المخزون الجوفي بالجزائر بحوالي ١٥٠ مليار متر مكعب يتم استغلال نحو ٢٠٪ من هذا المخزون نظراً لاعتبارات اقتصادية وفنية متعددة ويصل إجمالي ما يستغل حالياً من الموارد المائية الجوفية نحو ٢,١٠ مليار متر مكعب سنوياً حيث يتم سحب حوالي ١,٤٠ مليار متر سنوياً من الخزانات الشمالية بينما يتم سحب حوالي ٠,٧٠ مليار متر مكعب سنوياً من الخزانات الجوفية بالمناطق الجنوبية.

الموارد المائية التقليدية في تونس

تقع تونس في شمال إفريقيا ويحدها من البحر الأبيض المتوسط من الشمال والشرق ومن الغرب والجنوب الجزائر ومن الشرق ليبيا وتصل مساحتها إلى ١٩٣٦١٠ كيلومتراً مربعاً. وتصل إجمالي المساحة المزروعة في تونس إلى حوالي ٨,٧ مليون هكتار والتي تشكل حوالي نصف مساحة تونس تقريباً. ومن حيث الظروف الجيومورفولوجية والتي تؤثر على الموارد المائية بتونس فإنه يمكن تقسيمها إلى أربعة مناطق كما يلي:

(١) الجبال الشمالية الغربية الواقعة في النهاية الشرقية لسلسلة جبال الأطلس وأطلس الصحراء التي تمتد من المغرب خلال الجزائر ويصل ارتفاع قممها إلى ١٥٠٠ متراً فوق سطح البحر في تونس. وتعتبر هذه المنطقة عدداً من الأنهار دائمة الجريان.

(٢) الجبال الجنوبية التي تتحدر نحو الشرق إلى السهول الساحلية ونحو الغرب إلى سهول الصحراء وتغطي بالكثبان الرملية.

(٣) السهول الساحلية القريبة من البحر الأبيض المتوسط وهي عبارة عن مجموعة من السهول الواسعة والمنبسطة.

(٤) السهول الصحراوية والتي تشكل الحد الشمالي للصحراء الكبرى.

أولاً: الأمطار

تعاني تونس في معظم أرجائها من قلة الأمطار ومناخ قاحل أو شبه قاحل يرجع إلى التقلبات المناخية البحرأوسطية والطابع الجاف السائد في «الصحراء» الجرداء. وهذا الجذب - بالإضافة إلى عدم الاستقرار في نظام سقوط الأمطار الذي يتغير حسب الزمان والمكان - يعطي المياه دوراً حاسماً في عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية. وتعتبر تونس من البلاد التي تعاني من ندرة مواردها المائية حيث يصل متوسط معدل الهطول المطري فيها إلى ٢٣٠ مم/سنة ويقدر حجم الأمطار السنوية بحوالي ٣٦ مليار متر مكعب في السنة. ويتم استغلال مياه الأمطار من خلال استخدام السدود والخزانات لحصاد هذه المياه. وقد أمكن حجز ما يعادل حوالي ١, ٢ مليار متر مكعب سنوياً كما أنه أمكن الاستفادة من حوالي ٥, ٠ مليار متر مكعب سنوياً من خلال التحكم في سريان المياه من خلال منشآت التحكم اللازمة.

ثانياً: المياه السطحية

لا توجد موارد مياه سطحية في تونس حيث لا توجد أنهار دائمة الجريان سوى نهر مجردة ونهر مريان ويصل تصرف نهر مجردة حوالي مليار متر مكعب سنوياً وتشارك فيه الجزائر حيث يصل نصيب تونس منه حوالي ٤٠٠ مليون متر مكعب سنوياً بينما يصل تصرف نهر مريان حوالي ٥٠ مليون متر مكعب سنوياً. وكذلك توجد بعض الوديان الموسمية والتي لا يمكن الاعتماد عليها كمصدر رئيسي للموارد المائية.

ثالثا: المياه الجوفية

يصل مخزون المياه الجوفية في تونس إلى حوالي ١٧٠ مليار متر مكعب بمعدل تغذية سنوية قدره ١,٧٥ مليار متر مكعب غير أن حجم المياه الجوفية القابلة للاستغلال في تونس حوالي ١,٧٢ مليار متر مكعب سنويا وذلك من الطبقات العميقة ومتوسط العمق وقد أمكن في الوقت الحالي استغلال حوالي ٩٦٪ من المياه الجوفية المتجددة في تونس. وتتراوح ملوحة المياه الجوفية بين ١٥٠٠ إلى ٤٠٠٠ جزء في المليون وأفضل الخزانات من حيث نوعية المخزون بها هي الخزانات العميقة والتي تتراوح أعماقها من ٤٠٠ إلى ١٠٠٠ متر وهي خزانات الحجر الرملي والمعروف في هذه المناطق بالتداخل الرسوبي القاري.

كذلك تهتم الحكومة التونسية بشبكة المنشآت المائية فتنمو هذه الشبكة باستمرار من خلال التجهيزات المتعددة وهي تقوم بتلبية الاحتياجات الاقتصادية مما يكسبها أهمية استراتيجية تستوجب الاهتمام بها والحفاظ عليها للحد من المخاطر التي قد تعرض لها فتؤثر على عملية التنمية بالبلاد.

وقد وضعت الحكومة خطة عام ٢٠٠٠ لدراسة الاحتياجات المائية للبلاد عام ٢٠١٠ والتي تهدف إلى وضع خطة لتطوير إدارة ٩٠ ٪ من موارد المياه السطحية وتطوير إدارة ١٠٠ ٪ من موارد المياه الجوفية بحلول عام ٢٠١٠ وذلك ببناء نحو حوالي ٣٠٠ سد لتخزين الموارد المائية التي تهدر بالجريان السطحي وكذلك حفر حوالي ٦١٠ بئر عميقة لاستغلال الخزانات الجوفية العميقة في بعض المواقع على إمتداد الدولة والتي لم تكن مستغلة من قبل^(٧).

وترتبط عملية تطوير إدارة الموارد المائية بإمكانية التطوير في القطاع الزراعي وتطوير كفاءة نظم الري من خلال استخدام نظم الري الحديثة والمتطورة. وكذلك وضع خطة لتنمية الموارد خلال هذه الفترة للوفاء بالاحتياجات اللازمة لعملية التنمية. وكذلك سن التشريعات اللازمة للحفاظ على الموارد المائية ووضع الخطط اللازمة لإنشاء السدود وكذلك تطهير السدود من الترسبات المستمرة.

كما أن القاعدة التشريعية والقوانين المنظمة للاستغلال وكذلك الإطار الموجود قد أعانا على إنجاز جميع المشاريع المبرمجة حسب التخطيط المتكامل والمندمج. إضافة إلى أن تعزيز وإنشاء جمعيات مستخدمي المياه في المناطق الريفية مكنا من إدماج المنتفعين في إدارة واستغلال الموارد المائية بشكل أفضل وقد بلغ عدد هذه الجمعيات في عام ٢٠٠٢ حوالي ١٥٠٠ جمعية^(٨).

الموارد المائية التقليدية في الجماهيرية الليبية

تقع الجماهيرية الليبية على الساحل الشمالي للقارة الأفريقية يجدها شرقا كلا من جمهورية مصر العربية والسودان ومن الغرب الجمهورية التونسية وجمهورية الجزائر ومن الجنوب تشاد والنيجر ومن الشمال البحر الأبيض المتوسط. وتبلغ مساحة الجماهيرية الليبية حوالي ١,٧٧ مليون كيلو متر مربع. وتنقسم الجماهيرية من حيث الظروف الجيومورفولوجية المؤثرة على توزيع الموارد المائية بها إلى أربعة مناطق كما يلي:

- السهول الساحلية والتي تمتد بطول الساحل الليبي على البحر الأبيض المتوسط وتختلف في مساحاتها من وادي لآخر.
- سلسلة الجبال الشمالية والتي تمتد بالقرب من السهول الساحلية وتضم جبل نفوسة في الغرب والجبل الأخضر في الشرق.
- المنخفضات الداخلية والتي تغطي وسط الجماهيرية وتشتمل على عدة واحات.
- سلسلة الجبال الغربية والجنوبية.

وتغطي الصحراء نحو ٩٥ ٪ من مساحة الجماهيرية. وتقدر مساحة المناطق المنزرعة بحوالي نحو ٣,٨٠ مليون هكتار وهو ما يزيد قليلا عن ٢ ٪ من المساحة الكلية للجماهيرية.

أولاً: الأمطار

يتأثر مناخ الجماهيرية بالبحر الأبيض المتوسط في الشمال كما يتأثر بالمناخ الصحراوي في الجنوب. ويمكن تقسيم الجماهيرية من حيث المناخ إلى الشريط الساحل الشمالي والذي يتميز بأنه حار جاف صيفا وممطر دافئ شتاء بينما على المرتفعات الجبلية فإن معدلات الأمطار تزداد وتقل درجة حرارتها شتاء ويحدث تكون للجليد على قمم هذه الجبال وفي الوسط والجنوب يسود المناخ الصحراوي الذي يتميز بندرة الأمطار وارتفاع درجات الحرارة صيفا. وبالرغم من مساحة الجماهيرية الشاسعة فإن معدل الهطول المطري لا يتجاوز ١٠ مم سنويا في الجزء الجنوبي من الجماهيرية ويزداد معدل الهطول المطري كلما اتجهنا من الجنوب إلى الشمال حتى يصل إلى ٢٠٠ مم سنويا باستثناء المناطق من الجبل الغربي وسهل الجفارة والجبل الأخضر والتي يصل معدل الهطول المطري فيهما ما بين ٢٥٠ إلى ٣٥٠ مم سنويا.

ثانياً: المياه السطحية

لا يوجد بالجماهيرية موارد مائية سطحية بالمعنى المفهوم للموارد المائية السطحية من أنهار أو بحيرات سوى بعض الجداول الصغيرة الناتجة من هطول الأمطار على المناطق الجبلية المرتفعة مما يسبب وجود هذه المجاري المائية وإجمالي الموارد المائية المستغلة من تلك المياه لا يتعدى ٢٪ من إجمالي الموارد.

ونظرا لقلة الموارد المائية فإنه يتم توظيف هذه المياه السطحية للاستفادة منها وذلك باستغلال هذه الموارد ببناء السدود والصحاريح وذلك بغرض حماية القرى والمدن من أخطار الفيضانات واستخدام هذه المياه لشحن وتغذية الخزانات الجوفية للمحافظة على الميزان المائي. وقد تم بناء ما يزيد على ١٦ سدا لتخزين هذه المياه بسعة تخزينية تصل إلى ٦٠ مليون متر مكعب سنويا .

والجدول رقم (٢) يوضح بعض مشاريع إنشاء السدود التخزينية للاستفادة من المياه السطحية بالجماهيرية.

جدول رقم (٣)

أهم السدود التخزينية لمياه الأمطار بالجمهورية الليبية

م	اسم السد	المنطقة	السعة التخزينية (مليون متر مكعب)	متوسط التخزين السنوي (مليون متر مكعب)
١	وادي المنجنيز	بن غشير	٥٨,٠	١٠,٠
٢	وادي كعام	زايتن	١١١,٠	١٣,٠
٣	وادي غان	غريان	٣٠,٠	١١,٠
٤	وادي زارت	الرابطة	٨,٧٠	٤,٥
٥	وادي أبدة	الخمس	٥,٢	٣,٤
٦	وادي النظارة	بنغازي	١٣٥,٠	١٢,٠
٧	وادي مرق	رأس الهلال	٠,١٥	٠,١٥
٨	وادي بن جواد	بن جواد	٠,٣٤	٠,٣
٩	وادي زازا	الماقورية	٢,٠٠	٠,٨
١٠	وادي درنة	درنة	١,١٥	١,٠
١١	وادي أبو منصور	درنة	٢٢,٣٠	٢,٠
١٢	وادي تبريت	زايتن	١,٦٠	٠,٥
١٣	وادي الذكر	زايتن	١,٢٠	٠,٥
١٤	وادي جارف	سرت	٠,٤٠	٠,٣
١٥	وادي الزهاوية	سرت	٢,٨٠	٠,٧
١٦	وادي الزيد	سرت	٠,٦٠	٠,٨
المجموع			٣٨٤,٠٠	٦٠,٨٥

المصدر: المهدي المجري - حماية الموارد المائية الجماهيرية الليبية - محاضر غير منشورة في الدورة التدريبية عن حماية الموارد المائية - اليونسكو ومعهد بحوث المياه الجوفية - القاهرة ١٩٩٦.

وهناك مخططات لإنشاء عدد من السدود الأخرى التي إذا ما تم تنفيذها فإن الطاقة الإجمالية للتخزين السنوي سوف تصل إلى حوالي ٦٨٦ مليون متر مكعب^(٩). ويصل إجمالي ما يتم الاستفادة منه من مياه الوديان والأمطار حوالي ١١٠ مليون متر مكعب سنوياً تمثل حوالي ٣, ٢٪ من مجموع الموارد المائية المتاحة للجماهيرية.

ثالثاً - المياه الجوفية :

نظراً لمحدودية الموارد المائية بالجماهيرية تحت الظروف الطبيعية والمناخية السائدة عليه كان ولا زال الاهتمام بها وترشيدها واستعمالها للأغراض المختلفة وتعتبر الهيئة العامة للمياه هي المسئولة عن ترشيد استخدام وإدارة الموارد المائية بالجماهيرية وخصوصاً المياه الجوفية باعتبارها أهم المصادر المائية والتي يمكن الاعتماد عليها في البرامج والخطط التنموية والأنشطة الاقتصادية المختلفة.

٧٣

ويصل إجمالي ما يستغل حالياً من المياه الجوفية حوالي ٤, ٧٠ مليار متر مكعب سنوياً وهي تمثل نسبة ٩٧٪ من إجمالي الموارد المائية المتاحة بالجماهيرية. ويزاد الطلب على المياه الجوفية زيادة مضطردة تتناسب مع معدل الزيادة في السكان والنمو السريع الذي تشهده الجماهيرية في المشاريع التنموية وارتفاع مستوى المعيشة.

وقد أدت هذه الزيادة إلى حدوث خلل في الميزان المائي نتيجة معدلات السحب التي فاقت كميات السحب الآمن وترتب على ذلك أيضاً تدنى في نوعية المياه في بعض المناطق مما أدى إلى صدور تشريعات وقوانين للحد من هذا الاستنزاف للمورد الرئيسي للمياه بالجماهيرية. وتوجد المياه الجوفية في أحواض رئيسية تغطي معظم مساحة الجماهيرية وتنقسم إلى قسمين:

أولاً - أحواض المياه الجوفية المتجددة :

أحواض واقعة بالمناطق الشمالية من البلاد بسهل الجفارة والجبيل الأخضر وحوض الحمادة الحمراء وتعتبر مياه جوفية متجددة نظراً لوجود مصدر

لتغذية هذه الأحواض من الأمطار. وتعتبر نوعية المياه الجوفية بهذه الأحواض والخزانات من أفضل المياه بالجماهيرية حيث لا يتعدى مجموع الأملاح الذائبة بها عن ٧٠٠ جزء في المليون. وتقوم معظم الأنشطة الزراعية والاقتصادية والمدن ذات الكثافة السكانية العالية عليها. وقد قدرت التغذية لهذه الأحواض بحوالي ٥٠٠ مليون متر مكعب سنوياً.

وفي الآونة الأخيرة تعرضت بعض هذه الخزانات للسحب الجائر مما أدى إلى تدني نوعيتها وانخفاض منسوبها بحوالي ٨ متر في بعض المناطق مثل منطقة بن غشير والتي تقع على بعد ٢٠ كم من طرابلس، وكذلك تعرضت بعض الأحواض في المناطق الساحلية لتداخل مياه البحر حيث وصل مجموع الأملاح الذائبة إلى ٢٠٠٠ جزء في المليون فلم تعد صالحة لأي استخدام^(١٠).

ثانياً - أحواض المياه الجوفية الغير متجددة :

أحواض مياه غير متجددة وتقع بالمناطق الجنوبية للجماهيرية مثل حوض السرير وحوض الفرة وبعض المناطق الجنوبية الغربية مثل حوض مرزق وتعتبر هذه الأحواض ذات احتياطي ضخم وقد قدرت كمية المياه التي تمكن استخدامها منها إلى حوالي ٢٩٨٠ مليون متر مكعب سنوياً. ويوضح الجدول رقم (٤) أهم الأحواض المائية بالجماهيرية.

تجربة مشروع النهر الصناعي العظيم بالجماهيرية

نظراً لضعف الموارد المائية وتدني نوعيتها لتداخل مياه البحر بالمناطق الشمالية من الجماهيرية ذات الكثافة السكانية العالية وحيث تتوافر بعض الأراضي الخصبة ويتركز النشاط الصناعي والسكاني فقد لجأت الحكومة إلى التفكير في إنشاء مشروع يهدف لنقل المياه الجوفية ذات النوعية الجيدة من مكامنها بالخزانات الجوفية في الجنوب إلى المناطق الشمالية. وقد كانت الأهداف الرئيسية المعلنة للمشروع هي إيقاف الاستنزاف الهائل من المياه

الجوفية في المناطق الساحلية و إيقاف هجرة سكان المناطق الداخلية والقرى إلى المدن. ومن أهداف المشروع أيضا استزراع نحو ١٨٠ ألف هكتار بهدف تحقيق الاكتفاء الذاتي من المنتجات الغذائية وتربية ثلاثة ملايين رأس من الغنم وتوفير المياه اللازمة للصناعة والشرب في المدن والقرى على طول الساحل وخلق فرص عمل جديدة من خلال تطوير المشروعات الزراعية والصناعية القائمة.

جدول رقم (٤) أهم الأحواض المائية بالجمهورية الليبية

م	اسم الحوض	السعة التخزينية (مليون متر مكعب)	متوسط التخزين السنوي (مليون متر مكعب)
١	سهل الجفارة	٢٠,٠٠٠	٢٠٠
٢	الحمادة الحمراء	٢٤٠,٠٠٠	٢٣٠
٣	الجبل الأخضر	١٤٥,٠٠٠	٢٠٠
٤	مرزق	٣٥٠,٠٠٠	٢٠٠
٥	السرير	٥٢٠,٠٠٠	٨٠٠
٦	الكفرة	٢٨٠,٠٠٠	٨٠٠

المصدر: المهدي المجري - حماية الموارد المائية الجماهيرية الليبية - محاضر غير منشورة في الدورة التدريبية عن حماية الموارد المائية - اليونسكو ومعهد بحوث المياه الجوفية - القاهرة ١٩٩٦.

وقد تمت الدراسات المبدئية لهذا المشروع عام ١٩٧٤ وذلك بالتفكير في ضخ المياه الجوفية من مصادرها بالصحراء في الجنوب إلى الأراضي الزراعية ومناطق التنمية العمرانية والساحلية بالشمال باستخدام شبكة أنابيب بقطر أربعة أمتار وقد بدأ العمل بالمشروع في عام ١٩٨٤. وقد تم إنشاء مصنعين لإنتاج المواسير اللازمة لهذا الخط أحدهما في الجنوب في السرير والآخر بالشمال في البريجا. وقد تم تخطيط المشروع على عدة مراحل كالتالي:

*

المرحلة الأولى: خط أنابيب السرير - صرت - تزيرو - بنغازي حيث يتم نقل ٢ مليون متر مكعب يومياً من حقل آبار السرير وتزيرو إلى سهل بنغازي وحتى مدينة سرت. ويتكون حقل الآبار من ١٠٨ بئر إنتاجي في تزيرو بينما يصل عدد الآبار في السرير إلى ١٢٦ بئراً. ويتم تجميع المياه بواسطة خطي إنتاج من الحقلين إلى خزان تجميع في منطقة جدابية والذي يصل سعته إلى ٤ مليون متر مكعب. ثم يتم نقل المياه باتجاه الشمال عن طريق خطط أنابيب يتم التحكم فيه بواسطة عدد من غرف التفتيش يصل عددها إلى ٣٠٠٠ غرفة وعدد من صمامات تنفيس الهواء يصل عددها إلى ١٥٠٠ وثلاثة خزانات مفتوحة للموازنة على امتداد مسار الخط. وينتج حقل آبار السرير مليون متر مكعب من المياه يومياً أي بمعدل ضخ (١٠٢) لتراً في الثانية لكل بئر وقد اعتمدت فلسفة تشغيل نسبة (٩٠٪) من عدد الآبار فقط على أن تظل نسبة (١٠٪) كاحتياطي.

*

المرحلة الثانية: خط أنابيب الحساونة - سهل شفارة ويستهدف نقل من ٢ إلى ٢,٥ مليار متر مكعب من المياه سنوياً من حقل آبار الحساونة إلى المناطق الساحلية. ويصل طول هذا الخط إلى حوالي ١٣١٤ كيلو متراً. ويتكون حقل الآبار من ٤٨٤ بئراً إنتاجياً و ٢٣ بئر للمراقبة. والخط مزود بعدد ثلاث محطات الضخ مزودة بعدد ١٦ مضخة رئيسية منها ٨ مضخات احتياطي على طول مسار الخط.

*

المرحلة الأخيرة: خط أنابيب غدامس - زوارة والذي يستهدف نقل ٢٤٦ ألف متر مكعب من المياه يومياً من حوض غدامس إلى المدن الساحلية في زوارة والزواية التي تقع في الجزء الغربي من مدينة طرابلس ويتم الآن العمل بمرحلة الدراسات الاستكشافية لتحديد مواقع حقول الآبار الإنتاجية ومسار خط الأنابيب^(١١).

ويوضح الجدول رقم (٥) أطوال مسار مشروع النهر الصناعي العظيم على مراحل مختلفة.

جدول رقم (٥) أطوال ومسارات مشروع النهر الصناعي العظيم

أطوال مسار النهر الصناعي العظيم			
١	الكفرة - تازربو ٣٥٠ كم	٢	تازربو - أجدابيا ٦٥٠ كم
٣	السريـر - أجدابيا ٣٨٠ كم	٤	أجدابيا - طبرق ٤٠٠ كم
٥	أجدابيا - بنغازي ١٥٠ كم	٦	أجدابيا - سرت ٤٠٠ كم
٧	سرت - طرابلس ٤٠٠ كم	٨	شرق فزان - طرابلس ٦٥٠ كم

المصدر: حركة اللجان الثورية الليبية، تقرير حول النهر الصناعي العظيم، ٢٠٠٢.

ويعد مشروع النهر الصناعي العظيم عملاً هندسياً ضخماً ذات تكلفة عالية وفيما يلي بيان بالمواد التي تم استخدامها في المرحلة الأولى:

- عدد غرف التفتيش حوالي (٣) آلاف غرفة.
- صمامات تنفيس الهواء (١٥٠٠) صمام.
- أسمنت (٢,٥٠٠,٠٠٠) طن متر.
- ركاب (١٣) مليون طن متر.
- أسلاك معدنية صلبة (٢) مليون متر.
- صفائح حديدية (٢٥) مليون متر مربع.
- أعمال حفر حوالي (٨٥) مليون متر مكعب.
- نطاقات مطاطية حوالي (٦) ملايين متر طولي.
- طول المواسير المستخدمة ٣٥٠٠ كم.
- إجمالي عدد الآبار المتوقع عند إنتهاء المشروع يصل إلى ١٣٠٠ بئر.

وقد قدرت دراسات الجدوى التي قام بها المتخصصون أن العائد الإقتصادي من المشروع بعد تنفيذ المخططات والمشاريع الزراعية والاستيطانية المستهدفة للاستفادة من مياه النهر الصناعي تصل إلى ٣٣٦,٩٥ مليون دولار بعد الإنتهاء من المرحلة الثانية.

وقد أجريت العديد من الدراسات والبحوث الاقتصادية والفنية المتعلقة باستغلال مياه النهر الصناعي في الأنشطة الزراعية ذات الجدوى الاقتصادية عن طريق إقامة مشاريع زراعية متكاملة ومشاريع ذات حيازات فردية وتحديد مواقع هذه المشاريع ومساحاتها وتركيبية المحصولية واحتياجاتها المائية وأنظمة الري المناسبة واعداد المواصفات الفنية والاقتصادية للمشروعات الزراعية واعداد التصميمات الهندسية لهذه المشاريع والوصول إلى افضل أسلوب لاستثمار مياه النهر وتنفيذ المشروعات المختلفة والمرافق المكملة وإدارة ومتابعة وتشغيل المشروعات الزراعية. كذلك تمت دراسات لمسح التربة في كافة المناطق المحيطة بالمشروع وتحديد افضل أنواع التربة ذات القدرة الانتاجية العالية. وقد تم بالفعل مسح ما يقرب من ٢٤٥٢٩٦ هكتاراً في ١٥ موقعاً.

الموارد المائية في الإقليم الأوسط

يشمل الإقليم الأوسط كلا من مصر والسودان والصومال وجيبوتي. وتعاني هذه المنطقة من الوطن العربي شحاً شديداً في مواردها المائية عدا السودان التي قد تتوفر لديها بعض الموارد. غير أن بقية الدول الأخرى تواجه مشكلة عجز مواردها المائية عن الوفاء بالطلب على هذه الموارد لدفع عجلة التنمية في القطاعات المختلفة والتي يزداد معدل النمو بها بشكل مضطرب. كذلك فإن هذه الدول تواجه مشكلة توفير المتطلبات المادية لبناء البنية الأساسية اللازمة لاستغلال مواردها المائية بشكل أفضل.

الموارد المائية التقليدية في مصر

تقع مصر في شمال أفريقيا وكملتقي لثلاث قارات هي أفريقيا وآسيا وأوروبا ويحدها من الجنوب السودان ومن الشمال البحر الأبيض المتوسط ومن الشرق البحر الأحمر ومن الغرب الجماهيرية الليبية. وقد لعبت المياه دوراً مهماً في بناء واحدة من أقدم الحضارات في العالم على ضفاف نهر النيل بمصر وهي الحضارة الفرعونية وأرتبطت المياه بوجود الإنسان المصري وعاداته الاجتماعية

وشكلت جزءاً من موروثة الثقايف والعقائدي. وقد وصف المؤرخ هيردوت مصر بعبارته الشهيرة (مصر هبة النيل). وقد قام الإنسان المصري عبر التاريخ بالتعامل مع موارده المائية على أنه شئ مقدس يجب الحفاظ عليه وإحترامه. وليس أدل على ذلك من عقيدة الإنسان المصري القديم بأنه سيحاسب أمام الرب في الآخرة ولن تقبل أعماله حتى يقسم أنه لم يلوث ماء النهر^(١٢).

كذلك فإننا سوف نجد في أقصى الطرف الجنوبي من جزيرة منيل الروضة النيلية بالقاهرة يقبع أقدم مبنى إسلامي شيد من الحجر في مصر. فحسب الكتابة الكوفية المنقوشة على أحجاره فإن تاريخ بنائه يرجع الى عام ٢٤٨هـ في عهد الخليفة العباسي المتوكل. إنه مقياس النيل أعجب بناء إسلامي شاهد على براعة المعماري المسلم وأقدم نماذج العمارة المائية الإسلامية في مصر والعالم العربي والإسلامي. وقد قام الإنسان المصري الحديث ببناء العديد من القنوات ومنشآت التحكم في مياه النهر وأنشأ العديد من قنوات التوزيع والتي تعتبر هندسياً من أضخم وأقدم شبكات التوزيع في العالم.

وتعتبر قضية ثبات حصة مصر من المياه مع الزيادة المطردة في عدد السكان أحد التحديات التي تفرض نفسها على متخذي القرار في مصر للتعامل مع احتمالات مستقبل المياه. لذلك فإن هناك العديد من المشروعات التي تقوم بها مصر لمواجهة هذه التحديات والوصول إلى استراتيجيات مناسبة للتعامل مع هذه المشكلة ومحاولة إدارة هذه الموارد بشكل جيد. ومن هذه المشروعات تطوير نظم الري في الأراضي القديمة وهو أحد أهم البرامج القومية التي يتم تنفيذها في الأراضي القديمة. ومن المعروف أن الإنسان المصري مازال يطبق نظم الري القديمة بالري بالغمر في الوادي والدلتا وايضا في بعض الأراضي الزراعية المستصلحة على الحواف الصحراوية. ويهدف مشروع تطوير الري إلى تطوير نظم الري في مساحة ٥,٣ مليون فدان حتي نهاية ٢٠١٧ بتكلفة إجمالية تصل إلى حوالي ٧ مليارات من الجنيهات من أجل تحقيق وفر مائي يقدر بحوالي ٣ إلى ٤ مليار متر مكعب سنوياً يمكن الاستفادة بها. ويتم من خلال هذا المشروع تدريب المزارعين علي الاستخدام الأمثل للمياه وحل المشاكل التي تواجههم

واشتركهم في أعمال وإدارة وتطوير وصيانة المساقى في المراحل المختلفة. وتبني كذلك الحكومة المصرية برامج التوعية التي تهدف إلى ترشيد الموارد المائية في القطاعات المختلفة. وكذلك استخدام نظم الري الحديثة في الأراضي الزراعية المستصلحة ذات التربة الرملية بما يوفر كميات كبيرة من المياه. وفيما يلي ملخصاً لأهم الموارد المائية التقليدية بمصر:

أولاً: الأمطار

تسقط الأمطار في مصر على سواحل البحر الأبيض المتوسط والبحر الأحمر بكميات متواضعة حيث يصل معدل الهطول المطري إلى ٢٠٠ مم/سنة على الساحل الشمالي بينما تزيد في بعض الأحيان لتصل إلى ٥٠٠ مم/سنة على البحر الأحمر عند حلايب و أبورماد و شلاتين بينما يصل هذا المعدل إلى ٥ مم/سنة عند جنوب البلاد. بينما يقدر متوسط معدل البخر من سطح الأرض بحوالي ٣٥ مم/سنة وبذلك نستطيع القول أن معظم القطر المصري يقع تحت تصنيف المناطق شديدة الجفاف حيث يزداد معدل البخر عن معدل الهطول المطري. ويسقط معظم هذه الأمطار خلال فصل الشتاء حيث تستخدم تقنيات حصاد الأمطار في الاستفادة بها في زراعة بعض المحاصيل الشتوية بل يمتد ذلك على الساحل الشمالي الغربي إلى تخزين جزء من هذه المياه لرى بساتين التين والزيتون على مدار العام وتتميز هذه الأمطار بعدم الانتظام مكانياً وزمانياً فتزيد كثافتها على بعض المواقع خلال بعض الأعوام وتقل في الأعوام الأخرى بل أن التوزيع خلال العام الواحد يختلف أيضاً اختلافاً كبيراً. كما تسقط على أجزاء متفرقة من البلاد بعض الأمطار خلال فصلي الربيع والخريف وتحدث هذه الأمطار ما يسمى بظاهرة السيول إذا سقطت على مجتمعات كبيرة من الهضاب المرتفعة المناسبة مثل جبال البحر الأحمر وجنوب سيناء أو هضاب وسط سيناء المتوسطة الارتفاع. ويقدر إجمالي ما يسقط على البلاد من أمطار سنوياً بحوالي ١,٨ مليار متر مكعب يستفاد فقط بحوالي ١٠٪ منها أي حوالي ١٨٠ مليون متر مكعب^(١٣).

ثانيا : المياه السطحية

يمثل الإيراد السنوي لنهر النيل المصدر الرئيس للمياه في مصر حيث يزود البلاد بما يزيد عن ٩٥٪ من ميزانيتها المائية . وقد حددت اتفاقية مياه النيل التي وقع عليها ممثلون عن مصر والسودان عام ١٩٥٩ توزيع إيرادات النهر عند أسوان والذي تم تقديره بحوالي ٨٤ مليار متر مكعب سنويا هي في الواقع المتوسط الحسابي لهذا الإيراد خلال الأعوام ١٩٥٩ - ١٩٥٠ بإضافة ١٤,٥ مليار متر مكعب للإيراد الذي كانت تحصل عليه السودان وهو ٤ مليار متر مكعب سنويا ليصبح نصيبها ١٨,٥ مليار متر مكعب كذلك أضيف إلى إيرادات مصر الذي كان يبلغ ٤٨ مليار متر مكعب ليصبح نصيبها ٥٥,٥ مليار متر مكعب وقدرت الفوائد المائية بالبخر والتسرب بالعشرة مليارات متر مكعب الباقية^(١٤) .

إلا أن هذا الاتفاق عقد بين مصر والسودان فقط ولم يوقع عليه أي من دول الحوض وكان ذلك بمناسبة إنشاء السد العالي وشهدت نفس الاتفاقية تعويض مالي قدمته مصر للسودان نظير تهجير بعض أهالي النوبة في منطقته وادي حلفا بسبب غمر أراضيهم بالمياه بعد البدء في ملأ بحيرة ناصر كذلك نصت الاتفاقية على إنشاء هيئة مياه النيل التي يجتمع من خلالها الفنيين في دول حوض النيل لدراسة إمكانية تنمية مياه الحوض وتعظيم الاستفادة منها بشكل دوري. وتعتبر هذه الكميه التي تحصل عليها مصر والسودان حقا مكتسبا لا يجوز الاعتراض عليه من أي من دول الحوض وذلك طبقا لقواعد وأعراف مقررات مؤتمر هلسنكي التي تنص على أن حصول أي دولة من دول الأنهار المتشاطئه والمشاركة على حصة من المياه لفترة زمنية ممتدة دون اعتراض أي من الدول عليها فإن هذه الحصة تكتسب صفه الحق التاريخي ذلك لأن الدولة صاحبه الحق تكون بالفعل قد بنت سياساتها واستراتيجياتها السكانية والصناعية والزراعية على هذه المياه ومن ثم يصبح مجرد مناقشه هذه الحصة بمثابة هدم لهذه الخطط بأكملها .

هذا وتقيد الدراسات المختلفة بأن المصادر المائية الداخلية المتجددة في حوض النيل والتي تمثل النسبة من المياه التي تصل إلى الأنهار الدائمة الجريان

والأنهار الموسمية الجريان والتي تمثل النسبة من المياه التي تصل إلى الخزانات الجوفية من إجمالي ما يسقط على الحوض من الأمطار لا يزيد هذه النسبة عن ٢٠٪ مما يعنى أن الفواقد المائية على مستوى الحوض مرتفعه إلى حد كبير. وتتمثل هذه الفواقد بشكل أساسي في المياه التي تصرف إلى البحار بدون استخدام وتلك التي تنتشر على مسطحات واسعة تضيع فيها بالبحر تحت ظروف مناخية وعمره . وقد بدأت مصر والسودان بالفعل في مشروع لاستقطاب هذه الفواقد فيما عرف بمشروع قناة جونجلي وكانت المرحلة الأولى التي تم بالفعل ٧٠٪ منها ستوفر سنويا حوالي ٤ مليار متر مكعب من المياه تقسم مناصفة بين البلدين إلا أن الظروف السياسية في جنوب السودان حالت دون إتمام المشروع^(١٥).

كذلك فإن هناك مرحلة ثانية لاستقطاب الفواقد المائية في نفس المنطقة وهى التى تشمل بحر الغزال وبحر الزراف وبحر الجبل. ثم هناك مشروعات لاستقطاب الفواقد المائية في منطقته مشار على نهر عطبرة ويقدر إجمالي ما يمكن توفيره من المياه في هذه المشروعات بحوالي ١٨ مليار متر مكعب سنويا. مع العلم بأنه لا تأتى مياه النيل إلى دولتي المصب (مصر والسودان) من مصدر واحد وإنما يرد ١٥٪ منها تقريبا من منطقته البحيرات الاستوائية بينما يرد الباقي (٨٥٪) من منطقته المرتفعات الأثيوبية.

وتأتى المياه من المصدر الأول (البحيرات الاستوائية) في موسمين مطيرين تغطى العام كله بشكل شبه منتظم أما مياه الهضبة الأثيوبية فتأتى في موسم مطير واحد يستمر لمدة تصل إلى ١٠٠ - ١١٠ يوم ويكون ذلك عادة من شهر يونيو إلى شهر سبتمبر من كل عام. وعلى الرغم من أن نهر النيل يعتبر من الأنهار المنتظمة الإيراد إلا أن فيضانات وصل إيراداتها إلى ١٥٠ مليار متر مكعب سنويا قد سجلت في بعض السنوات كذلك تدنى إيرادات النهر في سنوات أخرى ليقبل عن ٥٠ مليار متر مكعب سنويا . لذلك فإن إنشاء السد العالي كمشروع للتخزين القرنى أو المستمر يعتبر علامة على طريق تحكم المصريين الكامل في إدارة مرفق المياه وحماية البلاد من غوائل الفيضانات المدمرة وكوارث شح المياه والمجاعات والقحط التي كانت تتعرض لها البلاد قبل إنشاء هذا المشروع الهام^(١٦).

وقد سبقت مرحلة إنشاء السد العالي مرحلة إنشاء مجموعه من المشروعات المائية الهامة هي إنشاء الدلتا والتي أنشئت في عام ١٨٦١ في عهد محمد على باشا عند بداية قنطرة النيل إلى فرعي رشيد ودمياط وكذلك خزان أسوان والذي أنشئ في عام ١٩٠٢ ثم تمت تعليته للمرة الأولى عام ١٩١٢ وللمرة الثانية في عام ١٩٣٢. ثم تم إنشاء قناطر أسيوط في عام ١٩٠٢ وتم تقويتها في عام ١٩٣٨ وجارى الآن عمل الدراسات لتقويتها مرة أخرى. كذلك تم إنشاء قناطر زفتى في عام ١٩٠٢ وقد تم تقويتها في عام ١٩٥٤ ثم تم إحلالها بقناطر جديدة في عام ١٩٩٤. وفي عام ١٩٣٠ تم إنشاء قناطر نجع حمادي وقد بدء العمل في إنشاء قناطر جديدة لتحل محل القناطر القديمة. وفي عام ١٩٥١ تم إنشاء قناطر إدفينا عند نهاية فرع رشيد. وتمتلك مصر شبكة كبيرة من الترعة الكبيرة والفرعية لتوزيع المياه على أرض الوادي والدلتا ويوجد عليها الآلاف من منشآت التحكم والأعمال الصناعية لضمان التحكم في توزيع المياه.

ثالثا: المياه الجوفية

تعتبر المياه الجوفية أحد المصادر المائية الهامة بجمهورية مصر العربية حيث يتم السحب من الخزانات الجوفية بكمية تقدر بحوالي ٦,٥ مليار متر مكعب سنويا. وتوجد هذه المياه في مجموعه من الأحواض والخزانات التي يمكن تقسيمها إلى الأقسام الآتية :

- ١- حوض الحجر الرملي النوبي : ويظهر في مساحة تصل إلى حوالي ٣٠٪ من إجمالي مساحة البلاد جنوب الصحراء الغربية كما يوجد بجزيرة سيناء ويقدر المخزون فيه بكميات هائلة تقدرها بعض الدراسات بحوالي ٥٠٠ مليار متر مكعب إلا أن العديد من المؤشرات تفيد أن هذا الحوض من الأنواع الحفرية الغير متجددة وتمتاز مياه هذا الحوض بجوده نوعيتها وخلوها من جميع أنواع الملوثات تقريبا ويمكن تعظيم الاستفادة منها إذا ما أحسن استغلالها وإدارتها والحفاظ عليها.

٢- حوض الحجر الجيري : ويظهر في مساحة تصل إلى ٥٠٪ من إجمالي مساحة البلاد في الصحراء الشرقية والغربية وشبه جزيرة سيناء وتوجد المياه في التشققات التي تتسع أحيانا لتصل إلى ما يشبه الأنهار إلا أن نوعيه هذه المياه ليست بمثل جوده مياه الحجر الرملي النوبي وقد حاولت كثير من الدراسات تقدير كمية المياه بالخزانات الجيرية المتشققة إلا أنه لم يتم الحصول على أرقام تفيد بتقدير كمية المياه نظرا لصعوبة دراسة وتحديد الشقوق بتلك الصخور والتي يتم تخزين المياه فيها.

٣- حوض المغرا وحوض الأحجار المتشققة : وهى أحواض فقيرة بالمياه الجوفية من حيث النوعية ومن حيث عمق المياه وكذلك كميتها.

٤- الأحواض الساحلية : وتشمل الشريط الممتد على سواحل البحر المتوسط والبحر الأحمر وتعتمد تلك الخزانات في تغذيتها على التسرب من الهطول المطري على تلك السواحل وكذلك التغذية من بعض الأحواض والخزانات الجوفية العميقة. إلا أن سياسة تنمية مثل هذه الخزانات تخضع لنظام دقيق نظرا لتعرض هذه الخزانات لظواهر تداخل مياه البحر مما يؤدي إلى تملحها وتلوثها بمياه البحر شديدة الملوحة مما يجعل الاستفادة منها ضئيلة ويتم السحب منهل لتغذية المجتمعات العمرانية والسياحية الصغيرة بمياه الشرب وأغراض الاستخدام المنزلي فقط.

٥ حوض نهر النيل : يقع هذا الحوض تحت وادي ودلتا نهر النيل وهو عبارة عن خزان جوفي من الرمل والحصى المتدرج من تكوينات العصر الجيولوجي الرابع، ويعتبر هذا الخزان من أغنى الخزانات الجوفية وأعلاها من حيث إمكانياته. ويتم السحب من هذا الخزان بغرض الشرب والري وعليه يتم زراعة بعض الأراضي المستصلحة على حواف الوادي وتعتبر مياه ذات نوعية جيدة. وهذا الخزان متجدد حيث يعتمد

في تغذيته على التسرب من فائض مياه ري الأراضي الزراعية فيها وكذلك التسرب من شبكة الترغ والمساقي بالأراضي الزراعية^(١٧).

الموارد المائية في جمهورية السودان

يتميز السودان بمساحة كلية تبلغ حوالي ٢,٥ مليون كيلومتر مربع بينما نجد فقط حوالي ١٨ مليون هكتار مزروعة تحت مختلف الأنظمة الزراعية من مروية أو مطرية. أما تعداد السكان في السودان فقد بلغ في العام ٢٠٠٠م حوالي ٣١ مليون نسمة وبمعدل النمو الحالي يتوقع أن يتضاعف عدد السكان في ٢٥ سنة. وتتميز هذه المساحة الجغرافية الهائلة للسودان بتنوع ظروف المناخ والذي يتباين من مناطق صحراوية وشبه صحراوية في الشمال الى مناطق سافنا وإستوائية في الجنوب وبأنواع تربة رملية أو طينية وبدرجات حرارة تتراوح بين ما فوق الأربعين درجة مئوية في الصيف الى ما دون العشرين درجة في الشمال في الشتاء. وهذا التنوع له اثره الإيجابي في تنوع المحاصيل التي تمثل مختلف أنواع الحبوب وقصب السكر والبقوليات والبنذور الزيتية والخضر والفاكهة والأعلاف إذا ما أحسن إستغلال موارد الأراضي والمياه. والسودان بحكم خصائصه وموارده الفنية وتباين مناخه وتنوعه يمكن له أن يكون موقعا متميزا في التجارة العالمية والإقليمية خاصة مع الدول العربية والأفريقية في إطار المنطقة العربية الكبرى ومنظمة الكوميسا.

أولا: الأمطار

تتراوح معدلات الهطول المطري في السودان ما بين ١٠ مم/ السنة في أقصى الشمال على حدودها مع جمهورية مصر العربية بينما يصل معدل الهطول المطري حوالي ٢٠٠٠ مم/ السنة بمتوسط يصل إلى حوالي ٤٠٠ مم/ السنة. وتصل كمية الهطول المطري سنويا على جمهورية السودان حوالي ١٠٠٠ مليار متر مكعب/ السنة. وبالرغم من ضخامة كمية الأمطار إلا أنه لا يتم الاعتماد عليها كمصدر دائم للري نظرا لاختلاف توزيع الهطول المطري زمانا ومكانا.

ثانياً: المياه السطحية

يجري فيه حوالي ٢٦ نهرًا دائماً أو موسمياً إضافة للأمطار والمياه الجوفية التي توجد في أكثر من نصف مساحة السودان وبنسب متباينة. غير أن نهر النيل وروافده هي المصدر الرئيسي للمياه السطحية بجمهورية السودان. ويقدر إيراد نهر النيل حوالي ٨٤ مليار متر مكعب سنوياً وحسب اتفاقية مياه النيل الموقعة بين جمهورية مصر العربية وجمهورية السودان والموقعة في عام ١٩٥٩ فإن نصيب السودان من هذه المياه هو ٥٥, ٢٠ مليار متر مكعب عند خزان سنار وهو ما يعادل حوالي ١٨, ٥ مليار متر مكعب سنوياً عند السد العالي بأسوان. وهناك مجموعة من الوديان الموسمية والتي تعد من المصادر الرئيسية للمياه السطحية بجمهورية السودان ويتم الاعتماد عليها بصفة رئيسية نظراً لنها وسعة الانتشار حيث تغطي ٦٠٪ من المساحة الكلية للسودان. ومن نتائج حصر هذه الوديان فإن تقديرات عام ٢٠٠٧ تشير إلى أن تصرف هذه الوديان يصل إلى ٥, ٥ مليار متر مكعب سنوياً تستخدم في أغراض الزراعة والشرب. والجدول رقم (٦) يوضح كميات المياه السطحية المتاحة للسودان^(١٨).

جدول رقم (٦)

المتوسط السنوي لإيرادات المياه في السودان (مليار متر مكعب)

الكمية المقدرة سنوياً المصدر المائي		متوسط الإيراد السنوي للمياه		تصيب السودان
محسوباً عند خزان ستار	محسوباً عند السد العالي	محسوباً عند خزان ستار	محسوباً عند السد العالي	محسوباً عند خزان ستار
٩٣,٠	٨٤,٠	٢٠,٥	١٨,٥	النيل الرئيسي وفروعه (السودان ومصر)
٥,٥	-	٥,٥	-	الأنهر والخيران والوديان الموسمية غير متصلة بالنيل (السودان)
١٠٢,٤	٨٤,٠	٣٠,٠	١٨,٥	الجمــــــــــــة
١٢,٠	١٠,٨	٦,٠	٥,٤	المتوقع بعد تنفيذ مشروعات تقليل الفاقد للمياه (مشاريع مشتركة بين السودان ومصر)
١١٤,٥	٩٤,٨	٣٦,٠	٢٣,٩	الجمــــــــــــة

المصدر: محمد الحسن الطيب، ورقة قطرية حول تقييم الموارد المائية في ظل التغير المناخي في السودان، ورقة
قطرية مقدمة للاجتماع الاقليمي للجان الهيدرولوجية العربي، العين - دولة الامارات العربية
المتحدة ٦-٨ نوفمبر ٢٠٠٧.

ثالثاً: المياه الجوفية

تتواجد المياه الجوفية في مجموعة من الخزانات الجوفية والتي تغطي تقريباً مساحة حوالي ٥٠% من مساحة السودان في الطبقات الرملية من رسوبيات الحجر الرملي النوبي ورسوبيات أم روابة ورسوبيات الأودية الموسمية ويتم السحب من الخزان الجوفي لاستخدامات الزراعة والري بما يعادل حوالي ٤,٠ مليار متر مكعب سنوياً. ويتم تغذية الخزانات الجوفية عن طريق مياه الأمطار ومياه الأودية الموسمية والمتسرب من نهر النيل وروافده والمياه المنسابة من أحواض تشاد وأثيوبيا. وتعتبر المياه الجوفية في خزان الحجر الرملي بين الجيدة إلى الممتازة من حيث نوعيتها حيث تتراوح ملوحتها ما بين ٨٠ إلى ٣٠٠٠ جزء في المليون. ويعني ذلك أنها يمكن أن تستخدم لأغراض الري دون التأثير على نوعية التربة ودون الحاجة لأية معالجة ويمكن استخدامها لجميع أنواع المحاصيل تقريباً دون التأثير على معدلات نمو النباتات.

ويأتي تقييم الموارد المائية والأراضي كأسبقيّة أولى في اهتمامات الحكومة السودانية ولا سبيل لتتمة هذه الموارد إلا بعد تقييمها تقيماً صحيحاً ففي حين أن أرصاد النيل قد قطعت شوطاً كبيراً حيث بدأ رصد مياه النيل من حيث المناسيب والتصرفات منذ بداية القرن العشرين فإن المياه الجوفية ومياه الوديان الموسمية تحتاج إلى مزيد من الجهد لتقييمها كمورد رئيسي يجب الاعتماد عليه لزيادة الموارد المائية وحسن استغلالها وبالتالي يجب أن تأخذ عملية حصر وتقييم هذين الموردين مأخذ الجدية. ويتوقع أن تعاني جمهورية السودان في المستقبل القريب عجزاً متوقعاً في الموارد المائية نتيجة زيادة معدلات النمو في السكان ومعدلات النمو الاقتصادي والتوسع في الأنشطة الزراعية والصناعية لذلك تتجه الحكومة السودانية نحو الاتجاه إلى المصادر غير التقليدية مثل إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالج أو التحلية غير أن التحلية تعتبر ذات تكاليف عالية نسبياً لكنه قد تصبح ضرورية بالنسبة لبعض الأماكن لتوفير مياه الشرب والتي لا يتوافر لها بديل آخر. وتتطلب عملية إدارة الموارد المائية في

جمهورية السودان الموازنة بين الاستخدام والمحافظة على النوعية والتأكيد على الاستخدامات بصورة تكاملية حسب الخطط والاستراتيجيات. وتواجه تنمية الموارد المائية بجمهورية السودان مجموعة من المعوقات مثل ارتجال القرار وعدم تحديد الأسبقيات وتقلص التنسيق بين الجهات المختصة مع الإهمال وعدم إنشاء المنشآت اللازمة لتوفير المياه وحتى عدم الاهتمام بالمشاريع القائمة مما أدى إلى تدهورها. وكذلك مرور السودان بسنوات من الجفاف مما تسبب عنه انخفاض حجم الانتفاع من مياه الأمطار وتدنى مستوى الإنتاج الزراعي. كما أن السودان أيضا تعاني من هجرة المختصين في مجال الموارد المائية وارتفاع تكلفة التدريب للكوادر داخليا أو خارجيا. وبالرغم من الفني الواضح في موارد السودان إلا أن ضعف الإنتاجية يعتبر السمة الغالبة في كثير من المنتجات النباتية والحيوانية لأسباب متعددة أغلبها يعزى لعوامل اقتصادية وسياسية مثل حالة الحرب وعدم الاستقرار.

الموارد المائية التقليدية في جمهورية جيبوتي

تصل مساحة جيبوتي إلى حوالي ٢٢٠٠٠ كيلومترا مربعا ويصل تعداد سكانها حسب إحصاءات عام ٢٠٠٦ حوالي ٠,٧٢١ مليون نسمة تقريبا. ويحدها من الشرق خليج عدن عند مضيق باب المندب ويحدها من الجنوب الصومال بينما تحيط بها أثيوبيا من جميع الجهات الأخرى. وليست هناك بيانات كافية عن الموارد المائية بجمهورية جيبوتي سوى بعض الإحصاءات الخاصة بالبنك الدولي حول الموارد المائية العالمية. أما بخصوص سياسة الدولة لتنمية وإدارة مواردها المائية فلا توجد دراسات منشورة أو بيانات يعتمد عليها^(١٩).

أولا: الأمطار

تعتبر الأمطار المصدر الرئيسي للموارد المائية بجمهورية جيبوتي وتشير الأرقام القليلة حول معدلات الهطول المطري إلى أن كمية الهطول المطري تقدر بحوالي ٤ مليار متر مكعب سنويا. وهذا الهطول المطري يتساقط في صورة زخات

مكثفة في فترات زمنية قصيرة نتيجة لتأثرها بالرياح الموسمية التي تهب من البحر الأحمر وتصطدم بمرتفعات عرتا وجودا. وتضيق معظم هذه الأمطار بالجريان السطحي إلى الخليج العربي أو البحر الأحمر أو في المستنقعات حيث يتبخر جزء كبير منها دون الاستفادة منه. ويتم الاستفادة من جزء صغير من هذه الأمطار في تغذية الخزانات الجوفية السطحية.

ثانياً: المياه السطحية

لا تتوافر البيانات عن المياه السطحية أو استخداماتها في جمهورية جيبوتي غير أنه من المعلوم وجود جريان سطحي ببعض الوديان من مناطق المرتفعات في الغرب والتي تتجه نحو الخليج العربي أو البحر الأحمر في اتجاه الشرق. ولا تتوافر بيانات عن لكميات المستغلة من هذه الموارد السطحية في تلك الوديان أو خطة الدولة للاستفادة من هذه الكميات من المياه أو تخزينها.

ثالثاً: المياه الجوفية

تشير بعض الأرقام القليلة المنشورة عن الموارد المائية الجوفية بجمهورية جيبوتي إلى أن السحب من الخزانات الجوفية يتراوح ما بين ٢٥ إلى ٥٠ مليون متر مكعب سنوياً بينما لا توجد أية أرقام عن كمية تغذية الخزانات الجوفية. غير أنه من المعروف أن هناك استغلال جائر للخزان الجوفي بصورة عشوائية وهو الأمر الذي يؤدي إلى تدهور الخزانات الجوفية واستنزاف الموارد المائية الجوفية. كما تواجه جيبوتي مشكلة تداخل مياه البحر في المناطق الساحلية الشرقية نتيجة عدم السحب الآمن من الخزان الجوفي بتلك المناطق ولا توجد دراسات مؤكدة عن تأثير تلك الظاهرة أو مدى انتشارها.

الموارد المائية التقليدية في جمهورية الصومال

تصل إجمالي مساحة الصومال إلى ٦٣٧٦٥٧ كيلومتراً مربعاً بينما يصل

عدد سكانها إلى حوالي ٨,٠٢٥ مليون نسمة وفقا لإحصائيات عام ٢٠٠٦. ويحد الصومال من الشمال جيبوتي وخليج عدن ومن الشرق والجنوب المحيط الهندي ومن الغرب أثيوبيا وكينيا. وتشير الإحصاءات إلى أن إجمالي الموارد المائية المتجددة في الصومال تصل إلى ١٥,٧٠ مليار متر مكعب سنويا منها حوالي ٦,٠ مليار متر مكعب سنويا موارد مائية متجددة داخلية والباقي ويصل إلى حوالي ٩,٧٠ مليار متر مكعب سنويا موارد من خارج حدود الصومال. غير أن كمية كبيرة من هذه الموارد غير مستغل جيدا ويصب في المحيط الهندي. وهناك جهودا كبيرة تبذل من قبل الحكومة الصومالية لدراسة إمكانيات المياه السطحية ومشروعات لإقامة سدود تخزينية على نهري جوبا وشبيلي وتطوير شبكات الري والصرف^(٢٠).

أولا: الأمطار

يتراوح معدل الهطول المطري في جنوب الصومال من ٥٠٠ إلى ١٠٠٠ مم سنويا ويقل تدريجيا كلما اتجهنا إلى الشمال حتى يصل معدل الهطول المطري في أقصى الشمال إلى أقل من ٥٠ مم سنويا. وبالرغم من كثافة الهطول المطري على الصومال وخصوصا في المناطق الجنوبية إلا أنه لا يتم استغلاله بشكل جيد سوى في بعض المراعي وتغذية الخزانات الجوفية. ولا توجد إحصاءات رسمية عن كمية الأمطار المستغلة بالصومال.

ثانيا: المياه السطحية

يوجد بالصومال نهريْن دائمي الجريان وهما نهر جوبا ونهر شبيلي وينبعان من المرتفعات الأثيوبية في اتجاه الشمال الغربي من الصومال ويتجهان نحو المحيط الهندي. ونهر جوبا تصل مساحة حوضه إلى حوالي ٣٠٠ ألف كيلومتر مربع ويصل متوسط إيراد السنوي إلى حوالي ٦,٥٠ مليار متر مكعب. أما نهر شبيلي فيصل طوله إلى ٢٠٠٠ كيلومتر وتصل مساحة حوضه إلى حوالي

٢٨٠ ألف كيلو مترا مربعا ويصل متوسط إيراده السنوي إلى حوالي ١,٨٠ مليار متر مكعب. ويلتقي نهر شبيلي بنهر جوبا عند منطقة مستنقعات بالقرب من مدينة جليب في الجنوب. ونظرا لعدم توافر البيانات عن الكميات المستغلة فإن هناك إهدار كبير في استخدام هذه الموارد وعدم كفاءة نظام التوزيع وتقدر بعض الدراسات إجمالي الموارد المائية السطحية المستغلة وذلك بحساب الاحتياجات المائية اللازمة لزراعة مساحة ١٧٠ ألف هكتار وتقدر هذه الكمية بحوالي ٤,٠ مليار متر مكعب سنويا.

والجدير بالذكر أن هناك مساحة نحو ٨,٢ مليون هكتار من الأراضي الصالحة للزراعة بالصومال ولكنها غير مستغلة ولا توجد بالصومال مشاريع للتنمية المتكاملة للموارد المائية واستغلالها بشكل جيد يحقق الفائدة المرجوة منها.

ثالثا: المياه الجوفية

تشير الدراسات التي قامت بها الأمم المتحدة أن هناك خزانات جوفية واعدة بالصومال يمكن استغلالها بشكل جيد وهذه الخزانات توجد على أعماق تتراوح من ٥٠٠ إلى ٦٠٠ متر من سطح الأرض وأن إمكانات هذه الخزانات كبيرة. وتعتمد الخزانات الجوفية في تغذيتها على الأمطار والفائض من مياه الري والرشح من نهري جوبا وشبيلي ونظام الري حولهما. ولا يوجد حصر دقيق يمكن الاعتماد عليه لتقدير المستغل حاليا من المخزون الجوفي فيما عدا تصرفات بعض الآبار التي تمتد المدن الرئيسية بمياه الشرب مثل حقل آبار الشرب للعاصمة مقديشو والتي تصل إلى حوالي ١١,٢ مليون متر مكعب سنويا وكذلك مدينة هارجيزا والتي تصل كمية المياه الجوفية المستغلة بها حوالي ٨ مليون متر مكعب. وتشير بعض الدراسات إلى أن هناك استغلال جائر للموارد المائية الجوفية البعيدة عن حوضي نهري جوبا وشبيلي مما أدى إلى استنزاف تلك الخزانات الجوفية.

الموارد المائية التقليدية في الإقليم الشرقي

ويشمل هذا الإقليم كلا من سوريا ولبنان والأردن وفلسطين والعراق. ونجد انه في هذا الإقليم بينما تعاني كلا من الأردن وفلسطين والعراق من نقصا في مواردها المائية فإنه في الوقت الحالي تتوافر لدى كلا من سوريا ولبنان بعض الموارد الزائدة. غير أن وجود إسرائيل في قلب هذا الإقليم ومحاولتها السيطرة على الموارد المائية يؤدي إلى حدوث مشاكل بشكل مستمر.

الموارد المائية التقليدية في الجمهورية العربية السورية

منذ عام ١٩٦٠ نفذت سوريا العديد من برامج تطوير وإدارة الموارد المائية لتلبية الاحتياج المتزايد على المياه الناتج عن التطور الاقتصادي وتزايد السكان. ولكن على الرغم من تلك الجهود فإن مشاكل نقص وتلوث المياه كانت تتفاقم خلال السنين العشرة الماضية نتيجة عدم وجود خبرة كافية في إدارة الموارد المائية وتناقص معدل الهطول المطري.

بالنسبة للحكومة السورية، أصبح وضع خطة جديدة لتطوير الموارد المائية هدفا أساسيا لحل مشاكل المياه الخطيرة. وتعاني سوريا من مشكلة في مواردها المائية نتيجة وجود منابع الأنهار الرئيسية بها خارج حدودها مما يؤدي إلى سيطرة بعض دول الجوار الجغرافي (دول المنبع) في النهر وليس أدل على ذلك مما حدث عندما قامت تركيا بحجز نهر الفرات عند بنائها سد أتاتورك للملئ خزان هذا السد.

وترصد سوريا اعتمادات كبيرة وتتخذ اجراءات عملية لمواجهة العجز المائي معززة سعيها باعتماد التقنيات الحديثة بالإضافة إلى الجهود الحديثة لدراسة مواردها المائية على المستوى القومي والقطري. ويواجه هذا السعي تحديات تفرضها المرحلة، منها الجفاف، الذي يجتاح سوريا لاسباب كثيرة منها ندرة الهطولات المطرية وتقليل حصص سوريا من مياه الفرات النابعة من تركيا واثار ذلك بشكل سلبي على مناسيب المياه الجوفية والمحاصيل الزراعية. وقد

دفع ذلك حكومة سوريا بانتهاج استراتيجية تأخذ في اعتبارها البدائل المتاحة، وضمنت هذه الاستراتيجية خطه للتغلب على العجز وترشيد المياه لوقف تفاقم ندرة المياه. وتأخذ هذه الاستراتيجية في اعتبارها البدائل المتاحة لتجاوز الفجوة المائية الحالية مابين العرض والطلب، بين الموارد المائية المتاحة والاحتياجات الفعلية للاستهلاك مع الميزة البيئية لكل بديل بهدف تنمية واستحداث موارد مائية جديدة مع الاخذ بضرورة التكامل بين كل الموارد.

وتأتي هذه الجهود في اطار خطة الدولة للتغلب على العجز المائي وترشيد هدر كميات المياه خاصة وان مشكلة الندرة تتفاقم كنتيجة منطقية لتزايد الطلب على المياه وتلبية الاحتياجات المنزلية والصناعية والزراعية. وانطلاقاً من تناقص الموارد المائية مع موسم (الجفاف) كانت ضرورة تطوير السياسات المائية لترشيد استخدام المياه وتقليل المفقود منها بشتى الوسائل الممكنة ورفع كفاءة استخداماتها وصولاً للاستغلال الامثل لها.

٩٣

كما تعمل سوريا على تطبيق مجموعة من الاجراءات في ترشيد الاستهلاك المتاح عبر تطوير نظم الري واستخدام التقنيات الحديثة، ودراسة الاحتياجات المائية للمحاصيل المختلفة في مراحل نموها وبالأراضي المختلفة، واعادة تصميم الدورات الزراعية عن طريق مراجعة وتعديل المحصول، بشكل يتفق مع الموارد المائية المتاحة بغرض عدم التوسع، وزيادة نسبة التكتيف الزراعي والعمل على التقليل من زراعة المحاصيل عالية الاستهلاك للمياه ببدايل اقل استهلاكاً، اضافة للعمل على كفاءة الري الحقلّي بالتعاون مع الفلاحين واستخدام الاجهزة المتطورة للتحكم في تزويد الاقنية المختلفة بمياه الري. وتعمل سوريا على تنمية الموارد المائية المتاحة عبر بناء العديد من مشاريع السدود والخزانات ولا تزال هناك الكثير من الدراسات لإنشاء مشاريع ري حفاظاً على الموارد المتاحة وتمييتها^(٢١).

أولاً: الأمطار

يشكل الهطول المطري السنوي بالنسبة لسوريا أهمية كبيرة حيث أن حوالي ٨٤٪ من المساحة المزروعة تعتمد على الزراعة البعلية. وتقدر كمية الأمطار

الهائلة سنويا بحوالي ٥٢,٧٠ مليار متر مكعب يضيع جزء كبير منها بالتبخر وجزء منها بالتسرب أم الباقي فيشكل الجريان السطحي.

ويوضح الجدول رقم (٧) معدلات الهطول المطري على بعض المناطق في سوريا^(٢٣).

جدول رقم (٧)

معدل الهطول المطري على بعض المناطق في سوريا

المنطقة	المساحة بالألف (هكتار)	% من مساحة الدولة	كميات الهطول بمليار متر مكعب سنويا
منطقة الأمطار الأكبر من ٣٥٠ مم -	٢٦٨٢,٥	١٤,٥	١٤,٧٥٢
منطقة أمطار من ٢٥٠ إلى ٣٥٠ مم.	٢٤٦,٥	١٣,٣	٨,٦١٢
منطقة أمطار لا تزيد عن ٢٥٠ مم	١٣٣٢,٠	٧,٢	٣,٣٣٠
منطقة أمطار من ٢٠٠ إلى ٢٥٠ مم	١٩٠,٥	١٠,٣	٤,٧٦٣
منطقة أمطار لا تزيد عن ٢٠٠ مم	١٠١١٩,٥	٥٤,٧	١٥,١٧٩
المجموع	١٨٥,٠٠	% ١٠٠	٤٦,٦٣٦

المصدر: شلبي الشامسي، نحو استراتيجية مائية في سوريا، ندوة الثلاثاء الاقتصادية السادسة عشرة، جمعية العلوم الاقتصادية السورية، مايو ٢٠٠٠.

وتشير الدراسات التي تمت لحساب معدل البخر السنوي في الأحواض المائية السبعة التي تتألف منها سوريا إلى أنه يصل إلى حوالي ٥٠ في المائة تقريبا.

ثانيا: المياه السطحية

توجد بسوريا بعض الأنهار المشتركة مع دول الجوار الجغرافي منها دجلة والفرات والعاصي وعفرين واليرموك وجفجة والكبير الجنوبي.

ويوضح الجدول رقم (٨) أهم الأنهار دائمة الجريان في سوريا^(٢٣).

جدول رقم (٨)
أهم الأنهار دائمة الجريان في سوريا

النهر	مساحة الحوض (كم ^٢)	طول المجرى الرئيسي (كم)	الجريان السنوي (مليون متر مكعب)	المنبع	الملاحظات
دجلة	٢٥٨,٠٠٠	١,٧١٨	١٨,٥٠٠	جبال طوروس	الجريان عند دخوله الأراضي السورية
الفرات	٤٤٤,٠٠٠	٢,٨٨٠	١٥,٧٧٠	هضبة أرمينيا	الجريان عند دخوله الأراضي السورية
الخابور	٣٦٩,٠٠	٤٤٢	١٦٠٠	جبال طوروس	هناك تدن في التصرف
البليخ	١٣,٧٨٠	٢٠٢	١٤٠	جبال طوروس	هناك تدن في التصرف
الساجور	٢,٣٧٢	١٠٨	١٢٥	جبال طوروس	هناك تدن في التصرف
بردى	١,٤٠٦	٨١	٣١٥,٥	المناطق الجبلية	هناك تدن في التصرف
الأعوج	٥١٥	٧٠	١٠٠	جبال حرمون	
قوين	٤٢١٤	١٢٦	٩٥	جبال طوروس	
السن	-	٦	٣١٥	الجبال الساحلية	
الكبير الشمالي	١,٠٩٦	١٢٥	٢١٠	الجبال الساحلية	
العاصي	١٥٥,٥٤٠	٤٨٥	١,٢٧٥	سهل القاع	
عفرين	٢,٦٨٠	١٤٩	٢٣٠	جبل كرداغ	
الكبير الجنوبي	٩٨٠	٩٠	١٩٠	جبال الساحل	
اليرموك	٩,٢٤٢	٦٠	٤٤٠	حوض اليرموك	

المصدر: د. محمود أبو زيد، المياه مصدر للتوتر في القرن الواحد والعشرين، مركز الأهرام للترجمة والنشر، مؤسسة الأهرام، مصر، ١٩٩٨.

كما أنه توجد بعض الأنهار غير دائمة الجريان التي تنتشر بشكل خاص في المنطقة الساحلية وتتميز بكونها أنهاراً جبلية قصيرة سريعة الجريان وقريبة من البحر مما يعرض جزءاً كبيراً من مياهها للضياع. وتشكل الموارد المائية السطحية أهمية كبرى بالنسبة لسوريا الأمر الذي أولته الدولة عنايتها من خلال إقامة العديد من السدود للاستفادة القصوى من المياه السطحية وتخفيض ضياعها للحد الأدنى. وأقيم ١٥٦ سداً بحجم تخزيني إجمالي ١٨,٦٤٠ مليار متر مكعب إضافة الى عدد آخر من السدود قيد الدراسة والتنفيذ حالياً بحجم تخزين إجمالي حوالي ٣,٦٢ مليارات متر مكعب من المياه.

وبلغت مساحة الاراضي المروية حتى عام ٩٨ من مياه السدود والأنهار والابار ١,٢١٠ مليون هكتار وانتقلت سوريا من بلد مستورد للغذاء الى بلد مصدر بالوفرة. وتقسم سوريا الى سبعة أحواض مائية هي: حوض دجلة والخابور بمعدل جريان سنوي قدره ٢,٣٨٨ مليار متر مكعب وحوض البادية بمعدل جريان سنوي قدره ٣٥٠ مليون متر مكعب وحوض الساحل بمعدل جريان سنوي قدره ٢,٣٥ مليار متر مكعب وحوض اليرموك بمعدل جريان سنوي قدره ٤٥٠ مليون متر مكعب وحوض الفرات بمعدل جريان سنوي قدره ٣٠,٥ مليار متر مكعب وحوض العاصي بمعدل جريان سنوي قدره ٢,٧ مليار متر مكعب وحوض بردى والاعوج بمعدل جريان سنوي قدره ٨٢٠ مليون متر مكعب.

وتبلغ إجمالي مجموع إيرادات سوريا من المياه بحدود ١٠ مليارات متر مكعب بالسنة ماعدا حصة سوريا من مياه نهري الفرات ودجلة والتي تسعى للوصول الى اقتسام مياه هذين النهرين وفق الاعراف الدولية والمحافظة على حق سوريا المكتسب والتاريخي بهذه المياه.

ويتوافر لسوريا من المياه السطحية من مياه الفرات حوالي ١٥,٧٧٠ مليار متر مكعب من إجمالي مياهها السطحية والبالغة حوالي ٣٩,٣١٥ مليار متر مكعب سنوياً. ووفقاً لاتفاق ثنائي عقد في عام ١٩٨٧ وتم تجديده بين تركيا

وسوريا فإن مقدار ما يصل لسوريا والعراق من مياه الفرات هو ٥٠٠ متر مكعب في الثانية وهو ما يعادل نحو ١٥,٧٥ مليار متر مكعب سنوياً من مياه الفرات وتحصل سوريا بمقتضى اتفاق ثنائي آخر تم توقيعه مع العراق في عام ١٩٨٩ على نسبة ٤٢٪ من هذه المياه بمقدار ٦,٦٥ مليار متر مكعب سنوياً في مقابل أن يحصل العراق على ٩,١٠ مليار متر مكعب سنوياً من هذه الكمية.

ثالثاً: المياه الجوفية

توجد المياه الجوفية متمثلة في الطبقات الرسوبية والصخور البركانية. ويبلغ إجمالي التغذية للأحواض الجوفية في المتوسط حوالي ٥,٨٠ مليار متر مكعب سنوياً كما يبلغ إجمالي إيراد العيون الفجارات (أماكن تتفجر منها العيون) في المتوسط حوالي ٣,٨ مليار متر مكعب سنوياً^(٢٤). وهناك العديد من المشاريع للتخزين مثل تطوير تخزين الموارد المائية الجوفية بواسطة طرق التغذية الاصناعية كجزء من السياسة المائية الحالية للموارد الإضافية في سوريا والتي تعتبر وسيلة جيدة لتنمية وتطوير الموارد المائية في البلاد شبه الجافة ذات المناطق الصحراوية. وقد انشئت العديد من السدود لجمع المياه السطحية كي ترشح بعد ذلك الى جوف الارض وتخزن فيها، حيث يرتفع حجم الموارد المائية الجوفية في مناطق البادية السورية والصحراوية وهناك مشروع رائد للتغذية الاصطناعية يقع في منطقة العدوي قرب دمشق.

الموارد المائية التقليدية في المملكة الأردنية الهاشمية

تقع المملكة الأردنية الهاشمية في قلب المشرق العربي ويحدها من الشمال سوريا ومن الشرق العراق والمملكة العربية السعودية من الشرق والجنوب وفلسطين من جهة الغرب. وتهدف السياسة المائية لقطاع المياه في المملكة الأردنية الهاشمية إلى تطوير المصادر المائية السطحية والجوفية غير المستغلة وذلك لتقليل الفجوة بين الاحتياجات والموارد المتاحة وذلك مع الأخذ في الاعتبار الوفاء بمتطلبات

المشاريع ذات الصبغة الاقتصادية والاجتماعية والمقبولة من النواحي البيئية. كما إن النقص الشديد للمياه الذي تعاني منه كافة القطاعات في الوقت الحاضر والذي سوف يصبح أكثر شدة مع الزيادة السكانية وكذلك مع زيادة الطلب على المياه والذي يفوق حدود التزويد المائي المتاح يؤثر بشكل مباشر على معدلات النمو الاجتماعي والاقتصادي المتكامل والذي يتطلب بالدرجة الأولى استدامة مصادر المياه والمحافظة عليها. وفيما يلي ملخص لأهم الموارد المائية في المملكة الأردنية:

أولاً: الأمطار

تقع المملكة الأردنية الهاشمية مناخياً في المنطقة الجافة وشبه الجافة ويعتبر المطر هو أساس المياه الجوفية في الأردن. حيث تتفاوت كمياته بين نقص وزيادة وتتغير معدلاته تبعاً لذلك في كل عام. تختلف كميات الأمطار المتساقطة على المملكة حسب الزمان والمكان، فهي تسقط خلال الفترة ما بين شهري ديسمبر ومارس على مساحة الأردن البالغة ٩٢,٣٠٠ ألف كيلومتر مربع بما يزيد معدله عن ٨٥٠٠ مليون متر مكعب من مياه الأمطار، إلا أن التضاريس الطبيعية تلعب دوراً في اختلاف توزيع هذه الكمية من المياه حسب المناطق. لذلك فإن الأمطار في المملكة الأردنية الهاشمية لا يمكن اعتبارها مصدراً رئيسياً للموارد المائية عدا بعض مناطق المرتفعات الجبلية التي تستخدم مياه الأمطار في الزراعات الموسمية.

ويتراوح معدل الهطول المطري على مناطق المملكة من ٥٠ مم إلى ٦٠٠ مم/سنة. وتتساقط الكميات العالية من هذه الأمطار على المرتفعات الجبلية المحاذية لمنخفض وادي الأردن - البحر الميت - وادي عربا بينما يتعرض حوالي ٩٦ ٪ من مساحة المملكة لمعدل يقل عن ٣٠٠ ملم في السنة. بلغ المعدل طويل الأمد لحجم الساقط المطري على الأردن للفترة من (١٩٣٧ - ٢٠٠٠) حوالي ٨٣٦٦ مليون متر مكعب في السنة وتعادل حوالي ٩٥ ملم في السنة وتراوح هذه الكمية بين ٢٩٧٣ مليون متر مكعب للسنة المائية ١٩٩٨/١٩٩٩ و ١٧٧٩٧ مليون متر مكعب للسنة المائية ١٩٦٦/٩٦٧^(٢٥).

ثانياً: المياه السطحية

تعتبر المياه السطحية في المملكة الأردنية الهاشمية هي المصدر الرئيسي للموارد المائية حيث تقدر طاقتها بحوالي ٦٩٠ مليون متر مكعب سنوياً. ويعتبر نهر اليرموك أهم المصادر للموارد المائية بالمملكة. كما تبلغ الطاقة التخزينية للسدود حوالي ٣٢٥ مليون متر مكعب سنوياً. وقد تم حديثاً الإنتهاء من العديد من مشروعات سدود التخزين مثل إنشاء سد الوحدة على اليرموك والذي يوفر حوالي ١١٠ مليون متر مكعب سنوياً. وكذلك تم الإنتهاء من إنشاء مجموعة من السدود التخزينية الأخرى مثل سدود الموجب والوالة والتنور وسد الكرامة بسعة تخزينية تصل إلى نحو ٣٥ مليون متر مكعب سنوياً من المياه العذبة.

كما تعتزم وزارة المياه والري إنشاء عدد من السدود في مختلف مناطق المملكة منها البدء في إنشاء سد شيطم في الطفيلة والمتوقع بدء تنفيذه خلال الربع الأخير من عام ٢٠٠٨. ويصل ارتفاع هذا السد إلى ٧٥ متراً عند القمة وهو عبارة عن سد ركامي تصل سعته التخزينية إلى ٣٠٠ ألف متر مكعب. وكذلك تعتزم الوزارة استكمال بناء عدد من السدود مثل سد وادي الكرك، وسد ابن حماد، وسد الوحيدة، وسد كفرنجة وسد الدلاقة. حيث تبلغ الطاقة الاستيعابية لتلك السدود ٥٥ مليون متر مكعب وسوف تعزز تلك السدود المخزون المائي وتساعد في توزيع المياه للأغراض المختلفة سواء للشرب أو للأغراض الزراعية أو الصناعية.

ثالثاً: المياه الجوفية

تعتبر المياه الجوفية المصدر الرئيسي لتزويد المياه في الأردن وتعتبر المصدر الوحيد للري في معظم مناطق المملكة وتزداد أهميتها في بعض مناطق المرتفعات والمناطق الصحراوية حيث تعتبر المصدر الأول في تلك المناطق. و يبلغ كمية المياه الجوفية المتجددة حوالي ٢٧٥ مليون متر مكعب سنوياً. وتتكون المملكة من ١٢ حوضاً جوفياً حيث قسمت على اعتبارات هيدرولوجية إلا أنه وبشكل عام يمكن تقسيم مصادر المياه الجوفية المستغلة للزراعة المروية إلى ما يلي:

- المياه الجوفية المتجددة: وتقدر كميتها بحوالي ٢٧٥ مليون متر مكعب سنوياً بينما كانت كميات الضخ لعام ٢٠٠٠ ما مقداره ٤١٢ مليون متر مكعب وبذلك يكون مجموع المياه المستنزفة يقدر ١٣٧ مليون متر مكعب.

- المياه الجوفية غير المتجددة: وتقدر كمياتها حالياً وفقاً لإحصائيات عام ٢٠٠٨ بحوالي ١٤٣ مليون متر مكعب سنوياً من حوضي الديسي والجفر بينما كانت كميات الضخ لعام ٢٠٠٠ تقدر بحوالي ٦٢ مليون متر مكعب.

وبالتالي يكون إجمالي مصادر المياه الجوفية بالملكة الأردنية الهاشمية حوالي ٤١٨ مليون متر مكعب سنوياً. غير أن الضخ من المياه الجوفية المتجددة يفوق بكثير الاستخراج الآمن، أما المياه الجوفية غير المتجددة فلم تستغل بكامل طاقتها، حيث أن استغلال مياه حوض الديسي لأغراض الشرب في مناطق عمان الكبرى لسد النقص الحاد بالمياه يتطلب استثمار مئات الملايين من الدنانير. كما أن مياه حوض الجفر مخصصة لاستثمار شركة الفوسفات الأردنية في منجم الشيدية.

وقد قامت الحكومة عام ١٩٨٥ بتشجيع الاستثمارات الزراعية في الأحواض المائية غير المتجددة نظراً لبعد هذه الأحواض عن التجمعات السكانية عدم وجود مشكلة مياه فعلية من خلال توقيع العقود مع مجموعة من الشركات الزراعية التي قامت بدورها بزراعة الحبوب في بداية الأمر ومن ثم زراعة الخضراوات والأشجار المختلفة حيث تعتبر هذه الشركات من أكبر الاستثمارات الزراعية في الأردن وتقدر الكميات المستغلة لهذه الغاية حوالي ٥٠ مليون متر مكعب سنوياً.

المياه الجوفية عالية الملوحة: بناءً على نتائج الدراسات العديدة التي تمت على المياه المسوسة في منطقة سهل وادي الأردن أشارت إلى توفر كميات كبيرة من المياه المالحة والتي تقدر ملوحتها بحوالي ٥٠٠٠ جزء بالمليون وبما أن هذه المياه غير مستغلة بالوقت الحاضر من قبل الجهات الرسمية، ارتأت الوزارة السماح بحفر الآبار الجوفية الاختراق للطبقات المائية لاستخراج المياه المالحة من قبل القطاع الخاص لاستغلالها في تربية الأسماك والمنتجات السياحية وزراعة المحاصيل التي تتقبل مياه ذات نوعية مالحة. ويلاحظ أن المزارع الأردني قد

بدأ باستعمال المياه الموسوس على أنها مصدر مائي بغض النظر عن نوعيتها وقد تعلم عن طريق التجربة واستمر بزراعة المحاصيل المجدية تحت ظروف مزرعته ومن ضمنها نوعية المياه وقد تم رصد حوالي ٦٠٠ مزرعة في الأغوار تستعمل المياه المالحة إما كلياً أو جزئياً». والجدول رقم (٩) يوضح كميات السحب من بعض الخزانات الجوفية بالمملكة الأردنية الهاشمية وفقاً لإحصائيات عام ٢٠٠٧^(٣١).

جدول رقم (٣)

أهم السدود التخزينية لمياه الأمطار بالجماهيرية الليبية

م	اسم الحوض	السحب الامن	عدد الآبار	السحب الفعلي	النسبة من السحب الامن (%)
١	اليرموك	٤٠	١٦٠	٥٠,٤٣٩	١٠,٤٣٦ -
٢	الأودية الجانبية	١٥	٩٤	٢٧,١٦٩	١٢,١٦٩ -
٣	وادي الأذن	٢١	٥٣١	٢٧,٤٦٣	٦,٤٦٣ -
٤	عمان / الزرقاء	٨٧,٥	٧٨٩	١٤٩,٨٤١	٦٢,٣٤١ -
٥	البحر الميت	٥٧	٤٢٢	٨٠,٥٢٣	٢٣,٥٢٣ -
٦	الديسي والمدورة	١٢٥	٩١	٦٦,٣٠٧	٥٨,٦٩٣ -
٧	وادي عربة الشمالي	٣,٥	٢٨	٤,٨٢٥	١,٣٢٥ -
٨	البحر الأحمر (وادي عربة الجنوبي)	٥,٥	٥٥	٧,٦٥٧	٢,١٥٧ -
٩	الجفر	٢٧	١٥١	٢٢,٢٥٠	١٣,٢٥٠ -
١٠	الأزرق	٢٤	٥٧٨	٦٦,١٣٢	٤٢,١٣٢ -
١١	السرхан	٥	٧	١,١٢٩	٣,٨٧١
١٢	الحماد	٨	١١	٠,٧١٨	٧,٢٨٢
	المجموع	٤١٨,٥	٢٩١٧	٥٠٤,٤٥٠	١٧٣,٧٩٦ -

المصدر: وزارة المياه والري، تقرير عن الموارد المائية بالمملكة الأردنية الهاشمية واستخداماتها، ٢٠٠٧.

وقد كانت الفلسفة الحكومية تسمح بحفر الآبار الزراعية لتشجيع المواطنين في البادية والقرى على التمسك في الأرض والانخراط في القطاع الزراعي والحد من الهجرة للمدن الرئيسية والكف عن البحث للوظائف الحكومية. إلا أن آلية التطبيق على أرض الواقع تتعرض لبعض السلبات في هذا المجال حالياً، ولقد تمت عملية حفر الآبار الزراعية في الأردن منذ منتصف الخمسينيات وبطريقة عشوائية حيث كانت المعلومات الجيولوجية والهيدروجولوجية في معظم الأحواض المائية شحيحة جداً، وكانت عمليات الحفر تتم في المناطق التي تتواجد المياه بها بالقرب من سطح الأرض (حوض وادي الأردن ، الأزرق) . وفي عام ١٩٦٢ تمت وضع برنامج لترشيد ومراقبة عملية حفر الآبار الزراعية من خلال إصدار الرخص اللازمة وتوثيق المعلومات واستمر الحال حتى عام ١٩٧٧ حيث صدر نظام مراقبة المياه الجوفية من أجل تنظيم عملية ترخيص الآبار الزراعية ووضعها ضمن تشريع قانوني ومازال هذا النظام سارياً حتى الآن. وفي عام ١٩٩٢ تم الاعلان عن حظر حفر الآبار الزراعية في كافة مناطق المملكة حتى يتم استكمال دراسة وتقييم وضع الأحواض المائية ومعرفة كميات المياه في كافة القطاعات. وقد بلغ مجموع الآبار الزراعية العاملة عام لعام ١٩٩٥ حوالي ١٦٢٧ بئراً ولعام ٢٠٠٠ حوالي ١٨٣٠ بئراً ثم ازدادت حتى وصلت إلى ٢٩١٧ بئر في عام ٢٠٠٧^(٢٧).

وتعتبر مشاكل التمويل في المملكة أحد أهم المشاكل التي تواجه إنشاء مشروعات مائية حيث يتعذر على خزينة المملكة الوفاء بالأموال اللازمة لتطوير مواردها المائية أو استخدام طرق تكنولوجية حديثة لإيجاد موارد غير تقليدية أو نقل المياه عبر الحدود. ومن المتوقع أن تعاني المملكة في السنوات القادمة نقصاً حاداً في مواردها المائية وخصوصاً مع حدوث تغيرات مناخية أو تذبذب الهطول المطري. وتدعم الحكومة الأردنية الدراسات الهيدروجولوجية لدراسة الأحواض المائية وتحديث الخطة القومية لتنمية الموارد المائية بالمملكة. كذلك تقوم بعمل نماذج عددية لمحاكاة الخزانات الجوفية والتنبؤ بتأثير زيادة السحب على المخزون الجوفي كما ونوعاً ومستقبل الطبقات الحاملة^(٢٨).

الموارد المائية في دولة لبنان

تبلغ مساحة لبنان حوالي ١٠٤٥٢ كيلو مترا مربعا وهو يتألف من سهل داخلي يقع بين سلسلتي الجبال الغربية والشرقية. ويسود لبنان مناخ متوسطي معتدل يتميز باقتصار فصل الأمطار على خمسة أشهر بالسنة وعلى مجموعة حوالي ٩٠ يوما مطيرا بينما يسود الجفاف بقية السنة. ويحدث ٧٥٪ من الجريان السطحي السنوي خلال فصل الخمسة أشهر المطيرة و ٢٥٪ خلال بقية فصول السنة. تعتبر المياه السطحية هي المورد الرئيسي بلبنان غير أن لبنان تعتبر من الدول ذات معدلات الهطول المطري العالية. وتشير بعض الدراسات إلى أن لبنان المعروف بغزارة مياهه وينابيعه على جباله المرتفعة وانحدارها إلى البحر المتوسط يمكن أن يواجه خلافا حادا في ميزانه المائي مستقبلا. وتقدر هذه الدراسات أن العجز في الميزان المائي في لبنان سوف يصل إلى حوالي ٦٤٠ مليون متر مكعب بحلول عام ٢٠١٥ وهو ما يدفع بالحكومة إلى تبني سياسة إدارة الموارد المائية بشكل يحقق استدامة هذه الموارد وتطويرها للوفاء بمتطلبات التنمية. وقد تبنت الحكومة اللبنانية منذ عام ١٩٩٩ خطة لتقنين استخدام المياه تمتد إلى عشر سنوات وتهدف هذه الخطة إلى تأمين موارد إضافية (عبر التخزين والبحث عن الطبقات الجوفية المائية) وتنفيذ مشاريع كمعالجة المياه المستخدمة والري وتصلح قنوات المياه والمعدات الكهربائية. وفيما يلي حصر للموارد المائية المتاحة لدولة لبنان:

أولا: الأمطار

تعتبر لبنان من الدول ذات معدلات الهطول المطري المرتفع مقارنة بباقي الدول العربية إذ يتراوح معدل الهطول المطري من ٢٠٠ مم/سنة إلى ١٥٠٠ مم/سنة ويقدر إجمالي كمية الأمطار التي تسقط على دولة لبنان بحوالي ٩,٢٠ مليار متر مكعب سنويا حسب إحصاءات منظمة الأغذية والزراعة عام ١٩٨٠. وتختلف التقديرات من عام لآخر فتتخفض في السنوات الجافة إلى ٥٥٪ من المعدل المتوسط وترتفع إلى نسبة ١٥٥٪ في السنوات الممطرة. وباعتبار أن المعدل

المتوسط للأمطار والثلوج المتساقطة هو حوالي ٦, ٨ مليار متر مكعب سنوياً يتبخر نصفها أي حوالي ٣٠, ٤ مليار متر مكعب سنوياً فإنه يتبقى كمية تقدر بحوالي ٣٠, ٤ مليار متر مكعب سنوياً. تتوزع هذه الكمية على الأنهار مثل العاصي والنهر الكبير الحصاباني والليطاني وجزء منها يتسرب إلى باطن الأرض فيغذي الخزان الجوفي.

ثانياً: المياه السطحية

يوجد في لبنان خمسة عشر نهراً منها ثلاثة أنهار داخلية، وأثنا عشر نهراً ساحلياً. وهناك ثلاثة أنهار مشتركة مع دول مجاورة هي النهر الكبير الجنوبي، ونهر العاصي مع سوريا، ونهر الحاصباني الذي يشكل أحد روافد حوض الأردن. أما الأنهار الساحلية أو أنهار السفوح الغربية فهي أنهار قصيرة تصب في البحر بانحدارات كبيرة. ويتم تغذية هذه المجاري المائية من الثلوج في المناطق التي يزيد ارتفاعها على ثمان مائة متر فوق سطح البحر والأمطار في المناطق المنخفضة. ونتيجة لذلك تفيض الأنهار مرتين في العام الأولى في ديسمبر ويناير في فصل الشتاء والثانية في مايو ويونيو عند ذوبان الثلوج. وحسب التصنيف العالمي للمياه فإن مياه لبنان السطحية هي من النوع المتجدد أي مصدرها الأمطار والثلوج التي تخرج إلى سطح الأرض على شكل أنهار. وبما أن فترة الهطول المطري في لبنان تتراوح بين تسعين يوماً ومئة وعشرين يوماً كمعدل وسطي فإن لبنان يعتبر من البلدان نصف الجافة، ولذلك تجري الأنهار شتاء وربيعاً، وتجف صيفاً. وتقدر كمية المياه السطحية التي تستغلها لبنان بحوالي ٣٠, ٢ مليار متر مكعب سنوياً. والجدول رقم (١٠) يوضح تصريف الأنهار في سفوح لبنان الغربية. وتقدر السلطات بدولة لبنان أنه يمكن السيطرة على ٣٠, ١ مليار متر مكعب من مياه الأنهار موزعة بين ٨٠٠, ٠ مليار متر مكعب سنوياً مياه سطحية في فترات الجفاف بالإضافة إلى ٥٠٠, ٠ مليار متر مكعب مياه سطحية يمكن تخزينها خلال فترة المطر أما الرصيد الباقي وقدره ٩٠٠, ٠ مليار متر مكعب سنوياً في السنوات المتوسطة فيعزى إمكانية عدم السيطرة عليه إلى صعوبة التخزين في أودية السفوح الغربية العميقة والضيقة.

جدول رقم (١٠)

تصريف الأنهار في سفوح لبنان الغربية

المتوسط التصريف السنوي (مليون متر مكعب)	التصريف (مليون متر مكعب)		القسم
	فترة أقل تصرفات (يونيو - نوفمبر)	فترة أقصى تصرفات (مايو - ديسمبر)	
١٩٠	٣٨,٦	١٥١,٥	النهر الكبير الجنوبي
٦٥	١٦,٥	٤٨,٦	نهر الأسطوان
٦٥	١٥,٠٠	٥٠,٠	نهر عرقا
٢٨٢	٩٢,٠٠	١٨٩,٠	نهر البارد
٢٦٣	٦٢,٣	٢٠٠,٠٠	نهر أبو علي
٧٦	٨,٦	٦٧,٠٠	نهر الجوز
٥٠٨	٩٤,٥	٤١٣,٤	نهر إبراهيم
٢٥٢	٥٥,٠	١٩٨,٧	نهر الكلب
١٧,٨	٥,٣٠	١٢,٥	نهر أنطلياس
١٠١	٦,٤٠	٩٥,٠	نهر بيروت
٢٥٦,٥	١٧,٧	٢٣٩,٠٠	نهر الدامور
٢٨٤,٤	٧٧,٥	٢٠٧,٠٠	نهر الآولى
١١,٣	٠,٣٧	١١,٠٠	نهر سينيقي
٢٨,٦	٦,٥	٣٢,٠٠	نهر الزهراني
١٢٩,٨	٢٥,٥	١٠٤,٠٠	نهر الليطاني
٢٨,٠	١٣,٠	١٥,٠٠	نبع رأس العين
٢٥٦٩,٤	٥٣٥,٠	٢٠٣,٤٠	المجموع

المصدر: وزارة البيئة، الموارد المائية بلبنان، الفصل الثامن، ٢٠٠٠.

وهناك خطة لإنشاء نحو اثنين وثلاثين سدا مائيًا على مجاري الأنهار غير أنها تتطلب موارد مالية ضخمة وربما تمتد لعشرات السنوات وفقا لإمكانية تدوير الإعتماد المالي لتنفيذ هذه السدود. كذلك فإن عملية إنشاء هذه السدود تعتبر من وجه النظر الهندسية والفنية أمرا صعبا في بعض المواقع نظرا للظروف الطبيعية مثل شدة انحدار الأنهار بتلك المناطق وهو ما يزيد من نفقات الإنشاء. كذلك هناك دراسات للتحكم في مياه السيول التي تنصرف مباشرة إلى البحر من السفوح الغربية خلال زخات المطر المتوسط التي تتميز بغزارتها وقصر فترة حدوثها^(٢٩).

والجدول رقم (١١) يوضح تصريف بعض الأحواض المائية في لبنان.

جدول رقم (١١)
تصريف الأحواض المائية في لبنان

متوسط التصريف السنوي (مليون متر مكعب)	التصريف (مليون متر مكعب)		اسم الحوض
	فترة أقل تصرفات (يونيو - نوفمبر)	فترة أقصى تصرفات (ديسمبر - مايو)	
١١,٥	٤,٤٨	٦,٥٧	نبع رأس العين
٢٨,٠٨	١٥,٩١	١٣,١٧	ينابيع اللبوة
٥٨,٧٥	٣٤,٤٥	٥٤,١٧	ينابيع اليمونة
٤١٤,٥٨	٢٠٩,٣٣	٢٠٥,٢٥	نهر العاصي قرب الهرمل
٤٠٣,٩٩	٨٥,٧٣	٣١٧,٢٦	الليطاني حتى القرعون
٧٧,٠٥	٢٦,٦٥	٥٠,٤٠	عين الزرقا
١٦١,٢٦	٤٠,٧٢	١٢٠,٥٤	الليطاني حتى الخردلي
١٣,١٥	٩,٢٥	٣,٩	ينابيع الحاصباني والجوزة
١٣٨,٣٤	٣٠,٨٠	١٠٧,٤٤	نهر الحاصباني
١٣٠٥,١٥	٤٥٧,٣٢	٨٤٧,٨٣	الإجمالي

المصدر: وزارة البيئة، الموارد المائية بلبنان، الفصل الثامن، ٢٠٠٠.

ثالثاً: المياه الجوفية

تصل التغذية للمياه الجوفية من الأمطار بلبنان إلى حوالي ١,٤٨ مليار متر مكعب سنوياً. وتبلغ كمية المياه التي يمكن الاستفادة منها من المياه الجوفية حوالي ٠,٦٠٠ مليار متر مكعب سنوياً أما الباقي ويصل إلى ٠,٨٨٠ مليار متر مكعب سنوياً فإنه ينصرف في غالبيته إلى البحر المتوسط إما على شكل ينابيع تقدر بحوالي ٠,٤٨ مليار متر مكعب سنوياً أو على شكل تسرب من الخزان للبحر ويقدر بحوالي ٠,٤٠٠ مليار متر مكعب سنوياً.

ومما سبق يتضح أن الكمية القصوى للموارد المائية التي يمكن للبنان الاستفادة منها في ضوء التقنيات الحالية هي حوالي ٢,٣٠ مليار متر مكعب سنوياً من المياه السطحية وحوالي ٠,٦٠٠ مليار متر مكعب من المياه الجوفية أي حوالي ٧٠٪ من المياه المتوافرة أما الباقي وقدره ١,٧٨ مليار متر مكعب فيهدر في البحر لتعذر تخزينه أو الاستفادة منه^(٣٠).

١٠٧

كذلك تواجه لبنان مشاكل مثل عدم معالجة المياه المستخدمة واستغلال المياه الجوفية خلافاً للقانون والتلوث الناجم عن الإفراط في استخدام مبيدات الحشرات والمواد المخصبة والاستعانة بوسائل قديمة للري والتلوث الصناعي والتي تعد كلها من الأسباب الرئيسية للهدر في الدولة.

الموارد المائية في دولة فلسطين

تقع دولة فلسطين تحت نير الاحتلال الإسرائيلي مما يؤدي إلى نهب مواردها المائية بواسطة قوات الاحتلال. وتتعرض الموارد المائية إلى تقسيم غير عادل بين الشعب الفلسطيني وقوات الاحتلال. وفيما يلي حصر للموارد المائي في بعض مناطق فلسطين المحتلة.

أولاً: الأمطار

تختلف معدلات الهطول المطري السنوي في الضفة الغربية وغزة من مكان لآخر ففي مرتفعات القدس تتراوح بين ٧٠٠ إلى ٨٠٠ مم/سنة وفي الأغوار وجنوب قطاع غزة تصل إلى ١٥٠ مم/سنة وفي خليج العقبة تصل إلى ٤٠ مم/سنة. وبالرغم من ارتفاع معدلات الهطول المطري في بعض المناطق المحتلة إلا أن معظم هذه المناطق تقع تحت نير الاحتلال الإسرائيلي وحنى الجزء الذي يقع تحت حكم السلطة الفلسطينية فإنه يصعب استغلاله لصعوبة تمويل المشاريع المائية بسبب عرقلة قوات الاحتلال لهذه المشروعات وكذلك منع استيراد المواد الخام التي يمكن استخدامها لإنشاء البنية الأساسية أو أية مشروعات من شأنها المساعدة في تنمية الموارد المائية الفلسطينية.

ثانياً: مصادر المياه في الضفة الغربية

١- الوديان

تشكل الوديان في الوقت الحالي المصدر الوحيد من المياه السطحية حيث ان الفلسطينيين محرومون من استخدام حقوقهم المائية في نهر الأردن، وتقدر كمية المياه المتوفرة في هذه الوديان بحوالي ١٣٦ مليون متر مكعب مقسمة إلى ٦٤ مليون متر مكعب الوديان الشرقية أي التي تتجه شرقاً نحو نهر الأردن و٧٢ مليون متر مكعب موجودة في الوديان الغربية المتجهة نحو البحر الأبيض المتوسط. يجدر الذكر هنا ان هذه الكميات غير مستغلة حالياً وبالشكل الكامل والصحيح لعدم توفر البنى التحتية والطاقة التخزينية بالإضافة إلى حرمان الفلسطينيين من استغلال معظم هذه الوديان خاصة المتجهة غرباً.

٢- حوض نهر الأردن

يبدأ نهر الأردن جريانه من الشمال الى الجنوب ومن جبل الشيخ حيث

تلتقي ينابيعه الرئيسية الثلاث (الحاصباني واللدان وبناناس) بالقرب من الحدود اللبنانية السورية الفلسطينية ليتابع جريانه محاذيا للحدود السورية الفلسطينية حتى يصب في بحيرة طبريا بمعدل سنوي يصل إلى ٦٠٥ مليون متر مكعب. وبعد خروج نهر الأردن من بحيرة طبريا يلتقي مع نهر اليرموك بجريان مائي يصل إلى حوالي ٤٧٠ مليون متر مكعب سنوياً، وقد أقيم على نهر اليرموك عدد من المشاريع المائية العربية كمشروع قناة الغور الشرقية حيث تستفيد هذه المشاريع من حوالي ١٥٨ مليون متر مكعب سنوياً. ثم بعد ذلك يتابع نهر الأردن جريانه محاذيا للحدود الأردنية الفلسطينية ملتقياً مع نهر الزرقاء وبعض الوديان الأخرى والتي تزود النهر بما مجموعه حوالي ٢١٠ مليون متر مكعب سنوياً ليتابع بعد ذلك جريانه مرفودا ببعض الينابيع والوديان ليصب في البحر الميت بكمية تصل إلى ٢٥٠ مليون متر مكعب. ولقد قام الإسرائيليون بإجراءات متعددة أدت إلى إحداث تغيرات في المياه المتوفرة في نهر الأردن نوعاً وكماً، منها تحويل الإسرائيليين لحوالي ٤٠٠ مليون متر مكعب بواسطة الناقل الوطني الإسرائيلي لاستخدامها للأغراض الزراعية في صحراء النقب، كما قام الإسرائيليون بتجفيف بحيرة الحولة الأمر الذي أدى إلى زيادة التبخر من بحيرة طبريا. بالإضافة إلى ذلك فإن الإسرائيليين يقومون بالتخلص من المياه العادمة الخارجة من الصناعة في نهر الأردن، وتعتبر كل هذه الممارسات مخالفة للقانون الدولي والاتفاقيات الدولية المتعلقة بالمصادر المائية المشتركة والقنوات المائية غير الملاحية^(٢١).

٣- المياه الجوفية

تعتبر المياه الجوفية المصدر الرئيسي في الوقت الحالي للمياه في فلسطين سواء أكان ذلك من الينابيع أو من الآبار الجوفية. تنقسم الأحواض المائية الجوفية في الضفة الغربية إلى الأحواض الجبلية الثلاث الشمالي الشرقي والشرقي والغربي حيث تصل الإمكانية المائية للأحواض الجبلية المشكلة لمياه الضفة الغربية الجوفية إلى حوالي ٦٧٨ مليون متر مكعب. كما هو مبين في جدول

رقم (١٢) والذي يقسم الحوض الجبلي الى:

أ- الحوض الشمالي الشرقي: وتبلغ إمكانيته المائية نحو ١٧٣ مليون متر مكعب سنوياً.

ب- الحوض الغربي: وتبلغ إمكانيته المائية نحو ٣٦٢ مليون متر مكعب سنوياً.

ج- الحوض الشرقي: والذي تصل إمكانياته المائية إلى ١٤٢ مليون متر مكعب سنوياً.

جدول رقم (١٢)

التغذية السنوية للأحواض الجوفية في الضفة الغربية
(مليون متر مكعب / سنة)

كميات المياه (مليون متر مكعب / سنة)				اسم الحوض
التغذية السنوية	الضفة الغربية	إسرائيل	المتبقي	
١٤٥	٤٢	١٠٣	٠	الشمالي الشرقي
١٧٢	٥٤	٤٠	٧٨	الشرقي
٣٦٢	٢٢	٣٤٠	٠	الغربي
٦٧٨	١١٨	٤٨٣	٧٨	المجموع

المصدر: عدنان الجيوسي وعماد جرار، الأوضاع المائية في فلسطين: الوضع الحالي لوضع المياه في فلسطين، معهد الدراسات البيئية والمائية، ٢٠٠٣.

ثالثاً: مصادر المياه في قطاع غزة

١- المياه السطحية

يتراوح المعدل السنوي لهطول الأمطار في قطاع غزة ما بين ٤٥٠ ملم في المناطق الشمالية الى اقل من ٢٠٠ ملم في المناطق الجنوبية. وتهطل أكثر الأمطار في الفترة الواقعة بين منتصف شهر تشرين ثان وحتى نهاية آذار وتعتبر الفترة مما بين أيار وأيلول فترة جفاف لا تهطل فيها الأمطار بصورة عامة. ولا توجد في قطاع غزة مصادر دائمة للمياه السطحية مثل الأنهار أو البحيرات ويعتبر الجريان المؤقت للمياه السطحية الذي تسببه مياه الأمطار في فصل الشتاء المصدر الرئيسي للمياه السطحية التي لا تدوم طويلاً، على أن هناك بعض المصادر المحتملة للمياه السطحية مثل المياه الجارية في الوديان والتي تتجمع في أودية صغيرة في المنطقة أهمها وادي غزة الذي يقع في المنطقة الوسطى من القطاع.

٢- خزانات المياه الجوفية

يمتد الخزان الجوفي على كامل قطاع غزة ولكنه يتغير بشكل ملحوظ من حيث العمق والسمك والنوعية من منطقة إلى أخرى حيث يصل أقصى سمك له الى ما يقرب من ١٦٠ متر في المناطق الشمالية الغربية من القطاع القريبة من البحر ويقل هذا السمك تدريجياً شرقاً ليصل الى أقل من ٧٠ متر. في المناطق الجنوبية من القطاع يصل الجزء المشبع بالمياه إلى أقصى سمكه بالقرب من الشريط الساحلي إلى حوالي ١٠٠ متر، أما في المنطقة الجنوبية الشرقية فسمك الخزان لا يتجاوز ١٠ أمتار. ويتكون الخزان الجوفي من طبقات رسوبية من الرمل والحجر الرملي مع بعض تداخلات من الطين والطين الرملي التابعة لعصر البلايستوسين. وتكون هذه الصخور متجانسة تقريباً في المناطق الشرقية من القطاع، أما في الغرب فإن الخزان الجوفي ينقسم جزئياً من خلال طبقات متداخلة من الطين إلى خزانات فرعية تكون السفلى منها خزانات جوفية مغلقة.

أما بالنسبة للخزان العلوي فإنه يقع بشكل رئيسي تحت سطح البحر إلى امتداد حوالي ٢ كم داخل اليابسة. وكلما انخفض عمق الخزان الفرعي امتد عبر اليابسة بعيدا عن شاطئ البحر ليصل أحيانا إلى حوالي ٥ كم داخل اليابسة. ويتراوح سمك الطبقة غير المشبعة ما بين أمتار قليلة على طول الشريط الساحلي إلى حوالي ٩٠ متراً في المناطق الشرقية من القطاع، بينما يتراوح ارتفاع منسوب الماء الجوفي بصورة عامة ما بين ١٠ متر فوق سطح البحر في المناطق الجنوبية الشرقية إلى صفر بالقرب من شاطئ البحر. ونتيجة للضخ المرتفع فقد انخفض منسوب الماء إلى أقل من مستوى البحر في مناطق عديدة من القطاع.

الموارد المائية التقليدية في جمهورية العراق

تقع الجمهورية العراقية في الجنوب الغربي من آسيا وتحدها من الشمال تركيا ومن الشرق إيران ومن الجنوب الخليج العربي والكويت والمملكة العربية السعودية ومن الغرب سوريا والأردن. وينقسم العراق من حيث مظاهر السطح إلى ثلاثة أقسام. القسم الأول وهو المناطق الجبلية في الشمال والشمال الشرقي ويزيد ارتفاع بعض المناطق عن ٣٥٠٠ متر فوق سطح البحر. والقسم الثاني وهو أراضي ما بين النهرين ويتكون من الرواسب التي نقلها كلا من النهرين. والثالثة وهي منطقة الصحراء الغربية والممتدة غرب نهر الفرات وهي تزداد ارتفاعا كلما إتجهنا نحو الغرب قرب الحدود السورية. يشكل حوضا نهرى دجلة والفرات الموردان الرئيسيين للمياه في العراق. وتعاني مياه نهر الفرات من تدهور في نوعيتها نتيجة للمشاريع التنفيذية والتوسع في المشاريع الإروائية في دول أعالي الحوض. حيث ارتفعت فيها الملوحة عن معدلاتها التي تتراوح بين ٢٠٠ إلى ٤٠٠ جزء في المليون على الحدود العراقية السورية ووصلت إلى ١٣٦٠ جزء في المليون. ولا توجد لنهر الفرات أية روافد رئيسية في العراق باستثناء بعض الأنهار الموسمية التي تجري فيها المياه أثناء مواسم الأمطار الشديدة.

أولاً: الأمطار

تتراوح كمية هطول الأمطار في العراق بين (١٠٠-٨٠٠) ملم سنوياً وحسب المنطقة. فتجد في المنطقة الشمالية منه تتجاوز ٨٠٠ ملم سنوياً وتقل كلما اتجهنا جنوباً في حين تعاني المنطقة الغربية والمتمثلة بالبادية من فقر أمطارها حيث لا تزيد على ١٠٠ ملم سنوياً.

ثانياً: المياه السطحية

ويحصل العراق على ٩ مليار متر مكعب سنوياً من مياه الفرات مقابل ٦,٦٠ مليار متر مكعب للأردن حسب الاتفاقية الموقعة بينهما بهذا الخصوص. ويبلغ أقصى إجمالي للمياه السطحية في العراق حوالي ١٠٦ مليار متر مكعب سنوياً توفر تركيا حوالي ٥٠٪ من تلك المياه وإيران ٣٠٪ والعراق نفسه ٢٠٪ منها ويزود نهري دجلة والفرات العراق بحوالي ٨٠ مليا متر مكعب من المياه سنوياً (٣١ مليار متر مكعب من نهر الفرات و٥٠ مليار متر مكعب من نهر دجلة). وكمية المياه الفعلية التي يمكن استخدامها من إجمالي الموارد المائية للعراق تصل إلى ٤٣,٢٠ مليار متر مكعب سنوياً نتيجة وجود بعض المياه المالحة نتيجة مرورها بالمستنقعات. ويقوم العراق حالياً بعمل عدة مشاريع مائية لتخزين المياه وضبط تصرفاتها ومن أهم هذه المشاريع مشروع النظام الهيدروليكي الحديث الذي يجري تنفيذه في العراق للربط بين أكبر نهريْن في البلاد وهما دجلة والفرات. وقد تم تنفيذ الربط الأول بين دجلة ووادي الثرثار والذي يبلغ طاقة احتجاز الماء فيه ٣٠ مليار متر مكعب سنوياً عند منسوب (٣٦) متراً فوق سطح البحر. وهناك مشروع سد سمراء والذي يتيح تحويل جزء من مياه دجلة إلى منخفض وادي الثرثار الكبير بواسطة قناة يبلغ تصرفها ٩ آلاف متر مكعب في الثانية. وقد قامت سوريا ببناء سد طبقة وملئه بالماء خلال الأعوام من ١٩٧٣ إلى ١٩٧٦ مما أدى إلى هبوط معدل تدفق الماء الذي يأتي به الفرات إلى العراق إلى ١٠٠ متر مكعب في الثانية مما أدى إلى معاناة ١٣٥ ألف هكتار من الجفاف الكامل وقد أدى إلى

توتر في العلاقات بين البلدين. وفي عام ١٩٧٦ قام العراق بشق قناة تمتد من وادي الثرثار حتى الفرات وبلغ طولها حوالي ٣٦٠ كم وتصرفها حوالي ٦٠٠ متر مكعب في الثانية لتزويد الفرات سنوياً بحوالي ٦ مليارات متر مكعب سنوياً من الماء.

وفي عام ١٩٨٢ تم حفر قناة لسحب المياه من منخفض الثرثار إلى نهر دجلة وكان من الممكن أن تتحقق طفرة زراعية وتنمية هائلة نتيجة هذا الربط الهيدروليكي بين النهرين بالعراق لولا توقف معظم المشاريع بسبب حرب الخليج.

ثالثاً: المياه الجوفية

يقسم العراق جيولوجياً إلى خمسة مناطق هي: المنغلة؛ والجبال؛ والتموجة؛ والسهلية؛ والصحراوية. وتمتاز المنطقتين (المنغلة والجبال) باحتوائها على خزانات مائية جوفية ذات مياه جيدة وصالحة للاستخدام خاصة في المنطقة الجبلية حيث تكثر الينابيع العذبة ولا يتجاوز عمق المياه عن سطح الأرض من ٥ إلى ٥٠ متر.

وتوجد في المناطق السهلية كميات من المياه الجوفية ناتجة من تسربات مياه دجلة والفرات وهي لا تبعد كثيراً عن سطح الأرض. في حين نجد أن خزانات المياه الجوفية في البادية يزيد عمقها على ٣٠٠ متر وغالباً ما تكون مياهها قليلة الجودة ولكنها تصلح للزراعة وإلى حد ما للشرب خاصة في حوض الفرات الواقع في الجهة الغربية من العراق الذي يمتد إلى الأراضي السعودية. ويقدر إجمالي حجم المياه الجوفية في العراق بحدود ٢ مليار متر مكعب وأشارت الدراسات الجيولوجية الحديثة إلى وجود خزان مائي جوفي هائل في المنطقة الشمالية ومنطقة الجزيرة الغربية من العراق، قدر مخزونه المائي بنحو ٢٠٠ مليار متر مكعب وتغذيته المائية السنوية تصل إلى ١٤٤٧ مليون متر مكعب^(٢٢).

الموارد المائية التقليدية في شبه الجزيرة العربية ودول الخليج

الموارد المائية التقليدية في المملكة العربية السعودية

تبلغ مساحة المملكة العربية السعودية ٢,٢٥ مليون كيلومتر مربع وتقع في قلب شبه الجزيرة العربية وتشكل نحو ٨٠٪ من مساحتها يحدها من الشمال الأردن والعراق والكويت، ومن الجنوب اليمن وعمان ومن الشرق الخليج العربي ودولة الإمارات وقطر ومن الغرب البحر الأحمر. وتقوم خطة تنمية مصادر المياه في المملكة العربية السعودية على استغلال المياه استغلالاً أمثل وفي جميع الاستخدامات مع ترشيد استهلاكها وفق للخطة العامة للتنمية الاقتصادية. وتتبنى المملكة خطط تنمية مصادر المياه وتقويم أثرها على التنمية الإقليمية في جميع القطاعات ويوجد حالياً نوع من التكامل بين الاستراتيجيات التي استخدمت في تنمية مصادر المياه.

أولاً: الأمطار

تقع المملكة العربية السعودية في المنطقة الصحراوية بشبه الجزيرة العربية ولا يوجد بها أية أنهار أو مياه سطحية جارية ويعتبر سقوط قليل وغير منتظم ماعدا المنطقة الجنوبية الغربية حيث تكثر بتلك المنطقة الأمطار السنوية. ويتمتع المملكة بمناخ قاري متنوع في مناطقها المختلفة بصورة عامة ، ويقل هطول الأمطار في معظم المناطق لوقوعها تحت تأثير المرتفع الجوي المداري شتائها بارد جاف بشكل عام معتدل وصيفها حار مصحوب بالرطوبة في المناطق الساحلية. ويعتدل المناخ عموماً على المرتفعات الغربية والجنوبية الغربية. وتهطل الأمطار

في المملكة العربية السعودية على فترات مختلفة غير منتظمة، وتكون أحياناً على شكل عواصف شديدة لزمناً محدوداً لا تتفق مع قدرة الأرض على امتصاص المياه الساقطة. ويوضح الجدول رقم (١٣) معدل الهطول المطري على بعض مناطق المملكة العربية السعودية.

جدول رقم (١٣)

معدل الهطول المطري السنوي على مناطق المملكة العربية السعودية

م	اسم المنطقة	معدل الهطول المطري (مم / سنة)
١	مكة المكرمة - جدة - جيزان	٦٥
٢	الوجه - ينبع	٢٤
٣	المدينة المنورة - العلا	٣٤
٤	الأفلاج - بيرين	٥٩
٥	الظهران - القطيف	١٠٢
٦	الرياض - القصيم - الدوادمي	٩٥
٧	تربة - بيشة - نجران	٩٤
٨	طريف - القريات - عرعر	٤٨
٩	رفحاء - حائل	٩٤
١٠	الطائف - خميس مشيط	١٧٨
١١	المنطق - بلجرشي - أبها	٣٠٥
١٢	النيماص	٤٨٥

المصدر: خالد بن عبد الرحمن الحمودي، مشكلة المياه وآفاق مستقبلها في المملكة العربية السعودية،

كتيب المجلة العربية- العدد ٤٢ - جمادى الآخرة ١٤٢١ - سبتمبر ٢٠٠٠م.

ثانياً: المياه الجوفية

تنقسم المملكة العربية السعودية من حيث مواردها المائية الجوفية إلى قسمين كبيرين: يقع الأول منها على صخور القاعدة المركبة ومثل ٢٥٪ من إجمالي مساحة المملكة ويضم المنطقة الغربية والدرع العربي ومنطقة نجران والباحة وبيشة وتعتمد بالإضافة إلى مياه الأمطار والسيول على المياه الجوفية المستخرجة من رواسب الأودية والصخور المتشققة وتعتمد نوعية المياه وكمياتها على سمك طبقة الرواسب بالوديان وعلى حجم الشقوق في صخور القاعدة المتشققة ونوع الصخور. أما الجزء الثاني فيقع على الصخور الرسوبية وهو يمثل باقي مساحة المملكة ويضم مناطق الرياض وسدير والوشم والمنطقة الشرقية ووادي الدواسر ومنطقة القصيم والمنطقة الشمالية وتعتبر المياه في هذه الأحواض والخزانات الجوفية مياه أحفورية مخزونة منذ العصور المطيرة ولا تعتبر التغذية الحديثة بواسطة الأمطار والسيول ذات أهمية تذكر نظراً لقلتها. ويحتوي هذا القسم على عشرين طبقة حاملة للمياه منها تسع طبقات رئيسية والأخرى طبقات ثانوية نظراً لمحدودية إنتاجها وعدم امتدادها.

وتعتبر المياه الجوفية هي المورد الرئيسي للمياه في المملكة وعليها اعتمد أهالي القرى فاستخدموا الآبار والينابيع وخزانات مياه الأمطار كالفردان للتزود بالمياه وأغراض الزراعة. ومع زيادة الطلب على المياه كانت الحاجة إلى دراسة متكاملة للموارد المائية بالمملكة العربية السعودية فوصلت أول بعثة رسمية لدراسة الموارد المائية بالمملكة في أوائل الثلاثينيات وبدأت بحصر الموارد المائية بالمملكة وقد كان حضر أول بئر جوفي عام ١٩٣٢ م. وفي عام ١٩٣٦ م قامت شركة أرامكو بحفر آبار للمياه في المنطقة الشرقية أثناء التنقيب عن البترول وقد أعطت بيانات هذه الآبار بيانات جيدة عن حجم الطبقات الحاملة للمياه ونوعية المياه بها والكميات المتوقعة بهذه الأحواض مما ساعد متخذي القرار على تعميم حفر الآبار الجوفية. وفي عام ١٩٥٧ هـ تم حفر بئر الشميسي والتي تعتبر أول بئر ارتوازي يتم حفرها لإنتاج المياه بالمنطقة الشرقية^(٣٢). ومنذ عام

١٩٦٣م استخدمت احدث الاساليب الدراسية فوضعت خطة متكاملة لذلك عهد بها الى مجموعة من الشركات الاستشارية بدراسة الهيدرولوجية العامة للمملكة العربية السعودية. وقد قسمت اراضي المملكة العربية السعودية الى ثماني مناطق رئيسية اعتمادا على التكوينات الجيولوجية القديمة والحديثة، وتبلغ التكوينات الجيولوجية في المملكة العربية السعودية ٢٨ تكويناً منها ٩ تكاوين تعتبر تكوينات رئيسية و ١٩ تكويناً ثانوياً، وقد كانت المناطق التي قسمت اليها اراضي المملكة العربية السعودية كما يلي:

- المنطقة الاولى: منطقة القصيم والمنطقة الشمالية وتشمل القصيم وشمال شرق حائل ومنطقة تبوك ومنطقة الجوف وسكاكا ووادي الدواسر ومنطقة عرعر، وقامت بدراستها شركة بارسز - بيزل الامريكية.

- المنطقة الثانية: جنوب الرياض الى وادي الدواسر وتشمل الافلاج والسيليل ووادي الدواسر والجزء الغربي الجنوبي مع الربع الخالي، وقامت بدراستها الشركة الايطالية ايطال كونسالت

- المنطقة الثالثة: منطقة الدرع العربي الجنوبي وتشمل نجران ويمة وحبونة وبيشة ورنية وعسير، وقامت بدراستها الشركة الايطالية ايطال كونسالت

- المنطقة الرابعة: وتشمل المنطقة الشرقية والشمالية الشرقية، وقامت بدراستها الشركة الايطالية ايطال كونسالت

- المنطقة الخامسة: وتشمل منطقة الرياض والخرج والافلاج وسدير والوشم، وقامت بدراستها شركة سوغوريا الفرنسية

- المنطقة السادسة: وتشمل الجزء الواقع على ساحل البحر الاحمر بطول ١٦٠٠ كيلومتر وعرض ١٢٥ كيلومتر، وقامت بدراستها شركة سوغوريا الفرنسية

المنطقة السابعة: منطقة الربع الخالي والمنطقة الثامنة منطقة الدرع العربي فلم تدرس في ذلك الوقت

وتشير الدراسات إلى أنه ليست كل المياه الجوفية ميسرة ويمكن استخراجها واستخدامها بشكل مباشر، إذ أن منها ما هو عميق جداً أو في تكوينات لا تسمح بإمدادها أو سحبها. كما أن معظم المياه الجوفية تحتوي على نسبة عالية من الأملاح تحول دون استخدامها المباشر، أن المياه الجوفية المتوفرة في المملكة العربية السعودية صعبة ومكلفة لاستخراجها كما أنها تحتاج إلى معالجة قبل الاستعمال، ويمكن الاستفادة من المياه الجوفية على سبيل المثال بأحد الطرق التالية أما عن طريق العيون أو حفر الآبار السطحية أو العميقة أو الارتوازية ويعتمد اختيار هذه الطرق أو غيرها على نوعية وكمية المياه وعمقها، وهي طرق محدودة الإنتاج.

كما أن منسوب المياه الجوفية أخذ في الانخفاض، وتشهد بعض الطبقات المائية الجوفية تدهوراً ملموساً في نوعية المياه نتيجة للاستنزاف وسوء الاستعمال، لقد ارتفع معدل استهلاك المياه في الري من ١٨٥٠ مليون متر مكعب عام ١٤٠٠هـ إلى ٢٢٠٠ مليون متر مكعب عام ١٤١٤هـ وتؤدي عمليات الري الكبيرة في المناطق الزراعية إلى زيادة تركيز الأملاح في المياه الجوفية القريبة، ذلك أن كمية من المياه النقية تتبخر عند كل رية ويتسرب إلى جوف الأرض مياه ذات ملوحة أكبر من تلك التي بدأت بها عملية الري، وبشكل عام فإن ري منطقة زراعية بكمية من الماء مقدارها ١٢ متر مكعب ذات تركيز ٢٠٠ جزء في المليون من الملح تترك حوالي ٠٣ طن من الملح في مساحة أرضية قدرها ٤ أمتار مربعة، وتبلغ نسبة الفقد في أجهزة الرش المحوري حوالي ٣٠٪ نتيجة لتبخر المياه، وقد بدأت ظواهر خطيرة من هذا النوع في منطقة القصيم وذلك منذ أول دراسة مائية أجرتها شركة بارسون بازل للمنطقة عام ١٩٦٦م إذ تبين أن زيادة ملوحة مياه وادي الرمة نتيجة لتسرب مياه الري ومع ازدياد عمليات الري واتساع الأراضي الزراعية في منطقة القصيم فإنه يخشى أن تزيد هذه الملوحة وأن تفقد أراضي المنطقة خصوبتها^(٢٤).

ويصل إجمالي كميات المياه الجوفية المستغلة بالمملكة العربية السعودية من الخزانات الجوفية غير المتجددة حوالي ١٣١٢٠ مليون متر مكعب سنوياً

بينما يصل إجمالي كميات المياه المستغلة من الخزانات الجوفية المتجددة ولبعض الوديان ذات الجريان السطحي إلى حوالي ٨٠٠٠ مليون متر مكعب سنوياً وذلك وفقاً لإحصائيات عام ٢٠٠٣^(٢٥).

الموارد المائية التقليدية في مملكة البحرين :

تعد مملكة البحرين من أصغر الدول في المساحة في الدول الخليجية حيث لا تتجاوز مساحتها ٦٦٠ كيلومتر مربع ولا تمثل الزراعة حالياً أي مساهمة في الناتج القومي حيث لا يتجاوز عائد الانتاج الزراعي ٥١ مليون دولار. غير أنه من المعروف أن البحرين قد عرفت قبل ظهور النفط بازدهار الزراعة وتوفر المياه بها حيث كانت الينابيع الأرضية المصدر الرئيسي الذي يمد البحرين باحتياجاتها من الموارد المائية وكانت هذه الاحتياجات تكتسب مع ما هو متاح من موارد مائية وتاريخياً عرف استغلال هذه الموارد باتباع أساليب تقليدية باستخدام طريقة السقية وبناء قنوات الري وهو النظام المعروف باسم الأفلاج.

١٢٠

ومع تطور أنماط الحياة وتنامي عدد السكان خلال العقود التالية وبالذات بعد ظهور البترول فقد زاد معدل الطلب والضغط على الموارد المائية مما أدى إلى زيادة حفر الآبار الجوفية بشكل كبير وقد أدى ذلك بدوره إلى زيادة معدل استهلاك المياه الجوفية. وقد أدى ذلك إلى آثار سلبية وظهور مشاكل تعاني منها البحرين في الوقت الحالي نذكر منها تأثير نوعية المياه الجوفية وإهدار الجزء الأعظم من الموارد المائية الجوفية وتلوث الخزانات الجوفية.

وتعتبر إشكالية المياه في البحرين من وجهة النظر الاقتصادية إحدى أهم التحديات بل وإحدى المحددات الرئيسية التي لا بد وأن تقرض نفسها بقوة عند صياغة أي رؤية لاستراتيجية التنمية الاقتصادية والاجتماعية وتطرح ضرورة إعادة النظر في منهجية احتساب تكلفة تلبية الطلب على المياه. وكذلك أهمية ضرورة احتساب التكلفة الحقيقية لاستنزاف المخزون الجوفي منه باعتباره أحد الموارد المحدودة المعرضة للنضوب والتلوث والتي لا توليها نظم الحسابات القومية

في مجمل المنطقة الاهتمام اللازم. وبخلاف دول الجوار تواجه مملكة البحرين تحديات عديدة في مجال إدارة الموارد المائية منها انخفاض المخزون والإمكانات من الموارد المائية وتدهور التربة في ظل نمو سكاني عالي يفرض متطلبات متنامية في مجال الخدمات والتجهيزات العامة.

كذلك فإن هناك في الوقت الحالي دراسات تشير إلى عبء مشروعات تحلية المياه على الميزانية العامة للبحرين بسبب ارتفاع كلفتها والاتجاه الصاعد لتلك التكلفة عبر الزمن ومدى قدرتها على مجاراة البرامج والتطلعات الاستثمارية الكبيرة في مجال المياه كاستجابة للنمو السكاني الذي لا تحكمه سياسة سكانية معلنة وواضحة مما يشكل تحديا جديا إذا ما قورن بحجم الموارد العامة وهيكल الإيرادات العامة. من جهة أخرى فإن هناك ضرورة لإعادة النظر في جدوى الهدر في المياه المنصرفة للزراعة بحجة تأمين الاكتفاء الذاتي محليا من الغذاء على حساب الأمن المائي والبيئي وإعادة النظر في الموضوع برمته انطلاقا من أن الأمن الغذائي والاكتفاء الذاتي منه قضية إطارها عربي أو إقليمي حيثما تتواجد الميزة النسبية مع دراسة جدوى الاستغناء عن زراعة تلك المحاصيل التي تستهلك قدرا من المورد المائي وغير المائي يفوق ما تضيفه من قيمة مضافة للاقتصاد أو قيمة جمالية أو بيئية للوطن. كذلك فإن هناك ضرورة للشروع في إجراء بحوث من شأنها احتساب التكلفة الحقيقية لإنتاج المياه والقيمة المضافة الحقيقية للمياه في الناتج المحلي الإجمالي^(٣١).

أولا: الأمطار والمياه السطحية

تقع مملكة البحرين في المنطقة من الخليج العربي المسمى بخليج سلوى وهي عبارة عن أرخبيل من الجزر أكبرها جزيرة البحرين بمساحة إجمالية قدرها ٧١١,٩ كيلو متر مربع ويبلغ عدد السكان حوالي ٦٨٩ ألف نسمة وفقاً لتعداد عام ٢٠٠٥ ويتركز معظمهم في المحرق والمنامة وسترة. وتتميز أراضي البحرين بكونها أراضي منبسطة صخرية جيرية تتخللها بعض الكثبان الرملية

ويمكن تلخيص مظاهر السطح في البحرين بخمس وحدات فيزيوجرافية رئيسية هي: الهضبة الوسطى (جبل الدخان) والحوض الداخلي ونطاق الحروف الصحراوية المركبة والسفوح الرئيسية ذات السيول الخلفية والسهول الساحلية. ويصل متوسط معدل الهطول المطري في مملكة البحرين حوالي ٨٠ مم/سنة ولا تعتبر الأمطار مصدرا مباشرا لمصادر المياه بالبحرين ولكنها مصدر لتغذية الخزانات الجوفية. ويصل إجمالي حجم الأمطار التي تسقط على البحرين حوالي ٤٠ مليون متر مكعب سنويا. وتعتبر هذه الكمية من مياه الأمطار ضعيفة جدا ولكن هناك بعض العواصف المطيرة والتي تتشكل على أثرها السيول وفي محاولة للاستفادة من هذه العواصف المطيرة في شحن الخزان الجوفي وقد تم حفر بئر في حوض تتجمع فيه الأمطار يبلغ حجمه حوالي ٢٠ ألف متر مكعب وخلال الثلاثة مواسم الماضية تم تشغيل البئر أثناء الأمطار وقياس التصريف الذي يبلغ ٢٠٠ لتر/ث وعلى ضوء ما تحقق من نتائج جيدة يتم حاليا التوسع في إمكانية استغلال العواصف المطيرة لشحن الخزانات الجوفية. ولا توجد بمملكة البحرين مياه سطحية بمعناها المفهوم أو أية أنهار دائمة الجريان.

ثانيا: المياه الجوفية

تتكون جيولوجية البحرين من صخور كربونات الكالسيوم التي يعود تاريخها إلى العصر الأيوسيني وهي تشكل طبقة محدبة غير متماثلة وتتمثل في هضبة وسطى (قمة الدمام) وقد أدت تعرية صخور الأيوسين إلى تكوين حوض داخلي تشكلت أرضيته من صخور تكوين الرس الكربوناتيّة الطباشيرية وتتواجد به أحواض التصريف الداخلي. وتستغل البحرين المياه الجوفية من ثلاث طبقات مائية هي:

- ١- خزان طبقة الدمام (العلات): ويمثل الجزء السفلي من تكوين النيوجين بسماك حوالي ١٥-٢٥ متر من الأحجار الجيرية ونوعية المياه به تتراوح من ٢,٥ إلى ٤,٥ جرام/لتر ونظرا للسحب المستمر من هذا النظام فإن مستوى

المياه الجوفية ينخفض بمعدل يتراوح من ١٠ إلى ١٦ سم/عام مما أدى إلى انخفاض تصرف العيون أو توقفها وتملح المياه.

٢- خزان طبقة الدمام (الخبر): يشكل الخزان الجوفي الرئيسي للمياه بمملكة البحرين ويشمل صخور جيرية ودولوميتية متشققة وتتراوح نوعية المياه بها من ٢ إلى ٤ جرام/لتر.

٣- خزان طبقة الرس (أم الرضومة): ويتكون قطاع الرس من صخور كربونائية طباشيرية وجيرية دولوميتية وتتراوح نوعية المياه بها من ٧ إلى ٣٠ جرام/لتر.

ونظرا للظروف المائية الصعبة فقد عمدت مملكة البحرين إلى إيجاد البدائل من الموارد المائية الغير تقليدية مثل تحلية مياه البحر وتحلية المياه الجوفية العميقة قليلة الملوحة وكذلك إعادة استخدام مياه الصرف المعالجة في ري الحدائق. وتجرى حاليا بعض التجارب لضخ المياه المعالجة وحقنها بواسطة حفر أبار ارتوازية في طبقة الخبر. وبما أن هناك وفرة في مياه الصرف الصحي المعالجة والتي تصل إلى مائة ألف متر مكعب يوميا كانت ترمى جميعها في البحر فقد تم التفكير في شحن هذه المياه بالخزانات الجوفية بعد دراسة عملية عليها من ناحية التلوث البكتريولوجي ومدى تأثيرها على الخزان الجوفي بطبقة أم الرضمة. وقد دلت التجارب على إمكانية حقن المياه المعالجة في طبقة أم الرضمة وعدم تأثيرها على محطات التحلية حيث لم يستدل على وجود تلوث بكتريولوجي بعد عملية الحقن. وسيتم الاستفادة من هذا المشروع بشحن حوالي ٤٠ مليون متر مكعب سنويا من مياه الصرف الصحي المعالج بخزان أم الرضومة. وتقدر إجمالي كميات المياه الجوفية المستغلة في البحرين بحوالي ٩٠ مليون متر مكعب سنويا^(٢٧).

الموارد المائية في دولة قطر

تقع دولة قطر في منتصف الساحل الغربي للخليج العربي وهي عبارة عن شبه جزيرة وتقدر مساحتها بحوالي ١١٤٢٧ كيلو متر مربع ويبلغ عدد سكانها ٧٤٣ ألف نسمة بحسب النتائج الأولية للمرحلة الثانية من التعداد السكاني في عام ٢٠٠٤ مقارنة بحوالي ٥٢٢ ألف نسمة وفقاً لآخر إحصائيات عام ١٩٩٧. وتعتبر مشكلة نقص الموارد المائية هي إحدى التحديات والمعوقات التي تواجه دولة قطر لتنفيذ خططها الزراعية والتنمية. بل إن استنزاف الحوض الجوفي وتدهور نوعية المياه يجعل من استمرارية الزراعة في دولة قطر أمراً غاية في الصعوبة. هذا بالإضافة إلى المعوقات الطبيعية التي تتمثل في الظروف المناخية القاسية والتي تشمل سنوات الجفاف وقلة الأمطار وبالتالي انخفاض الكميات المغذية للحوض الجوفي وأيضاً درجة الحرارة المرتفعة ومعدل التبخر النتحي العالي التي تزيد من الاحتياجات المائية للمحاصيل. كما أن المساحات الزراعية الصغيرة (الروضات) والمتناثرة هنا وهناك تجعل من الصعوبة بمكان إقامة زراعة مروية لمشاريع كبيرة اقتصادية ذات إنتاج جيد يكون بديلاً مناسباً للأغذية المستوردة. وفيما يلي ملخص لأهم الموارد المائية التقليدية في دولة قطر:

أولاً: الأمطار

يتراوح معدل الهطول المطري في دولة قطر بين ٥٠ إلى ١٥٠ مم/سنة. وقد قامت الدولة بمجهودات كبيرة من أجل مشاريع حصد الأمطار وعمل السدود اللازمة لعمليات تغذية الخزان الجوفي باستخدام آبار شحن للخزان الجوفي. ويصل معدل تغذية الخزان الجوفي من الأمطار سنوياً حوالي ٥٠ مليون متر مكعب. وقد قامت الحكومة بحفر حوالي ٣٥٠ بئر تغذية للخزان الجوفي من مياه الأمطار. وقد قامت الحكومة بإنشاء محطات لقياس معدل الهطول المطري والتي وصل عددها إلى حوالي ٣٠ محطة تغطي كافة المناطق في البلاد بالإضافة إلى ثلاث محطات مناخية تمثل شمال ووسط وجنوب البلاد تستخدم فيها أحدث أجهزة الرصد^(٣٨).

ثانياً: المياه الجوفية

تعتبر المياه الجوفية هي المصدر الرئيسي للمياه في دولة قطر وقد وصل معدل الاستهلاك منها بحلول عام ٢٠٠٠ حوالي ٢١٠ مليون متر مكعب سنوياً بينما وصلت إلى ٢١٩ مليون متر مكعب ووصل عدد الآبار إلى ٣٠٨٣ بئر جوفي بحلول عام ٢٠٠٧^(٢٩). ومن الملاحظ أن معدل الاستهلاك يفوق معدل التغذية للخرزان الجوفي بأربعة أضعاف مما أدى إلى انخفاض منسوب المياه الجوفية العذبة في بعض المناطق وخصوصاً في الشمال وإلى تدنى نوعيتها نتيجة لتداخل مياه البحر المالحة عرضياً وتسرب المياه شبه المالحة رأسياً من الطبقات السفلى إلى الطبقة العلوية من المياه العذبة. ولهذا فقد قامت الحكومة بتطبيق نصوص القانون رقم (١) لسنة ١٩٨٨ والخاص بتنظيم حفر الآبار الجوفية وترشيد استهلاك المياه. كذلك تبذل الحكومة جهوداً كبيرة من أجل إيجاد مصادر مائية بديلة لتقليل الضغط على الخزان الجوفي. وقد قامت إدارة البحوث الزراعية والمائية بإجراء دراسات وبحوث مكثفة بهدف استحداث مصادر مائية جديدة. وقد كشفت الدراسات والبحوث إمكانية زراعة النخيل والأعلاف والخضروات الجذرية في تربة الكثبان الرملية بمياه تفوق ناقلتها الكهربائية عن ١٠,٠٠٠ ميكرو سيمنز/سم لإنتاجية جيدة وبدون تراكم للأملاح في التربة. كما بينت تجارب مياه المجاري المعالجة نجاح زراعة الأعلاف وتستخدم حالياً ٤١,٠٠٠ متر مكعب يومياً لري ٧٠٠ هكتار من الأعلاف.

وقد كشفت البحوث أيضاً عن وجود مياه عذبة يمكن استخدامها في الزراعة على عمق ٦٥٠ متراً في تكوينات طبقة العرمة العميقة. ويتطلب الاستخدام الأمثل للمياه الجوفية ألا يتعدى إجمالي السحب منها الحدود الآمنة والتي تقدر بحوالي ٥٠ مليون متر مكعب سنوياً وذلك لمعالجة العجز المتراكم في الحوض الجوفي. ويعتمد مخطط إدارة البحوث الزراعية والمائية لحفظ المياه الجوفية على تحسين الكفاءة والإقلال من الإهدار في استخدامات الموارد المائية وذلك بتنفيذ الدراسة المقترحة الخاصة بمشروع تحسين وسائل الري في كل المزارع المنتجة بالدولة والذي يهدف إلى تطبيق أنظمة الري الحديثة في حوالي ١١٠٠ مزرعة منتجة لرفع كفاءة

الري وتخفيض السحب من الحوض الجوفي. كذلك تقوم الدولة بدراسة التغذية الاصطناعية للخران الجوفي وعمل مسح شامل لحصر العيون والينابيع بواسطة أجهزة الاستشعار عن بعد. وهناك دراسات كثيرة بخصوص إمكانية إعادة شحن الخزانات الجوفية اصطناعيا وخصوصا السطحي منها بقطر. ونظرا لعدم وجود أي مصدر للمياه السطحية يمكن الإعتماد عليه في عملية التغذية فإنه يمكن الإعتماد على مياه الصرف الصحي المعالج في هذه العملية. كذلك هناك العديد من الدراسات الآن للقيام باستكشاف الخزان الجوفي العميق والموجود بطبقة العرمة بمنطقة جنوب غرب الدولة والذي يتم تغذية من خارج حدود قطر. وقد بينت الدراسات المبدئية إلى إمكانية سحب نحو ٢٠ مليون متر مكعب سنويا من هذا الخزان^(٤٠).

الموارد المائية التقليدية في دولة الإمارات العربية المتحدة

تبلغ مساحة دولة الإمارات العربية المتحدة حوالي ٨٣٦٠٠ كيلومتر مربع ويقدر عدد سكانها حسب آخر تعداد في عام ٢٠٠٥ حوالي ١,٤ مليون نسمة. وقد كانت الإمارات العربية المتحدة ككثير من دول الخليج العربي تعتمد على نظام العيون والأفلاج والتي تنشر في مناطق مختلفة من الدولة في سد احتياجاتها من الموارد المائية ولكن مع زيادة عدد السكان وزيادة معدلات التنمية كانت الحاجة إلى نظام تنمية ثابت للموارد المائية. وتتلخص موارد دولة الإمارات العربية المتحدة المائية فيما يلي:

أولاً: الأمطار

يتراوح معدل الهطول المطري على على المناطق المختلفة بدولة الإمارات العربية المتحدة ما بين ٢٥ إلى ١٢٠ مم/سنة وهو معدل منخفض نسبياً. وتشكل التضاريس من السلسلة الجبلية المرتفعة التي تعتبر الرئيسية لتوزيع الأمطار والسهول الخصبة المنخفضة (سهول بهادا) والسهول التركيبية العربية (الصحراء الرملية) والسهول الساحلية المنخفضة.

ثانياً: المياه السطحية

وتتمثل هذه الموارد في مياه السهول وقد تركزت جهود دولة الإمارات العربية المتحدة في إقامة مجموعة من السدود على الوديان لتخزين مياه هذه الوديان بلغ عددها حوالي ٦٠ سدا كلها في الإمارات الشمالية من الدولة حيث أن طبيعة الأراضي في إمارة أبوظبي لا تتناسب وإنشاء سدود للتخزين. وقد بلغت طاقة التخزين إلى حوالي ١٤٠ مليون متر مكعب سنوياً حسب إحصائية عام ٢٠٠٦^(٤١). وتهدف سياسة إقامة السدود إلى زيادة تغذية المخزون الجوفي وتوفير مصدر مائي سطحي والحد من أضرار السيول والاستفادة من الموارد الطمئية. كما تشكل الأفلاج والعيون مورداً هاماً لأغراض الزراعة وذلك من خلال حوالي ٥٠ فلاح تنتج حوالي ٢١ مليون متر مكعب سنوياً من المياه.

ثالثاً: المياه الجوفية

بالرغم من الاستخدام المتزايد للمياه الجوفية في خلال الثلاثين سنة الماضية، إلا أنها ما زالت تشكل المصدر الرئيسي للموارد المائية المستغلة في دولة الإمارات العربية المتحدة. وتقدر حجم التغذية للمياه الجوفية من الأمطار حوالي ١٢٠٠ مليون متر مكعب سنوياً في حين أن السحب من الخزان الجوفي يقدر بحوالي ٢٦٥٠ مليون متر مكعب سنوياً وفقاً لإحصائيات عام ٢٠٠٦^(٤٢). وبذلك فقد حدث تدهور في المياه الجوفية نتيجة زيادة معدلات السحب عن التغذية. وقد أدى ذلك إلى انخفاض منسوب المياه الجوفية ما بين ٦٥، ٠ إلى ٣٠ متر في بعض المناطق. وقد أدى ذلك إلى زيادة الملوحة إلى ٤٠٠٠ جزء في المليون ذلك بفعل التملح وتداخل مياه البحر ونتيجة للسحب الجائر من المخزون الجوفي. ومع استمرار انخفاض مناسيب المياه الجوفية والتدهور العام في نوعيتها فإن هناك ضرورة ملحة لحماية المياه العذبة والمحافظة عليها. ويتكون القطاع الجيولوجي من صخور الزمن الجيولوجي الرابع والثالث والثاني والأول. ومن الناحية الهيدرولوجية فإن الطبقات الحاملة للمياه تتمثل في تكوينات حصوية بسمك يتراوح بين ٥٠ إلى ٢٠٠ متر وتكوينات رملية مثل تكوين فارس وسمكها يتراوح بين

١٠٠ إلى ٢٠٠ متر وهناك تكوينات الصخور الجيرية المتشققة والتي يصل سمكها إلى ٥٠٠ متر. غير أن ملوحة المياه بطبقة الصخور الجيرية المتشققة عالية نسبياً إذ تصل إلى ١٠,٠٠٠ جزء في المليون وهذه التكوينات تتبع الزمن الجيولوجي الثالث والثاني والأول. وتستخدم معظم كميات المياه الجوفية في الزراعة ومشاريع الغابات والمتزهات والحدائق العامة. ويتم استغلال نسبة قليلة منها كمصدر لمياه الشرب. وبالرغم من ذلك فإن هناك عدد كبير من الآبار الخاصة بالمواطنين والتي تستخدم مياهها للأغراض المنزلية وبعض الآبار التي تستخدم مياهها عالية الملوحة كمصدر لمحطات التحلية في المناطق البعيدة عن الشاطئ.

ونظراً للانخفاض المستمر في مناسيب المياه الجوفية فإنه كثير من الأفلاج لم تعد تجري بصورة طبيعية بالكامل (والفلاج هو نظام تقليدي لقنوات ري تعتمد على سحب المياه الجوفية ويستغل للري في بعض الواحات).

وقد قامت دولة الإمارات العربية المتحدة بوضع الخطط اللازمة لتنمية مواردها المائية من خلال العديد من السياسات التي تم تطبيقها مثل استكشاف الموارد المائية الجوفية العميقة والعمل على تغذية الخزانات الجوفية من مياه الوديان بإنشاء السدود اللازمة لذلك. كذلك تقوم الدولة بتوعية المواطنين لتقليل الاستهلاك المائي واتباع أساليب الري المطور والطرق الحديثة وزراعة محاصيل قليلة الاستهلاك للمياه وذات مقدرة على تحمل معدلات عالية نسبياً من الملوحة. وتقوم الدولة بتوفير الدعم الفني والمالي للمزارعين وتبنى السياسات الزراعية لإدخال محاصيل ذات الاستهلاك المنخفض للمياه. كذلك تقوم الدولة بتبني الدراسات الهيدرولوجية والهيدروجيولوجية والتي تساعد في دراسة وزيادة مشاريع حصد المياه وأيضاً مشاريع الشحن الاصطناعي للخزان الجوفي.

الموارد المائية التقليدية في سلطنة عمان

تقع سلطنة عمان في الطرف الجنوبي الشرقي لشبه الجزيرة العربية ، وتمتد سواحلها على الخليج العربي وخليج عمان وبحر العرب بين خطي عرض

شمالاً ١٦, ٢٦ وخطي طول شرقاً ٥١, ٥٩ بمساحة كلية تبلغ ٣١٢, ٥٠٠ كيلومتراً مربعاً. تعتبر سلطنة عمان من الدول التي تصنف هيدرولوجياً كإحدى الدول الجافة والتي لا تعتمد على مواسم معينة ومحددة لسقوط الأمطار عدا محافظة ظفار في أقصى جنوب البلاد ، كذلك لا توجد انهارا دائمة الجريان وإنما أودية متقطعة الجريان مما يعني ندرة الموارد المائية وأهميتها ، والحاجة الملحة لحمايتها وحسن إدارتها.

ونظراً لأهمية الموارد المائية في جميع الأنشطة والمشاريع التنموية في شتى المجالات ، فقد أولت الحكومة الرشيدة اهتماماً متزايداً بهذا القطاع، ويبدو ذلك واضحاً من خلال تتبع المراسيم السلطانية منذ بداية العام ١٩٧٥ م، حيث صدر المرسوم السلطاني رقم ٤٥ / ٧٥ بتشكيل مجلس مصادر ثروة المياه، تلتها عدة مراسيم سلطانية توجت جميعها بصور المرسوم السلطاني رقم ١٠٠ / ٨٩ بإنشاء وزارة موارد المياه والتي تعتبر في الوقت الحالي الجهة الرسمية والمسئولة عن تقييم وتنمية الموارد المائية بالإضافة إلى تنظيم وحماية مصادرها. ومنذ إنشائها لم تأل الوزارة جهداً من أجل القيام بمختلف الدراسات والمشاريع التي تكفل للمواطن العماني حقه في التمتع بهذه الثروة الوطنية مع استمرارية البحث عن موارد مائية جديدة تقليدية وغير تقليدية تتناسب مع متطلبات التنمية في شتى القطاعات المختلفة مع إيجاد الآلية العلمية التي تنظم حسن إدارتها من أجل ضمان عطائها واستمراريتها.

ونظراً لاعتماد العمانيون على مياه الأمطار والأودية منذ القدم لتغذية المياه الجوفية واستخدامها من خلال نظام الأفلاج والآبار، فقد أولت وزارة موارد المياه اهتماماً كبيراً بحماية وصيانة هذه الطرق التقليدية من خلال القيام بالمشاريع التي تدرس أنجح الطرق العلمية لاستخدام وتطوير هذين النظامين الهامين. وقد زاد الطلب على المياه في الآونة الأخيرة نتيجة للتنمية الاقتصادية التي شهدتها السلطنة مؤخراً ، بالإضافة إلى النمو المضطرد في عدد السكان مما أدى إلى استنزاف الأحواض الجوفية وبالتالي برزت الحاجة الملحة للمحافظة على الثروة المائية ، ووجوب حسن إدارة مصادرها وتنميتها لمختلف الاستخدامات.

وتدل دراسات الميزان المائي على أن الكميات المستهلكة من المياه تفوق الكميات التي يمكن تعويضها للخران الجوي، وقد بلغ هذا العجز ٢٠٪، وإن كان يصل حتى ٣٠٪ في بعض المناطق كمناطق الباطنة والظاهرة والداخلية. وفيما ملخص للوضع المائي لسلطنة عمان:

أولاً: الأمطار

يتباين معدل الهطول المطري على مناطق السلطنة من أقل من ٥٠ ملم في وسط البلاد إلى حوالي ٣٠٠ ملم في جبال شمال عمان. وهناك أربعة أنظمة رئيسية تسبب سقوط الأمطار على السلطنة، يمكن تلخيصها في الآتي :

أ - المنخفضات الجوية الناتجة عن الجبهات الباردة : وهي شائعة الحدوث خلال فصل الشتاء وأوائل فصل الربيع ، حيث تؤدي إلى سقوط أمطار ثابتة نوعاً ما في الأجزاء الشمالية من البلاد ، وقد تؤدي أيضاً إلى سقوط أمطار متفرقة على وسط وجنوب البلاد.

ب - الأعاصير المدارية الآتية من بحر العرب : تنشأ هذه الأعاصير الكثيفة فوق بحر العرب وقد تصل إلى عمان في المتوسط ما بين خمس سنوات في ظفار وعشر سنوات في مسقط ، وتؤدي إلى هطول أمطار غزيرة على السواحل الجنوبية والشرقية للسلطنة بين شهري مايو وديسمبر.

ج - التيارات الموسمية الساحلية : تحدث هذه التيارات خلال الفترة من شهر يونيو إلى شهر سبتمبر، مرتبطة بالتيارات السطحية فوق بحر العرب، ويهيمن على هبوب هذه التيارات التيار الجنوبي الغربي، وقد يختلط جزء منه مع تيار هوائي آخر قادم من خليج عدن، وعادة يتأثر شريط ضيق جداً من الساحل بين جزيرة مصيرة وعدن بهذا التيار الساحلي، وقد يتغلغل داخل اليابسة، ونتيجة لذلك يتميز الصيف في محافظة ظفار بنسب عالية من الرطوبة وانخفاض في مستوى التبخر وانتشار الضباب خلال شهري يونيو ويوليو.

د - الأمطار الحملية : تتكون هذه النوعية من الأمطار نتيجة لخلايا من العواصف الحملية المحلية، والتي يمكن أن تحدث في أي وقت من أوقات السنة.

ومن أجل مراقبة وتسجيل كميات الهطول يوجد حالياً حوالي ٣٢٧ محطة موزعة على مختلف مناطق السلطنة. وتعتبر محطة قياس الأمطار بمسقط أقدم محطة قياس في السلطنة إن لم تكن في منطقة الخليج ككل ، حيث بدأ تشغيلها منذ العام ١٨٩٤م، تليها محطة جزيرة مصيرة (١٩٤١م) ومحطة مطار صلالة (١٩٤٢م). وقد بدأ عمل معظم محطات الأمطار الأخرى في أوائل السبعينات ، وإن كان عدد هذه المحطات في تزايد مستمر من أجل سعي حثيث نحو تغطية شاملة ومتكاملة تضم مختلف المناطق الجبلية والسهلية والساحلية، كما قامت الوزارة بتجربة تجميع الضباب في محافظة ظفار، والتي أظهرت أن الهطول المستمر يعتبر جزءاً هاماً من الهطول الكلي في المناطق التي تتأثر بالرياح الموسمية، وأن اعتراضها بواسطة الغطاء النباتي يعتبر جزءاً ضرورياً لعملية التغذية.

ثانياً: التدفق السطحي والأودية

أما بالنسبة للتدفق السطحي فيجب ملاحظة أنه لا توجد في السلطنة كما في معظم المناطق الجافة أنهاراً دائمة الجريان ، وإنما أنهاراً متقطعة يجري فيها التدفق لفترات قصيرة قد لا تزيد عن بضعة ساعات ويطلق عليها اسم « أودية » في المنطقة، ولا يتحقق التدفق الدائم إلا في المحابس العليا لبعض الأودية. وتعتمد الكمية الفعلية للتدفق في الأودية على غزارة الأمطار، ومدة هطولها، والخصائص الهندسية والطبيعية لحوض الوادي. ورغم أن معدل التدفق السطحي في السلطنة يقل كثيراً عن بعض مناطق العالم وقد لا تصل إلى البحر إلا خلال الفيضانات الكبيرة فقط ، إلا أن هذا المتوسط قد يزيد عن متوسط التدفق عن شقيقاتها بدول الخليج العربي نظراً لمتعتها بوجود سلاسل جبال عالية قريبة من الساحل. وتعتبر تدفقات الأودية مهمة للغاية فيما يتعلق بالتغذية الجوفية الطبيعية والصناعية للخزانات الجوفية الواسعة الموجودة تحت المحابس السفلية للأودية.

وقد عملت السلطنة جاهدةً على الاستفادة من هذه الفيضانات لأقصى درجة وذلك من خلال بناء السدود على مقاطع هذه الأودية.

ويعتبر قياس تدفق الأودية في السلطنة من الأمور البالغة الصعوبة كما هو الحال دائماً في المناطق الجافة، وذلك بسبب العرض الكبير لقنوات الأودية والكميات الكبيرة للمواد الرسوبية والتغيرات الجسيمة في أحجام قنوات جريان المياه. كذلك يصعب بل يكاد يكون من المستحيل قياس تدفق الوادي مباشرة أثناء ذروة الفيضان بسبب السرعة الفائقة والتي قد تتسبب في تحطيم الأجهزة وجرف الفنيين، مما يعني تبني طرق قياس غير مباشرة كطريقة (Slope - area method) لقياس ذروة الفيضان، إضافة إلى ذلك من الصعب الوصول إلى تلك الأجهزة بسبب وعورة الطرق وبعدها النائي.

ثالثاً: الأفلاج والمعيون

تعتبر الأفلاج هي أحد المصادر التقليدية والأساسية التي اعتمد عليها العمانيون منذ أمد بعيد، وقد بدأ بناؤها كما يثبت التاريخ حتى قبل ظهور الإسلام. وهي نظام ري تتجلى فيه عبقرية العماني القديم في أروع صورة من خلال بناء قنوات الأفلاج التي تعتمد على المياه الجوفية والتي تعتمد بدورها في تغذيتها على مياه الأمطار والأودية، وقد يصل الحفر للوصول إليها عشرات الأمتار ومن ثم يتم توصيلها إلى القرى عبر قنوات خاصة قد تمتد لعدة كيلومترات اعتماداً على الجاذبية الأرضية، وهي دائمة التدفق طوال العام دون أية تكاليف أو جهد بشري مستمر سوى ما بذل في إنشائها، من أجل استخدامها في شتى الاستخدامات خاصة البشرية والزراعية. ورغم تشابه معظم الأفلاج في طريقة بنائها من الناحية العلمية إلى حد كبير، إلا أن هناك اختلافاً كبيراً في بعض النواحي الأخرى من حيث الاتساع والعمق ونوعية المياه المتدفقة وتكويناتها ومحتوياتها وطبيعة الأرض، بالإضافة إلى كمية المياه والتي تعتمد على وفرة المياه في الخزان الجوفي ومقدار الفاقد في عمليتي البخر والتسرب أو كمية التدفق السطحي. وتنقسم الأفلاج إلى ثلاثة أقسام رئيسية :

أ - الأفلاج الداوودية : وهي عبارة عن أنفاق تحت الأرض يتراوح عرضها بين ٠,٥ متر إلى متر واحد وارتفاعها ما بين ٠,٥ متر إلى مترين بأقصى عمق قد يصل إلى ٥٠ متراً تحت سطح الأرض، وتعتمد اعتماداً مباشراً على المياه الجوفية. وتنتشر هذه النوعية من الأفلاج في أعلى السهول بمناطق الشرقية والداخلية والظاهرة والباطنة.

ب - الأفلاج الغيلية : وهي عبارة عن قنوات مكشوفة في معظم طولها عدا الجزء القليل، وتتواجد عادة في مجاري الأودية بعمق لا يزيد عن ٤ أمتار تحت سطح الأرض، وطول يتراوح بين (١٠٠ متر) إلى (٢ كم). وهذه الأفلاج موسمية ترتبط بالأمطار والجريان السطحي والجوفي، وتستمد مياهها من الأودية والمنحدرات الجبلية التي تتجمع المياه في جوفها بطريقة التسرب، بفضل حفرها قرب قواعد الجبال ، وقد تجف في السنوات الشحيحة الأمطار.

ج - الأفلاج العينية: وهي عبارة عن عيون تنبع من قمم وسفوح الجبال، وتنساب منها المياه في قنوات مكشوفة تتدفق مياهها من عمق الطبقات الجيولوجية المتكونة من الأزمنة الساحقة، وغالباً ما تحتوي على مواد كبريتية، وتصلح في بعض الأحيان لعلاج بعض الأمراض.

وتعتبر العوامل التالية من أهم العوامل التي تؤثر في متوسط جريان الأفلاج وهي: معدل سقوط الأمطار، نوع مصدر الفلج، عدد السواعد، عمق أم الفلج (الأفلاج الداوودية)، موقع الفلج (سفوح الجبال، بطون الأودية، السهول... الخ)، جيولوجية المنطقة (أنواع الصخور التي يستمد منها الفلج مياهه)، التركيب الفيزيائية لقناة مجرى الفلج، شكل وحجم القناة، وميل (انحدار) القناة. وتقوم الوزارة بقياس التدفق في عدد من الأفلاج بصفة دورية وباستخدام أجهزة قياس السرعة في أعلى الفلج قبل بداية قنوات التوزيع، حيث يبلغ مجموع الأفلاج المراقبة ٥٢٥ فلجاً، في حين تملك الوزارة حوالي ٦٥ محطة قياس تدفق

عيون، موزعة على مختلف مناطق السلطنة. وتقوم الوزارة أيضاً بالمساهمة في تعزيز وزيادة تصرف الأفلاج عند الضرورة خاصة عند تعرض الفلج للجفاف أو انخفاض المنسوب وذلك عن طريق حفر الآبار المساعدة حيث بلغ عددها حوالي ٢١٩ بئراً موزعة على مختلف مناطق السلطنة. وقد بلغت مساحة المناطق المعتمدة على مياه الأفلاج في السلطنة ٢٦٤٩٨ هكتاراً، منها ٦٧٪ مساحة مزروعة و٤٪ مستصلحة و٢٩٪ مساحة غير مستصلحة^(٤٣). ويبين الجدول رقم (١٤) إحصائيات الأفلاج على مستوى السلطنة:

جدول رقم (١٤)
إحصائيات الأفلاج على مستوى السلطنة (حسب النوع)

المتبقي		داؤودي		عيني		غيلي		المجموع	
		حي	ميت	حي	ميت	حي	ميت	حي	ميت
المجموع		٧٢٥	٣٤٣	٩٥٥	١٥٣	١٤١٥	٥٦٨	٣٠٩٥	١٠٦٤

المصدر: عائشة بنت مفتي السيد حسن القرشي، تجربة سلطنة عمان في مجال تنمية وإدارة موارد الوديان بواسطة الأفلاج والآبار، ورقة مقدمة للمؤتمر الدولي الثالث لهيدرولوجيا الوديان، شرم الشيخ، مصر، ٢٠٠٠.

تعتبر المياه الجوفية من المصادر التقليدية والهامة التي اعتمد ويعتمد عليها العمانيون لتلبية إحتياجاتهم المختلفة في معظم مناطق السلطنة وذلك من خلال إعتادهم على الآبار المفتوحة. وتتواجد المياه الجوفية في الخزانات الجوفية المتجددة في التراكيب الرسوبية (حرّة وغير عميقة)، حيث تدل الإحصائيات أنها تبلغ ١٧٠٠ مليون متر مكعب سنوياً^(٤٤).

كما تتواجد المياه الجوفية في خزانات جوفية غير متجددة وعميقة بالحجر الجيري الثلاثي، وتلعب الخصائص المميزة للطبيعة الجيولوجية للمناطق العمانية المختلفة دورها في تشكيل موارد المياه الجوفية، ولذلك قد تختلف كميات

ونوعية المياه الجوفية من منطقة إلى أخرى . وقد أولت الوزارة إهتماماً كبيراً بمراقبة وتنمية الموارد الجوفية ومراقبة مستوى المياه فيها من خلال الآبار التي حفرت بواسطة الوزارة بالإضافة إلى فحص نوعيتها وجودتها، حيث تقوم الوزارة بمراقبة عدد ٢٠٨٠ بئراً في مختلف مناطق السلطنة.

وهناك أيضاً الآبار الاستكشافية التي تستخدم في معرفة الطبقات الجيولوجية إضافة إلى نوع وكمية المياه المتوفرة ، وقد تتحول هذه الآبار إلى آبار إنتاجية عند الحاجة. ويبين الجدول رقم (١٥) مقارنة بين حجم الاستخدام باستعمال الأفلاج وتلك المستخدمة باستعمال الآبار. وقد تم حصر ١٢٧٤٦٥ بئراً على مستوى السلطنة، وجمع أكثر من ١٥٨٢٦ عينة من مياهها لتحليلها كيميائياً لتحديد نوعية المياه وإمكانية الاعتماد عليها في الاستخدامات المختلفة. ويبلغ حجم المياه المستخدمة من الآبار ١٠٣٥ مليون متر مكعب في السنة.

جدول رقم (١٥)

توزيع الاستخدامات المائية على مستوى السلطنة

المصدر	حجم الاستخدام (مليون متر مكعب / السنة)				
	الزراعي	المنزلي	الحيواني	الوارد العام	الصناعي
مياه الأفلاج	٣٦٢,٨	٠	٠,٥	٠	٣٦٣,٣
مياه الآبار	٩٢٧	٦٥	٤,٥	١٥,٥	٩,١
المجموع	١٢٨٩,٨	٦٥	٥	١٥,٥	٩,١

المصدر: عائشة بنت مفتي السيد حسن القرشي، تجربة سلطنة عمان في مجال تنمية وإدارة موارد الوديان بواسطة الأفلاج والآبار، ورقة مقدمة للمؤتمر الدولي الثالث لهيدرولوجيا الوديان، شرم الشيخ، مصر، ٢٠٠٠.



- ١- يعرف الميزان المائي لدول ما بأنه المقابلة بين إجمالي الموارد المائية بهذه الدولة (موارد تقليدية وغير تقليدية) والطلب على هذه الموارد في القطاعات التنموية المختلفة (القطاع السكاني والقطاع الزراعي والقطاع الصناعي). وفي حالة زيادة الموارد عن الطلب تصنف الدولة على أنها لديها فائض من الموارد المائية أما إذا زاد الطلب عن الموارد فإنه يؤدي إلى حدوث عجز في الميزان المائي وتصنف الدولة على أنها ذات موارد مائية شحيحة.
- ٢- هنري ديفيد وإريك شيلر وكاز آدمونويسكس وجين ميشيل، تأثير التغيرات المناخية على تخطيط الموارد المائية بحوض نهر السنغال، تقرير مقدم لهيئة تنمية نهر السنغال، ١٩٩٧.
- ٣- د. سامر مخيمر و خالد حجازي، أزمة المياه في المنطقة العربية الحقائق والبدائل الممكنة، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والعلوم والآداب، الكويت، العدد ٢٠٩، مايو ١٩٩٦. وتعتمد البيانات الواردة بهذا المرجع على عدد من المراجع الأخرى منها (د. كمال فريد سعد، دراسة تحليلية عن السياسات المائية بالوطن العربي لآفاق عام ٢٠٠٠، ورقة مقدمة إلى إجتماع اللجنة العربية لمتابعة استخدام المفاعلات النووية الحرارية في تحلية مياه البحر، هيئة الطاقة الذرية، القاهرة، ٧ ديسمبر، ص ١١) وكذلك (د. كمال فريد سعد- الإشراف والتخطيط ود. ممدوح شاهين- المحرر، تقييم الموارد المائية في الوطن العربي، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، مكتب اليونسكو الإقليمي للعلوم والتكنولوجيا للدول العربية، المعهد الدولي لهندسة الهيدروليكا والبيئة والبنية الأساسية، دلفت، دمشق، ١٩٨٨) وكذلك (نجلاء الحلبي، الموارد المائية في المملكة المغربية واستخداماتها، مجلة العلم والتكنولوجيا، العدد ١٨/١٧، يوليو ١٩٨٩).
- ٤- البنك الدولي، من الشحة إلى الأمن تقادي حدوث أزمة مياه في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، وحدة إدارة شئون الزراعة والموارد المائية، الإدارة الفنية بمنطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، ١٩٩٤.
- ٥- جامعة الدول العربية، التقرير الاقتصادي العربي الموحد، القاهرة ٢٠٠٧م.

- ٦- إدريس ولد القابلة، إشكالية الماء بالمغرب العربي، جريدة الحوار المتمدن، جريدة إلكترونية تصدر على الشبكة الإنترنت، العدد: ٦٢٠ - ١٣ أكتوبر ٢٠٠٣.
- ٧- المنظمة الدولية للأغذية والزراعة للأمم المتحدة (فاو)، الموارد المائية بتونس، ١٩٩٧.
- ٨- عبد القادر حمدان، تقدير القيمة الاقتصادية للمياه: الوضع في تونس - نحو تقدير القيمة الاقتصادية للمياه في القطاع الزراعي، منتدى إدارة شؤون الطلب على المياه، بيروت، لبنان، يونيو ٢٠٠٢.
- ٩- المهدي المجري، حماية الموارد المائية الجماهيرية الليبية، محاضر غير منشورة في الدورة التدريبية عن حماية الموارد المائية - اليونسكو ومعهد بحوث المياه الجوفية - القاهرة، ١٩٩٦.
- ١٠- مغاوري شحاته دياب، مستقبل المياه في العالم العربي، الدار العربية للنشر والتوزيع، مدينة نصر، القاهرة، جمهورية مصر العربية، الطبعة الأولى، ١٩٩٨. وكذلك تقرير المنظمة الدولية للأغذية والزراعة للأمم المتحدة (فاو)، مسح الموارد المائية بليبيا، ١٩٩٧.
- ١١- حركة اللجان الثورية الليبية، تقرير حول النهر الصناعي العظيم، ٢٠٠٢.
- ١٢- سليم حسن، موسوعة مصر القديمة، الجزء الأول، سلسلة القراءة للجميع، الهيئة المصرية العامة للكتاب، مصر - ٢٠٠٠م.
- ١٣- أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، الموارد المائية بجمهورية مصر العربية، المؤتمر القومي حول البحث العلمي والمياه، ١٩٩٢.
- ١٤- د. محمود أبو زيد، المياه مصدر للتوتر في القرن الواحد والعشرين، مركز الأهرام للترجمة والنشر، مؤسسة الأهرام، مصر، ١٩٩٨م.
- ١٥- المجالس القومسية المتخصصة، تقرير المجلس القومي للإنتاج عن السياسة المائية حتى سنة ٢٠١٠ بجمهورية مصر العربية، القاهرة ١٩٩٨.
- ١٦- أحمد فكري، السد العالي وحماية مصر من الجفاف: الإنجازات والآثار الجانبية، مجلة العلم والتكنولوجيا، معهد الإنماء العربي، العدد ١٧/ ١٨، بيروت لبنان. وكذلك رشدي سعيد، نهر النيل: نشأته واستخدام مياهه في الماضي والحاضر والمستقبل، دار الهلال، القاهرة، ١٩٩٣.

- ١٧- معهد بحوث المياه الجوفية، إمكانات المياه الجوفية بجمهورية مصر العربية، تقرير مقدم لوزارة الموارد المائية والري، ١٩٩٩. وكذلك مغاوري شحاته دياب، مستقبل المياه في العالم العربي، مرجع سبق ذكره.
- ١٨- محمد الحسن الطيب، ورقة قطرية حول تقييم الموارد المائية في ظل التغير المناخي في السودان، ورقة قطرية مقدمة للاجتماع الاقليمي الثاني عشر للجان الهيدرولوجية العربي، العين - دولة الامارات العربية المتحدة ٦-٨ نوفمبر ٢٠٠٧. كذلك المنظمة العربية للتنمية الزراعية، استعمال المياه للأغراض الزراعية ومؤشرات المستقبلية وترشيد استخدام الموارد المائية في الوطن العربي، مجلة العلم والتكنولوجيا، العدد ١٨/١٧، مجلة معهد الإنماء العربي، بيروت، لبنان، ١٩٨٩.
- ١٩- مايكل كبير، الحروب على الموارد: الجغرافيا الجديدة للنزاعات، ترجمة عدنان حسين، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، بيروت، لبنان، ٢٠٠١.
- ٢٠- قاسم ثابت، تقرير حول الغذاء والزراعة في العالم الإسلامي، نشر المنظمة الاسلامية للعلوم والتكنولوجيا، اسلام آباد، باكستان، ١٩٩١.
- ٢١- حديث وزير الري السوري لجريدة البيان الإماراتية، ٣١ مارس ٢٠٠٠.
- ٢٢- شلبي الشامى، نحو استراتيجية مائية في سوريا، ندوة الثلاثاء الاقتصادية السادسة عشرة، جمعية العلوم الاقتصادية السورية، مايو ٢٠٠٠.
- ٢٣- محمود أبو زيد، المياه مصدر للتوتر في القرن الواحد والعشرين، مرجع سبق ذكره.
- ٢٤- محمد شفيق صفدي، المياه الجوفية في سوريا، المؤتمر العلمي العربي الثالث، بيروت، لبنان، نشر مجلة رسالة العلوم، العدد ٤ دمشق، ١٩٧٧.
- ٢٥- معاوية محمد سمارة، وزارة المياه والري بالملكة الأردنية الهاشمية، ورقة قطرية مقدمة للاجتماع الاقليمي الثاني عشر للجان الوطنية للبرنامج الهيدرولوجي الدولي (IHP) للجان الهيدرولوجية العربي، العين - دولة الامارات العربية المتحدة ٦-٨ نوفمبر ٢٠٠٧.
- ٢٦- وزارة المياه والري، تقرير عن الموارد المائية بالملكة الأردنية الهاشمية واستخداماتها، ٢٠٠٧.
- ٢٧- وزارة المياه والري، تقرير عن الموارد المائية بالملكة الأردنية الهاشمية واستخداماتها، ٢٠٠٧. وكذلك خير الحديدي، تقدير القيمة الاقتصادية للمياه: الوضع في المملكة

الأردنية الهاشمية، منتدى إدارة الطلب على المياه، المركز الدولي لبحوث التنمية، بيروت لبنان، ٢٠٠٢.

٢٨- وفد المملكة الأردنية الهاشمية، الإدارة المتكاملة للموارد المائية في المملكة الأردنية الهاشمية، ورقة مقدمة للاجتماع السادس للجان العربية للبرنامج الهيدرولوجي الدولي، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الأليكو) - اللجنة الوطنية الأردنية للتربية والثقافة والعلوم - منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (اليونسكو)، الأردن، ديسمبر ١٩٩٥.

٢٩- فخر الدين دكروب، الاستغلال الأمثل للموارد المائية في لبنان بما يخدم زيادة الرقعة الزراعية، ندوة البحث والتطوير والابتكار العلمي في الوطن العربي في مواجهة التحدي التكنولوجي، جامعة العلوم التطبيقية، بيروت، لبنان، ١٩٩٤.

٣٠- كمال فريد سعد وممدوح شاهين، تقييم الموارد المائية في الوطن العربي، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - دمشق، مكتب اليونسكو الإقليمي للعلوم والتكنولوجيا للدول العربية - مصر، المعهد الدولي لهندسة الهيدروليكا والبيئة - دلفت، ١٩٨٨. وكذلك عز الدين خيرو، الأطماع الصهيونية في مياه الأردن والليطاني، معهد البحوث والدراسات العربية، الدراسات الخاصة رقم ٣، القاهرة، ١٩٧٧. وكذلك وزارة البيئة، الموارد المائية بلبنان، الفصل الثامن، بيروت، ٢٠٠٠.

٣١- عدنان الجبوسي وعماد جرار، الأوضاع المائية في فلسطين: الوضع الحالي لوضع المياه في فلسطين، معهد الدراسات البيئية والمائية، ٢٠٠٣.

٣٢- صاحب الربيعي، تلوث المياه الجوفية: المسببات والحلول، المجلة العلمية العراقية، العدد الثاني عشر، أبريل ٢٠٠٤.

٣٣- جان خوري، أزمة المياه في العالم العربي، الحلقة العلمية حول الأمن المائي العربي، أكاديمية نايف للعلوم الأمنية، الرياض، أغسطس ١٩٩٧. مرجع مذكور في خالد عبد الرحمن الحمودي، مشكلة المياه وأفاق مستقبلها في المملكة العربية السعودية، كتيب المجلة العربية، العدد ٤٢، جمادى الآخرة ١٤٢١ هـ / سبتمبر ٢٠٠٠ م.

٣٤- خلف سليمان النمري، اقتصاديات النشاط الزراعي في عهد الملك عبد العزيز، مجلة الدارة، دارة املاك عبد العزيز، العدد الرابع، السنة الخامسة والعشرون، ١٤٢٠ هـ - ٢٠٠٠ م.

٣٥- أحمد محمد العبد القادر علي، اقتصاديات استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة

في الزراعة بالمملكة العربية السعودية، مؤتمر الخليج السادس للمياه، الرياض، المملكة العربية السعودية، ٢٠٠٣.

٣٦- عبد الحميد أحمد عبد الغافار، التحديات المائية في دولة البحرين، مؤتمر الخليج الرابع للمياه، الكويت، المملكة العربية السعودية، ٢٠٠١.

٣٧- البنك الدولي، تقرير عن تقويم قطاع المياه في بلدان مجلس التعاون لدول الخليج العربية: التحديات التي تواجه إمدادات المياه وإدارة الموارد المائية والطريق للمضي قدماً، ٢٠٠٥.

٣٨- وزارة الشؤون البلدية والزراعة، إدارة البحوث الزراعية والمائية، شعبة الأرصاد الجوية الزراعية والمائية، التقرير السنوي، الدوحة، قطر، ٢٠٠٢.

٣٩- كامل مصطفى عامر وعلى محمد سعد الكعبي، تقويم الموارد المائية في دولة قطر، ورقة قطرية مقدمة للاجتماع الاقليمي الثاني عشر للجان الوطنية للبرنامج الهيدرولوجي الدولي (IHP) للجان الهيدرولوجية العربي، العين - دولة الامارات العربي المتحدة ٨-٦ نوفمبر ٢٠٠٧.

٤٠- وزارة الشؤون البلدية والزراعة، إدارة البحوث الزراعية والمائية، شعبة المياه الجوفية، الميزان المائي لحوض الماء الجوفي بدولة قطر للفترة من ١٩٧٢ وحتى عام ٢٠٠٠، الدوحة، قطر، ٢٠٠٢. وكذلك كامل مصطفى عامر وعبد الرحمن محمد المحمود، إدارة الموارد المائية الجوفية وتتميتها في دولة قطر، ورقة مقدمة للمؤتمر الدولي للتنمية المتكاملة بدول مجلس التعاون الخليجي برعاية اليونسكو، مسقط، سلطنة عمان، ٢٠٠٣.

٤١- محمد عبد الحميد داود، الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية لدى دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، سلسلة دراسات إستراتيجية العدد ١٢٣، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، أبوظبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، ٢٠٠٨.

٤٢- هيئة البيئة - أبوظبي، إدارة موارد المياه، نشرة مصادر المياه لإمارة أبوظبي، ٢٠٠٦.

٤٣- عائشة بنت مفتي السيد حسن القرشي، تجربة سلطنة عمان في مجال تنمية وإدارة موارد الوديان بواسطة الأفلاج والآبار، ورقة مقدمة للمؤتمر الدولي الثالث لهيدرولوجيا الوديان، شرم الشيخ، مصر، ٢٠٠٠.

٤٤- د. محمد عبد الحميد داود، مصدر سابق ذكره.

الفصل الرابع

الموارد المائية غير التقليدية في المنطقة العربية

الفصل الرابع

الموارد المائية الغير تقليدية

في المنطقة العربية

تعريف الموارد المائية غير التقليدية

يقصد بالموارد المائية غير التقليدية هنا تلك الموارد التي لم يكن يستخدمها الإنسان من قبل ولكنه أضطر في الفترة الأخيرة إلى التفكير في استغلال تلك المصادر والاستفادة منها نظرا لما يعانيه من نقص في الموارد المائية التقليدية. وقد نشأت فكرة استغلال الموارد المائية غير التقليدية كنتيجة طبيعية لازدياد الطلب على الموارد المائية بسبب تزايد تعداد السكان وارتفاع المستوى المعيشي للفرد مما أدى إلى زيادة معدلات استهلاك المياه ووجود فجوة بين الموارد والطلب عليها وكذلك زيادة كمية المياه العادمة وتعاظم الاهتمام بالحفاظ على البيئة بالتخلص من تلك المياه بطريقة صحية وآمنة. ويعتبر من أهم هذه الموارد إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وتحلية مياه البحر. وقد ظهرت بعض الدراسات الحديثة بشأن موضوع استمطار السحب ونقل المياه من القطبين الشمالي والجنوبي وإن كانت حتى الآن تعتبر هذه الأفكار غير قابلة للتطبيق نظرا لعدم جدواها الاقتصادية وقلة المعلومات عن إمكانية التطبيق لهذه الأفكار في الوقت الحالي من وجهة النظر الفنية.

أولا: مياه الصرف الصحي والصناعي (المياه العادمة)

تعرف المياه العادمة بأنها الناتج من المياه التي يستخدمها الإنسان لتلبية احتياجاته اليومية في الأغراض المنزلية أو الصناعية أو التجارية. وتمثل نسبة

استهلاك المياه في الأغراض المنزلية ما بين ٦٠٪ إلى ٧٠٪ من جملة المياه المستهلكة في الأغراض السابقة. ويتم استخدام مياه الصرف الصحي والصناعي بعد معالجتها لدرجة تقية معينة تسمح باستخدامها وفقا للغرض الذي ستستخدم من أجله. وتعد تلك المياه مصدرا غير تقليديا هاما يساهم في توفير المصادر التقليدية وخصوصا في الأغراض التي لا تتطلب درجة نقاوة عالية مثل ري الأشجار الخشبية والغابات وهذا مما أدى إلى تبني الأمم المتحدة لمقولة أنه لا يجب استخدام مياه ذات درجة نقاوة عالية في تلك الأغراض التي تتطلب درجة نقاوة غير عالية إذا ما توفر مصدر مياه صرف معالجة تقي بالغرض. ويرجع استخدام الإنسان للمياه العادمة إلى زمن بعيد جدا يصل إلى ألف عام وذلك لما له من مردود جيد على نمو المزروعات نتيجة وجود عناصر تسميدية عالية الفائدة للنبات^(١).

وتنقسم المياه العادمة من حيث المصدر إلى مياه عادمة ناتجة عن الاستخدام الآدمي في المنازل أو الاستخدامات الصناعية وهناك المياه الناتجة من الصرف الزراعي. وتعتبر المياه العادمة الناتجة من الصرف الزراعي التي يتم جمعها باستخدام المصارف المغطاة أو المكشوفة هي الأفضل من حيث النوعية وقد لا يتطلب الأمر في أحيان كثيرة معالجة خاصة وقد يكفي فقط خلطها بمصدر مياه سطحية أو مياه جوفية ذات نوعية جيدة لتقليل ملوحتها ولتخفيف العناصر الذائبة بها. أما المياه العادمة سواء الناتجة عن الاستخدامات المنزلية أو الصناعية من خلال شبكة المصارف في المدن والقرى أو المناطق الصناعية فيستلزم لها عمليات معالجة خاصة قبل استخدامها وذلك نظرا وجود كثير من العناصر الضارة والتي يلزم التخلص منها. وتختلف هذه المياه من حيث النوعية والكمية بحسب المصدر فالمياه العادمة الناتجة من الصرف الآدمي أفضل في النوعية من المياه الناتجة من الاستخدامات الصناعية وتلك الأخيرة تختلف بحسب نوع الصناعة ونوعية المواد التي تدخل في هذه الصناعة وفي كثير من الدول يتم فصل المياه العادمة الناتجة من الأغراض الصناعية عن المياه العادمة الناتجة من الاستخدامات المنزلية نتيجة وجود كثير من العناصر الثقيلة والضارة.

وقد وضعت كثير من الدول العربية قوانين ومعايير خاصة بشأن تحديد النسب المسموح بها لكي يكون الماء العادم صالحا لإعادة استخدامه وكذلك حددت أنواع الزراعات التي يمكن استخدام المياه العادمة فيها. وترجع خطورة استخدام المياه العادمة إلى ثلاثة أسباب هي:

(١) الأول يتعلق بصحة العمال والفلاحين الذين يتعاملون مع الزراعة باستخدام تلك المياه العادمة حيث أنهم غالبا ما يتعاملون مع المياه مباشرة والنزول في تلك المياه أثناء عمليات الري مما يكون له أثر سلبي على الصحة العامة لهؤلاء العمال.

(٢) الثاني يتعلق بصحة الإنسان الذي يستهلك تلك المزروعات التي تروي بالمياه العادمة وذلك نظرا لوجود بعض العناصر الثقيلة والتي يمتصها النبات من المياه وتصل هذه العناصر موجودة بتلك المزروعات والتي تنتقل بدورها إلى الإنسان عند استهلاكه لتلك المزروعات.

(٣) الثالث يتعلق بالتربة نفسها واستمرارية خصوبتها وبالرغم من أنه من السائد عند جمهور المزارعين الذين يستخدمون تلك النوعية من المياه العادمة أنها ذات قدرة تسميدية عالية إلا أنه من الثابت أن تركيز العناصر الثقيلة يتزايد مع الزمن مما يؤدي إلى تدهور حالة التربة وتحتاج لعمليات الغسيل من فترة لأخرى للتخلص من تركيز الأملاح والعناصر الثقيلة بتلك التربة.

وتعتبر مياه الصرف الصحي ملوثا بيئيا نظرا لأنها تحتوي على كائنات بكتيرية وفيروسية مسببة لأمراض مختلفة تصيب الإنسان والحيوان تشمل الكوليرا بأنواعها وشلل الأطفال والبلهارسيا بأنواعها واليرقان وداء الخيطيات وداء الصفرة وداء السلاء وداء الدنف. وتعد الديدان المعوية أهم الكائنات الممرضة التي تنقل عن طريق استخدام المياه العادمة، وتشير التقديرات إلى أن الأمراض الناتجة عن الإصابة بالأميبيا ودودة الأسكارس هي من بين الأمراض

المعدية المعروفة والتي تتسبب في أكبر عدد من الوفيات. وتعتبر الديدان المعوية أكثرها خطورة تأتي بعدها البكتيريا والبروتوزوا ثم الفيروسات المعوية. وفي هذا الشأن فقد حددت منظمة الصحة العالمية ما يعادل من ثلاثون مرضاً معروفاً. ومن الضروري معرفة العوامل الناقلة للأمراض والمخاطر الصحية الناجمة عن الممرضات المفرغة^(١). وتعتمد العوامل المؤثرة في انتقال الأمراض على ما يلي:

- مدة بقاء الممرض في التربة، المحاصيل، السمك وفي الماء.
- ظهور أمراض الفئة الرابعة والخامسة والمتطلبية وجود عائل/عوائل وسيطة.
- طريقة استخدام المخلفات السائلة والمفرغات وتكرارية استخدامها.
- نوع المحصول الذي تم استخدام المفرغات أو المخلفات السائلة عليه.
- طبيعة تعرض العائل البشري للتربة، المياه، المحصول أو السمك الملوث.
- المواد الكيماوية.

من جهة أخرى تحتوي مياه الصرف على مجموعة من المواد الكيماوية العضوية وغير العضوية، وهذا يرجع أساساً إلى اختلاطها بمياه الصرف الصناعي في العديد من الدول، إضافة إلى الكيماويات المختلفة المستعملة في المنازل وخاصة في المواد المنظفة والمبيدات الحشرية، مما يؤدي إلى الإصابة بالسرطان وهي بذلك تعتبر أهم المخاطر الصحية للمياه العادمة. كذلك فإن من أهم المخاطر التي تحملها المياه العادمة احتوائها على بعض العناصر الثقيلة والتي تكون جد خطيرة، وتشمل هذه العناصر الكاديوم (Cd) والسيلينيوم (Se) والزرنيق (Hg) أساساً، وهناك بعض المواد ذات آثار سامة إذا زادت نسبتها في المياه عند حدود معينة، علماً بأن وجود هذه العناصر بنسبة محدودة قد يكون مفيداً في بعض الاستخدامات، وتشمل هذه المواد الحديد (Fe) والمنجنيز (Mn) والزنك (Zn) والنحاس (Cu) واليورون (B) والموليدنوم (Mo)^(٢).

المعالجة الملائمة لمياه الصرف الصحي

أن الفلسفة الأساسية لمعالجة مياه الصرف الصحي تنحصر في هدفين أساسيين، أولهما التخلص الآمن من هذه المياه العادمة ذات الجوانب السلبية على البيئة مما تحمله من مواد غير ملائمة للصحة العامة والبيئة، وثانيهما الاستفادة من هذه المياه المعالجة في تغطية بعض العجز المائي، وبالأخص في المناطق الجافة وشبه الجافة مثل المنطقة العربية دون أن يؤثر ذلك سلباً على البيئة والصحة الإنسان. إن من أهم الملوثات بهذه المياه العادمة هي الجراثيم الدقيقة وهي أساس مصدر الرائحة الكريهة، كما أن بعض هذه المكونات الحيوية يتوالد عند تجميع هذه المياه العادمة.

يمكن التخلص من هذه المكونات الحية التي تسبب هذه الروائح الكريهة كيميائياً إلا أن هذه الطريقة لها آثاراً سلبية على الإنسان والحيوان عند استخدام المياه المعالجة ولهذا فإن استخدام الكيماويات غير مرغوب إلا في الحالات الطارئة وبصفة محدودة قصيرة المدى والطريقة الأكثر أماناً هي تجفيف هذه المياه بهدف معالجة مياه الصرف الصحي للاستخدام الزراعي في الإقلال من كمية المواد الصلبة المعلقة والبكتيريا والمواد المستهلكة للأكسجين والمواد ذات الأثر السيء على الإنسان والحيوان والنبات. ويتمثل التسلسل العام للمعالجة في تجميع المياه العادمة ثم معالجتها ثم توزيعها للاستخدامات المختلفة على النحو التالي^(٤):

أولاً: مرحلة الترسيب (التنقية الأولية Primary treatment)

وهي مرحلة ترسيب ميكانيكي للمواد الطينية الكبيرة والمواد الرملية والمواد العضوية الصلبة وهي تعتبر معالجة جزئية، وتتكون أجهزة هذه المرحلة من الآتي:

- المصافي.
- الترسيب الرملي.
- أحواض حجز الشحوم.

- أحواض ترسيب المواد العالقة.
- استعمال المحطات الكيميائية للمساعدة في الترسيب.

ثانياً: مرحلة التنقية البيولوجية

إن الغرض الأساسي في هذه المرحلة هو تحليل المواد العضوية العالقة والتي بقيت بعد المرحلة الأولى وتحويلها إلى مواد غير قابلة للتحلل بواسطة البكتيريا الهوائية . هناك اجماع في المدن العربية على استخدام طريقة الحماء المنشطة وبطريقة أقل شيوعاً طريقة المرشحات البيولوجية. وتتكون عملية المعالجة بطريقة الحماء المنشطة (Activated sludge) من أربعة مراحل على النحو التالي:

المرحلة الأولى

يتم في هذه المرحلة تجميع المياه العادمة في أحواض ويضاف إليها جزء من الأوكسجين الصناعي بفعل المواد الصلبة من المياه ومن ثم يتم تجميع هذه المواد الصلبة المترسبة ميكانيكياً في أماكن مخصصة لها، كما يتم التخلص في هذه المرحلة من المواد العائمة مثل الزيوت المنزلية وذلك بضخ الطبقات التي تحتوي على هذه المواد بعيداً عن الأحواض.

المرحلة الثانية

بعد التخلص من المواد الصلبة والعالقة تمر المياه إلى أحواض التهوية حيث يتم فيها زراعة البكتيريا من أوكسجين وتهوية وقد يتم ذلك بواسطة مرواح تهوية عملاقة. ومن طرق المعالجة الأخرى المستخدمة في الدول العربية طريقة المرشحات البيولوجية (Trickling Filter). إن استخدام هذه الطريقة محدودة في المحطات التي تم انشاءها في مراحل سابقة في المدن الصغيرة. كما أن هناك طرق أخرى منها الترسيب فقط وهذه المعالجة ضعيفة للغاية في التخلص من المواد غير المرغوب فيها ولكنها أقل تكلفة. وهناك الترسيب مع إضافة بعض الكيماويات وهذا بالطبع يزيد من كفاءة المعالجة ولكن له آثار بيئية سلبية. أما

الطرق الأخرى الأكثر أماناً فهي بركة التهوية وبحيرات الأكسدة. ومن أفضل طرق المعالجة من ناحية الاستخدام الزراعي فهي برك التثبيت حيث أنها فعالة في التقليل من الملوثات. وتتمثل مزايا هذه الطريقة في الآتي:

- التخلص السريع من جراثيم الأمراض.
- تناسب كافة التجمعات السكانية الكبيرة والصغيرة.
- انخفاض التكلفة الانشائية مقارنة بالطرق الأخرى.
- انخفاض تكلفة التشغيل.
- الملائمة التكنولوجية المبسطة للدول النامية.
- إمكانية تعديل وتوسيع محطات المعالجة حسب متطلبات الأوضاع.
- تحملها لكل التركيزات والأحمال بالمياه العادمة.

ومن المعالجات الإضافية التعقيم وبرك الصقل حيث يستخدم الكلورين في تعقيم المياه بشكل عام وكذلك يستخدم في تعقيم الناتج من محطات التنقية ولكن نسبة لعدم ثبات التركيز في هذه المياه، فإن عملية تعقيمها قد تكون صعبة بعض الشيء.

المرحلة الثالثة

بعد التهوية تمر المياه إلى مرحلة الترسيب للتخلص من أية مواد عالقة قد تكون ما زالت موجودة بالمياه وقد يتم استعمال بعض المواد الكيماوية للتخلص من بعض العوالق في هذه المرحلة ويعتمد ذلك على نوع المعالجة والتكلفة المقدرة لهذه المعالجة.

المرحلة الرابعة

ويتم في هذه المرحلة تعقيم المياه بإضافة مادة الكلورين أو غاز الكلورين للقضاء على البكتيريا بعد أن أدت المهام التي من أجلها تمت إضافتها للمياه ثم تتم التنقية النهائية بواسطة مرشحات رملية وبهذا تصبح صالحة للاستخدام الزراعي.

عند الاستخدام للري يضاف الكلور لمياه الصرف الصحي بمعدل يتراوح من ١٠ إلى ٣٠ ملجرام كلور لكل لتر على أن تمكث حوالي ٦٠ دقيقة. ولكن من المؤكد أن الكلور لا أثر له على تخفيف بويضات الديدان بالإضافة إلى تكلفة عملية التعقيم قد تكون مكلفة بالنسبة للاستخدام الزراعي. أما طريقة الصقل فهي إضافة بركة أخرى لتخزين المياه بعد المعالجة لمدة معينة مما يوصلها ويقلل من نسبة البكتيريا وبويضات الديدان بدرجة معقولة وبتكلفة منخفضة نسبياً يمكن الحصول على درجة التعقيم المطلوبة باختيار المعالجة الملائمة. وقد دلت التجارب أنه يمكن الوصول لنسبة تخلص من البكتيريا تبلغ ٩٥٪.

وتدل الدراسات التي تمت في مجال حصر كميات مياه الصرف الصحي المعالجة المستخدمة إلى أنه ما زالت إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في المنطقة العربية محدودة في حين أن كمية مياه الصرف تزداد باستمرار وبوتيرة متصاعدة ويتوقع أن تصل كمية مياه الصرف الصحي في الدول العربية عام ٢٠٣٠ حوالي ٣٠ مليار متر مكعب سنوياً وهي تمثل نسبة عالية من الموارد المائية المتاحة بالمنطقة العربية لذلك يعتبر تعزيز إعادة استخدام هذه المياه مطلب قومي عربي هام. وقد بذلت الدول العربية الكثير من الجهد لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالج للتغلب على مشكلة شح المياه وسوف يرد ذلك عند الحديث عن كل قطر لاحقاً.

وتشمل أهم أساليب وسبل تعزيز هذا الاستخدام إيجاد الحلول المناسبة والملائمة لكل المشاكل والمعوقات التي تواجه تطوير هذا الاستخدام والتي تم سردها سابقاً وتشمل سبل التطوير ما يلي:

- العمل على توفير المعلومات والبيانات الدقيقة الصحيحة الموثقة عن نوعية المياه بعد المعالجة وكميات المياه الحالية والمستقبلية ومواقعها من أجل التخطيط السليم لاستخدامها في زراعات مستقرة مستدامة ويتم ذلك عبر إيجاد الآليات المؤسسية اللازمة بجمع وتحليل ونشر هذه المعلومات، ويعتبر رصد المعلومات عملية طويلة المدى وذات صفة مستمرة.

- تطوير سبل معالجة المياه العادمة حيث تعتبر معالجة المياه العادمة هي أهم مقومات تطوير إعادة استخدام هذه المياه في الزراعة، لذلك فإن سبل تطويرها للوصول إلى مياه معالجة ملائمة للري يعتبر دعماً قوياً لهذا الاتجاه، وهناك مجال واسع لتطوير سبل المعالجة في الدول العربية للوصول إلى مياه يمكن استخدامها بدون معوقات ومشاكل.
- وضع المواصفات والتشريعات المناسبة لتأكيد سلامة استخدام هذه المياه وبما يتناسب مع مقتضيات كل دولة.
- تطوير أساليب تصميم وإنشاء شبكات جمع مياه الصرف الصحي للتأكد من كفاءتها.
- توسيع دائرة تغطية شبكة الصرف الصحي لاستيعاب أكبر قدر من الصرف الصحي وللتأكد من عدم خلق قنوات جانبية للتخلص من الفضلات الآدمية، وهو ما يحدث في الكثير من المناطق الريفية العربية والمجمعات السكنية الصغيرة.
- توسيع قاعدة البحث العلمي في مجال المعالجة وتصميم شبكات التوزيع من ناحية رفع الكفاءة وتقليل التكلفة وهما العنصران الأهم في هذه المجالات.
- الاهتمام بموضوع التوعية الشعبية حول ضرورة الترشيح في استخدام المياه وأهمية وفوائد إعادة استخدام مياه الصرف الصحي استخداماً معافاً آمناً.
- زيادة التنسيق العربي في مجال استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة من أجل تبادل الخبرة والمعرفة والاستفادة من تجارب البعض والاستغلال الأمثل للقدرات العربية في هذا المجال.
- إيجاد الوسائل الفعالة لرفع درجة الأولوية لقطاع الصرف الصحي في التنمية الاقتصادية بالدول العربية كأحد وسائل تحسين الظروف المعيشية بالمنطقة.

ثانياً: تحلية مياه البحر (إعذاب المياه المالحة)

تجري عمليات معالجة المياه لإزالة الملوحة بواسطة طرق مختلفة بعضها معروف فكرته منذ قرون مضت وبعضها حديث. والطريقة التقليدية والأكثر شيوعاً لإزالة الملح من مياه البحر هي طريقة التقطير وقد ظلت مستخدمة لعدة قرون فقباطنة السفن وغيرهم الذين دفعتهم الحاجة للحصول على مياه عذبة للشرب، جعلوا مياه البحر تغلي وجمعوا المياه المتكثفة على أسطح باردة. ولقد عرف الإنسان تحلية مياه البحر منذ العصور القديمة ففي القرن الرابع الميلادي أمكن العثور على أدلة تؤكد استعمال الإنسان لطريقة التبخير للحصول على مياه الشرب. ولقد حدد جابر بن حيان قواعد التقطير وصنفها في أواخر القرن السابع الميلادي كما أن العالم المسلم أباً منصور الموفق بن علي الحروي قال منذ ذلك الزمان: (إن التبخير هو الوسيلة للحصول على ماء عذب).

وأول محطة بدائية لتحلية المياه كانت في تونس عام ١٦٦٥ م. ثم أخذت عجلة التطوير في مجال تحلية مياه البحر مع دخول عصر الصناعة عام ١٨٠٠ م. وفي القرن التاسع عشر أثبت تقطير مياه البحر في الناقلات عابرة المحيطات جدوى اقتصادية عالية مما جعلها الطريقة المفضلة لديهم لإنتاج المياه اللازمة للشرب. أما أول محطة تحلية كبيرة فقد أقامتها شركة غريسكوم الأمريكية في جزر الأنثيل الهولندية عام ١٩٣٠ وبلغت طاقتها الإجمالية حوالي ٦٢٥٠٠٠ جالون يوميا. ولقد تزامنت هذه الجهود مع جهود العلماء للبحث عن طرق أخرى لإنتاج المياه العذبة فقام العالمين المعروفين وولف و مار بإكتشاف إمكانية الحصول على الماء العذب بالتبريد في عام ١٩٣٦ م.

وفي الأربعينات وخلال الحرب العالمية الثانية جاءت الخطوة العظمى في تطوير تقنية تحلية المياه المالحة عندما احتاجت مؤسسات عسكرية عديدة في أماكن قاحلة لإمداد فرق الجنود بالمياه. وقد قام العالم سيلفر باستخدام طريقة التبخير الوميضي متعدد المراحل عام ١٩٥٠.

وقد أجريت أبحاث عديدة للبحث عن طرق أخرى لتحلية مياه البحر

أسفرت عام ١٩٥٠ أيضا عن اكتشاف طريقة التناضح العكسي بواسطة العالمين لوب وسوريرانج وبعد ذلك تم اكتشاف طريقة الفرز الغشائي الكهربائي^(٥).

ويعتبر العامل الاقتصادي هو العامل الحاسم في المفاضلة بين الطرق المختلفة ويتم ذلك من خلال دراسة مجموعة من العوامل أهمها رأس المال المستثمر وتكلفة الطاقة المستخدمة وتكاليف التشغيل والصيانة وغيرها من الكثير من عناصر التكلفة التي قد تؤثر على المفاضلة.

مع ملاحظة الأهمية النسبية (الوزن النسبي) وقيمة كل عنصر تبعا لموقع إنشاء المحطة ونوعية المياه المراد تحليتها . ونجد أن الصناعة بوجه عام تراعى دائما عنصري الكفاءة والاقتصاد في الإنتاج ، وبالمثل في صناعات تحلية المياه يراعى هذين العنصرين ، خصوصا في المفاضلة بين التكنولوجيات العديدة لتحلية المياه . كذلك تتفاوت الجدوى الاقتصادية لهذه الطرق تبعا لنسبة ملوحة المياه ووفقا لمعدلات استهلاك الطاقة . ويرجع تاريخ استخدام التحلية على نطاق تجارى في أواخر الخمسينات ولكن البداية كانت متواضعة فقد كان مجموع ما ينتج في جميع أنحاء العالم عام ١٩٥٨ لا يزيد عن ٨ آلاف متر مكعب في اليوم وأخذ في الازدياد تدريجيا حتى وصل إلى ٢٦٣ ألف متر مكعب في اليوم وذلك عام ١٩٦٥.

ومنذ هذا التاريخ تضاعفت الطاقة الإنتاجية بمعدل يبلغ ثلاث مرات كل خمس سنوات لتصل عام ١٩٨٠ إلى ٧,٦ مليون متر مكعب . ولكن بعد ١٩٨٠ أخذ معدل النمو في التناقص متزامنا مع انخفاضات عائدات البترول أما خلال الخمس سنوات التالية فقد كانت نسبة الزيادة حوالي ٥٠ ٪ ، ثم انخفضت حوالي ١١ ٪ في السنوات الخمس التي أعقبتها.

طرق التحلية

هناك طرق عديدة لتحلية المياه المالحة وسوف نقدم هنا نبذة مختصرة عن هذه الطرق بدون الدخول في تفصيل هذه الطرق لأنه ليس مجال هذا الكتاب.

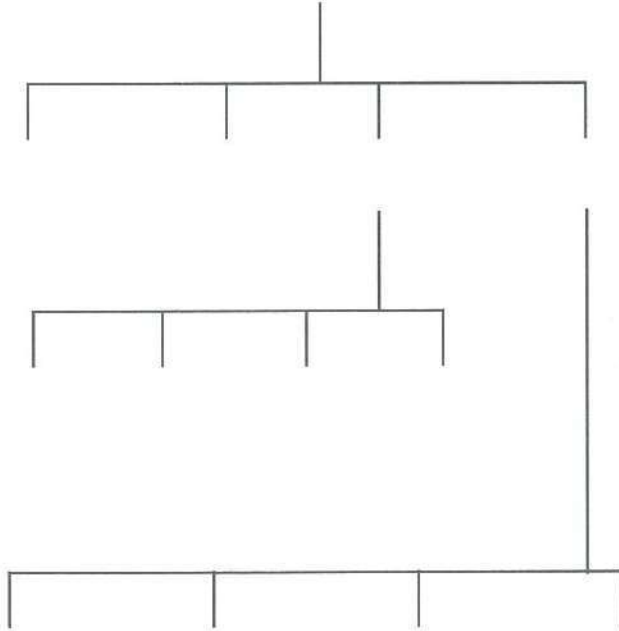
وتنقسم الطرق المستخدمة لتحلية المياه المالحة وفقا لعمليات المعالجة المتبعة في طريقة التحلية إلى ثلاث مجموعات رئيسية وهى التحلية بالتقطير (استخدام الطاقة الحرارية) والتحلية بالأغشية (الاستفادة من فرق الضغط الأسموزى) والتحلية بالتجميد والتحلية بالطاقة النووية. كما هو موضح بالشكل رقم (١) وهناك بعض الطرق الأخرى للتحلية مثل التبادل الأيونى والتحلية باستخدام أشعة الليزر.

وهناك العديد من الدراسات التي تتم حاليا على تقييم موارد غير تقليدية أخرى مثل استمطار السحب واستقطاب الندى والضباب. وتشير الدراسات إلى أنه لا يمكن استمطار أكثر من ١٠٪ إلى ١٥٪ من السحب وبتكلفة عالية نظرا لتكلفة الطيران والمواد المستخدمة في عملية الاستمطار وإلى أنه لا يمكن التحكم في المكان الذي يتم سقوط المياه به. وبالرغم من أن هذه الدراسات تشير حاليا إلى عدم الجدوى الاقتصادية لمثل هذه الموارد غير أنه ربما في المستقبل ومع التقدم التكنولوجي يمكن تقليل تكلفة هذه الموارد وخصوصا لأغراض محددة مثل الشرب. كذلك فإنه من المتوقع مستقبلا أن يتم التوسع في استخدام طرق إعذاب مياه البحر أو المياه الجوفية المالحة وذلك عن طريق استخدام وحدات تحلية صغيرة تستخدم الطاقة الشمسية لتوفير مياه الشرب للمنازل أو المصانع أو المنتجعات الصغيرة وهناك العديد من الأبحاث التي تتم حاليا في تونس والمغرب العربي على أبحاث استخدام الطاقة الشمسية في تحلية مياه البحر وذلك في ري مساحات صغيرة من صوبات بلاستيكية.

وفيما يلي عرضا مبسطا لأهم طرق التحلية المستخدمة والأكثر شيوعا في الوطن العربي^(١).

شكل (١)

مخطط لأهم الطرق الرئيسية المستخدمة لتحلية مياه البحر



MED = Multi Effect Distillation.

MSF = Multi Stage Flush.

VC = Vapor Compression.

RO = Reverse Osmosis.

أولاً: طرق التقطير

تعتمد طرق التقطير على استخدام أحد وسائل الطاقة لتحويل المياه المالحة إلى بخار ماء بالتسخين حيث يتبخّر جزء من الماء المالح تاركاً وراءه الأملاح والعوالق وبقية الماء المالح الأكثر تركيزاً ثم يتم تكثيف البخار الناتج بالتبريد ليكون ماءً نقياً. وتشمل هذه المجموعة طرق التبخر الوميضي (الفجائي) المتعدد المراحل والتبخير بالغليان المتعدد التأثير والتبخير بضغط البخار والتبخير بالطاقة الشمسية. ويمكن جمع أكثر من طريقة من هذه الطرق في محطة تحلية واحدة فيما يسمى بالمحطات المختلطة. ويقع أكبر مركز لتحلية مياه البحر باستخدام الطاقة الحرارية في العالم في منطقة الجبيل في السعودية ويصل إنتاجه ٥,٧٪ من إنتاج العالم ويتم خلط المياه المنتجة مع المياه الجوفية لاستعمالها لأغراض الشرب. أما في المجالات الصناعية فهناك بعض المحطات التي أنشئت من أجل ذلك كما في دولة الإمارات العربية وتستخدم طرق الإعاذب بالتقطير في ٨٠٪ من أعمال التحلية في دول المنطقة العربية حيث تتوفر الطاقة من الوقود الأحفوري.

١٥٦

١- طريقة التقطير متعدد التأثير

في هذه الطريقة تمر مياه التغذية في عدة مبخرات متتالية ويستخدم البخار الناتج من أحد التأثيرات لتبخير المياه الموجودة في التأثير التالي مباشرة. وتعتبر هذه الطريقة أقل انتشاراً من طريقة التقطير متعدد المراحل ومعظم وحداتها تبني بسعة أقل من وحدات التقطير متعدد المراحل. وقد كانت هذه الطريقة هي السائدة حتى اكتشاف طريقة التبخر الفجائي المتعدد المراحل عام ١٩٦٠ والذي أنهى استعمالها تقريباً. وقد تجدد الاهتمام بهذه الطريقة في الأعوام الأخيرة نتيجة التقدم التكنولوجي الذي تغلب على عيوبها السابقة مع استخدام مبادلات حرارية رأسية الأنابيب ذات مرور في اتجاه واحد كمبخرات تتغذى من أعلى بمياه البحر يتم تبخيرها أثناء انزلاقها داخل الأنابيب على شكل غشاء ينزلق لأسفل وملاصق لسطح الأنبوبة في حين يتكثف البخار المسبب للغليان خارج هذه الأنابيب.

٢- طريقة التبخير الوميضي متعدد المراحل

وتعتبر هذه الطريقة من أكثر طرق التقطير انتشاراً وتستخدم عادم البخار كمصدر للطاقة ولها إنتاجية عالية ولكنها تتطلب تكلفة عالية وظروف تشغيل على درجة كبيرة من الدقة. وتعتبر هذه الطريقة ملائمة للاستخدام في تحلية مياه البحر خاصة عند إقامة وحدات تحليه ذات ساعات كبيرة فعند انتقال ماء البحر الساخن من ضغط مرتفع إلى ضغط أقل في فترة زمنية قصيرة (فجائياً) فإن جزءاً من الماء يتبخر ويتصاعد في جو الحاوية ذات الضغط المنخفض بمجرد دخوله فيها أخذاً حرارة التبخير من ماء البحر وبالتالي تقل درجة حرارة ماء البحر المتبقى. ونظراً لأن عملية التبخر تحدث في زمن قصير جداً نتيجة لفرق الضغط بصورة تشبه إلى حد بعيد وميض الضوء لذلك أطلق على هذه الظاهرة التبخر الوميضي. ويوضح الجدول رقم (١٦) سعة بعض أكبر المحطات التي تستخدم طريقة التبخر الوميضي متعدد المراحل في الدول العربية^(٧).

جدول رقم (١٦)

سعة أكبر محطات الإعذاب التي تعمل بالتبخر الوميضي المتعدد المراحل

الموقع	سعة المحطة (متر مكعب / اليوم)	عدد الوحدات
جدة - السعودية	١٨٩,٠٠٠	١٠
هـونج كونج	١٨٢,٠٠٠	٦
الجبيل - السعودية	١١٤,٠٠٠	٦
دبي	١١٤,٠٠٠	٦
الكويت	٩٥,٠٠٠	٤
جدة	٩١,٠٠٠	٤
قطر	٩١,٠٠٠	٤

المصدر: معهد بحوث البيئة والتغيرات المناخية، تقرير حول الموارد المائية غير التقليدية، ٢٠٠٢م.

٣- التبخير بضغط البخار

تستخدم طريقة التقطير بضغط البخار الشغل الميكانيكى كمصدر للطاقة. وتلك الطريقة لها معامل أداء أعلى من معاملات الأداء التى نحصل عليها من طرق التقطير العادية (مثل التبخير الومضى المتعدد المراحل أو الغليان المتعدد التأثير). ويحد من استعمال هذه الطريقة قلة الطاقة الإنتاجية القصوى لهذه الوحدات (أقل من ٦٠٠ متر مكعب يوميا) وتصل الطاقة الإنتاجية لأكبر وحدة إعذاب بضغط البخار -وحدة خاصة بمكتب المياه المالحة بالولايات المتحدة الأمريكية بولاية نيومكسيكو- إلى ٤٥٥٠ مترا مكعبا يوميا. ويبلغ إنتاج وحدات الإعذاب بضغط البخار أقل من ١٪ من الإنتاج الكلى لمحطات الإعذاب بطريقة التقطير والمخصصة للاستعمالات العادية وقد أدى ارتفاع سعر البترول فى الأعوام الأخيرة إلى زيادة الاهتمام بطريقة الإعذاب بضغط البخار، لأنها أكثر كفاءة من ناحية الديناميكا الحرارية، وعلى أمل أن تنخفض الطاقة المطلوبة بما يقرب من ٣٠٪ من الطاقة المستهلكة فى التبخير الومضى المتعدد المراحل.

١٥٨

وبالإضافة إلى كفاءة طريقة الإعذاب بضغط البخار فى استخدام الطاقة فإن لها فوائد أخرى مثل بساطة التصميم، وصغر سطح الانتقال الحرارى لكل من الماء المنتج بالمقارنة مع التبخير الومضى المتعدد المراحل، وقلة الطاقة اللازمة لضغط السوائل (لا يوجد إعادة دوران للماء) وعدم الحاجة إلى ماء للتبريد، والسعر الاقتصادى للتكاليف الأصلية للمحطة. غير أن المشكلة بالنسبة لهذه الطريقة هى صعوبة استمرار التشغيل الدائم لضاغط البخار (Compressor) والحاجة إلى مهارة عالية لصيانتة أكثر من المطلوب فى الطرق الأخرى. ويبدو أن العائق الوحيد لانتشار هذه الطريقة هو عدم قدرة زيادة الماء المنتج منها لكل وحدة لعدم وجود ضاغطات بخار كبيرة مناسبة لهذه الطريقة تجاريا.

٤- استخدام الطاقة الشمسية فى عملية التقطير

مما لا شك فيه أن استخدام الطاقة الشمسية فى عملية التحلية يعد من أقدم الطرق للحصول على مياه عذبة. ولقد زادت أهمية هذه الطريقة حاليا،

نتيجة لتطور تقنيات استخدام الطاقة الجديدة والمتجددة. وخاصة بالنسبة للمناطق التي تتمتع بقوة طاقتها الشمسية ، وتعانى فى الوقت نفسه من ندرة مائها العذب. ويعد إغذاب المياه بالطاقة الشمسية حلاً طويلاً الأمد لمشكلة ندرة المياه العذبة بالإضافة إلى ذلك فهي طريقة صديقة للبيئة تساهم في حماية المناطق البكر البعيدة عن التلوث. وقد أثبت البحث العلمى أن طرق التقطير باستخدام الطاقة الشمسية تمثل تكنولوجيا واعدة ملائمة تماماً لإزالة ملوحة المياه وإنتاج مياه عذبة عند توفر الظروف المناخية المناسبة. وتتميز طريقة التقطير بالطاقة الشمسية بما يلى:

- تعتمد على مصدر طاقة دائم ومتجدد ووفير وبدون ثمن.
- لا ينتج عنها أى تلوث للهواء.
- لا تستخدم أى أجزاء متحركة أو مولدات طاقة أو أنظمة توزيع طاقة.
- يمكن تصميمها لإنتاج كميات مختلفة من المياه العذبة وبمرونة عالية فأحجام الوحدات تبدأ من وحدة يكفى إنتاجها شخص واحد فقط إلى منظومات يكفى إنتاجها مجتمعاً بأكمله.

وتعتبر طريقة التقطير بالمقطر الصندوقى من أشهر الطرق فى إغذاب المياه بالطاقة الشمسية لما تمتاز به هذه الطريقة من بساطة وسهولة فى التصنيع. وكنتيجة طبيعية لهذا فقد تم فى جميع أنحاء العالم تصنيع الكثير من المقطرات الصندوقية التى تهدف إلى تحسين الإنتاجية للمقطر دون زيادة فى التكاليف. وقد أجريت كثير من الدراسات لمعرفة تأثير بعض العوامل المؤثرة بالجو المحيط وظروف التشغيل وأصبح فى الإمكان التنبؤ نظرياً وبدقة كافية بأداء المقطر. وبالرغم من كل هذا التقدم فى تصميم المقطر الصندوقى وتشغيله، تبقى أهم عيوبه التى تلخص فى احتياجه إلى مساحة متسعة بالإضافة إلى التكاليف الباهظة اللازمة لبنائه. ولكن تكاليف تشغيله وصيانته تكاد لا تذكر، ولا تحتاج إلى خبرات خاصة. ويهتم العلماء حالياً فى كثير من أنحاء العالم بتطوير المقطرات الشمسية والوصول بسعر وحدة المياه المنتجة إلى أقل ما يمكن.

ومن الطرق الأخرى الهامة فى إغذاب المياه بالطاقة الشمسية، يأتى فى إغذاب باستخدام ظاهرة الانتشار فى المرتبة الثانية من حيث الأهمية. والمقطر الانتشارى يشبه المقطر الصندوقى، فيما عدا أنه لا يوجد به تقريباً انتقال حرارة بالحمل بين الماء فى قاعدة المقطر وغطائه. ومن الأفكار المستحدثة استخدام مقطر انتشارى ذى تأثيرات متعددة ، لتحسين الإنتاجية وللتقليل من سعة المكان اللازم لإنتاج متر مكعب من الماء.

وهناك بالطبع طرقاً أخرى لاستخدام الطاقة الشمسية فى إغذاب المياه، من بينها استخدام الحمل القسرى، واستخدام ترطيب الهواء ثم التكثيف حيث استخدمت هذه الطريقة فى مقطر ذى تأثيرات متعددة لزيادة الإنتاجية لوحدة المساحات، واستخدام البركة الشمسية (Solar Pond). وكذلك استخدمت الطاقة الشمسية فى توليد طاقة كهربائية بواسطة الخلايا الفوتوفولتية (Photovoltaics) ثم تستخدم تلك الطاقة الكهربائية فى تشغيل محطات إغذاب بالتناضح العكسى. كذلك يمكن استخدام الطاقة الشمسية فى إدارة محطات الإغذاب بالتقطير مثل وحدات التقطير الومضى المتعددة المراحل (مثل محطة التقطير الومضى التى تم إنشاؤها فى الكويت عام ١٩٨١ والتى تدار بالكامل بالطاقة الشمسية).

والجدول رقم (١٧) يوضح بعض أكبر المقطرات الشمسية فى العالم.

بينما يوضح الجدول رقم (١٨) حصراً لعدد المحطات التى تعمل بالطاقة المتجددة فى دول الوطن العربى.

جدول رقم (١٧)
أكبر المقطرات الشمسية في العالم

الدولة	الموقع	تاريخ البناء	مساحة القاعدة (م ^٢)	الإنتاجية للتر
أستراليا	مورسيك ١	١٩٦٣	٣٧١,٦	٨٣٢,٧
	مورسيك ٢	١٩٦٦	٣٧١,٦	٨٣٢,٧
	كوبر بدي	١٩٦٦	٣١٥٨,٦	٦٣٥٩
	هاملين بول	١٩٦٦	٥٥٧,٤	١٢١١
جزر كيب فردي	سانتا ماريا دوسال	١٩٦٥	٧٤٣,٢	٢١٢٠
شيلي	لاس ساليانس	١٨٧٢	٤٤٥٩	١٤٧٦٢
	كويلاجوا	١٩٦٨	١٠٠	٤٠١,٢
اليونان	سيمس	١٩٦٤	٢٦٨٧	٧٥٧٠
	ايجينا	١٩٦٥	١٤٩٠	٤٣٢٩
	سالاميس	١٩٦٥	٣٨٨٣	١٠٩٨
	باتموس	١٩٦٧	٨٦٤٠	٢٦١١٦
	كيمولوس	١٩٦٨	٢٥٠٨,٣	٧٥٧٠
	نيروس	١٩٦٩	٢٠٤٣,٨	٦٠٥٦
الهند	بافانجار	١٩٦٥	٣٧٧,٢	٩٠٨
المكسيك	جزر وناتيفيتد باجا	١٩٦٩	٩٥,١	٣٧٨,٥
أسبانيا	لاس ماريانس	١٩٦٦	٨٦٨,٦	٢٥٧٤
تونس	تشاكنو	١٩٦٧	٤٣٩,٤	٥٣٠
	مهديه	١٩٦٨	١٣٠٠,٦	٤١٦,٥
الاتحاد السوفييتي	باخاردن نوركمينيا	١٩٦٩	٦٠٠	١٦٢٨

المصدر: معهد بحوث البيئة والتغيرات المناخية، تقرير حول الموارد المائية غير التقليدية، ٢٠٠٢.

جدول رقم (١٨)

محطات التحلية باستخدام الطاقة المتجددة في دول الوطن العربي

الدولة	السعة متر مكعب/يوم	مصدر المياه	تاريخ التشغيل	مصدر الطاقة
مصر	٢٥	مياه البحر	١٩٨٧	طاقة الرياح
الكويت	٢٢	مياه البحر	١٩٨٤	-
الكويت	٤٥	مياه متوسطة الملوحة	١٩٨٤	المجمع المكافئ
قطر	٢٤	مياه البحر	١٩٨٢	الطاقة الضوئية
قطر	٢٠	مياه البحر	١٩٨٦	-
السعودية	٢١٠	مياه البحر	١٩٨٧	البؤرة المركزية
السعودية	٢٥٠	مياه البحر	١٩٨٧	البؤرة المحيطية
السعودية	١٤	مياه البحر	١٩٨٨	الخلية الشمسية
السعودية	٢٠	مياه البحر	١٩٨٨	الخلية الشمسية
الإمارات	٥٠٠	مياه متوسطة الملوحة	١٩٨٥	المرآة
الإمارات	٨٠	مياه البحر	١٩٨٥	-
ليبيا	١٠٠٠	مياه متوسطة الملوحة	١٩٩٢	الطاقة الضوئية
ليبيا	٥٠٠	مياه البحر	١٩٩٢	المجمع المكافئ
ليبيا	٢٠٠٠	مياه متوسطة الملوحة	١٩٩٢	طاقة الرياح

المصدر: معهد بحوث البيئة والتغيرات المناخية، تقرير حول الموارد المائية غير التقليدية، ٢٠٠٢.

ثانياً: طرق الأغشية

يقصد بطرق الأغشية استخدام بعض الأغشية والتي تستخدم لمرور المياه المالحة من خلالها فيتم فصل الأملاح منها وتسمح فقط بمرور المياه الغذبة. وهناك أربعة طرق تعتمد على هذه الفكرة وهما التناضح العكسي والديليزة الكهربائية والفرز الغشائي والنضوب.

١- طريقة التناضح العكسي

تنتشر هذه الطريقة على المستوى التجاري وتستخدم لتحلية مياه الآبار ومياه البحار. وتنوع أشكال الأغشية المستخدمة في هذه الطريقة التي تصنع من ألياف دقيقة مجوفة. ويتراوح عمر الأغشية ما بين خمس إلى ثلاث سنوات على حسب ظروف التشغيل ونوعية المياه والمعالجة الأولية للمياه المالحة. وترجع نظرية التناضح العكسي إلى أنه إذا تواجد ماء نقي ومحلول ملحي على جانبي غشاء نصف منفذ فإن الماء العذب ينتقل عبر الغشاء نصف المنفذ إلى المحلول الملحي مسبباً تخفيف المحلول الملحي، وتسمى هذه الظاهرة الطبيعية بالتناضح وتسمى القوة الدافعة للماء العذب لينتقل إلى الجانب الآخر من الغشاء نصف المنفذ بالضغط الأسموزي، ومن أبرز الأمثلة على هذه الظاهرة الطريقة التي تمتص بها جذور النباتات غذائها من التربة، حيث يكون تركيز العصارة داخل الجذور أعلى بكثير من تركيز الأملاح والعناصر المغذية للنبات بمياه الري فتنتقل المياه بها تحويه من عناصر مغذية من خارج الجذور إلى داخلها عبر الغشاء الخارجي للجذور.

١٦٣

وتعتمد قيمة الضغط الأسموزي على خصائص الغشاء نصف المنفذ ودرجة حرارة المياه وتركيز الأملاح بالمحلول الملحي. وإذا أردنا أن نخالف الطبيعة فتعكس سريان الماء العذب من المحلول الملحي إلى الجانب الآخر للغشاء حيث توجد المياه العذبة (الأقل تركيزاً) فلا بد وأن ندفع الثمن في صورة طاقة لازمة لرفع ضغط المحلول الملحي إلى ضغط أعلى من الضغط الأسموزي، ومن هنا جاءت تسمية هذه العملية بالتناضح العكسي. والغشاء نصف المنفذ هو غشاء يسمح فقط للمذيب (كالماء مثلاً) بالمرور فيه ولا يسمح للمادة المذابة (مثل كلوريد الصوديوم) بالنفاذ خلاله.

ويعتبر إكتشاف طريقة الفرز الغشائي خطوة مهمة جداً في تاريخ صناعة التحلية. وقد بدأ البحث في هذا الاتجاه في أواخر الأربعينيات من القرن العشرين. وأخذ هذا الاتجاه الأولوية في البحوث منذ هذا الوقت وظهرت بشائر هذه التقنية في عام ١٩٥٩ في الولايات المتحدة الأمريكية. في ذلك الوقت، قام الدكتور صموئيل

ياسترواثنان من طلابه، هما سيدني ليوب وسرينيفاسا سوريراجان في إنتاج أول غشاء تناضح عكسي من بوليمرات الخل السليولوزي. وقد كان الغشاء الجديد قادراً على عدم إمرار جزيئات الملح الذائب في المياه والسماح بمرور جزيئات الماء العذب في نسب تدفق معقولة وضغوط واقعية. وقد كان الغشاء متيناً أيضاً، ويمكن أن يتم تشكيله في العديد من التصميمات والأشكال الهندسية المختلفة. وقد دوى تأثير هذا الاكتشاف عالمياً، حيث أكدت الدراسات إمكانية استخدامه على نطاق واسع في إنتاج مياه عذبة نظيفة تتراوح من البيت إلى الإنتاج الكثيف لاحقاً في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، حيث تُنتج وسائل التحلية ملايين من الجالونات من الماء العذب يومياً^(٨).

وفي عام ١٩٦٠، قام الدكتور جوزيف دبليو مالك كوتشان رئيس مختبر تحويل الماء المالح بقيادة مجموعة تجريبية صغيرة لتصنيع أول نظام للأغشية بتقنية التناضح العكسي المبتكرة. وتم بناء أول محطة لهذا الغرض وجربت بنجاح في عام ١٩٦٥ ومنذ ذلك الحين أخذت هذه الطريقة في التطور بسرعة وأثبتت أنها من أكثر الطرق اقتصاداً في مجال الإغذاب، وخاصة في إغذاب المياه عالية الملوحة ومن بين الأسباب التي أدت إلى التطور السريع لهذه الطريقة:

- التحسن المستمر في خواص الأغشية ومدى الاعتماد والثقة فيها وفي البنية المدعمة لها.
- زيادة الخبرة في طرق معالجة المياه قبل تغذية الأغشية بها.
- الحيز الصغير الذي تشغله وحدات الإغذاب بالتناضح العكسي (إنتاج مرتفع لوحدة الحجم أو الحيز الذي تشغله الوحدة).
- الاقتصاديات الجيدة لاستهلاك الطاقة خاصة في المياه الخضماء والاستخلاص المرتفع للماء العذب من تلك المياه.
- الصيانة المبسطة والتي تتحقق بسهولة تغيير النماذج المتكررة التي تتكون منها وحدة الإغذاب.

هذا وللإعذاب بطريقة التناضح العكسى فوائد أخرى، إذا ما قورنت بطريقة الديليزة الكهربائية (Electrodialysis) لأن طريقة التناضح العكسى لها القدرة على فصل المكونات العضوية والفيروسات والبكتريا من الماء وبالتالي فهي أصلح لمعالجة مياه الصرف الصحى. ومن أهم مميزات طريقة التناضح العكسى أن تشغيلها يتم عند درجات الحرارة العادية للمياه مما يقلل مشاكل الترسيب والتآكل كما أن بساطة معدات هذه الطريقة تؤدي إلى خفض تكاليف تلك المعدات.

أما عيوب طريقة التناضح العكسى فهي محدودية سعة إنتاج محطاتها (مليون أو عدة ملايين قليلة) من الجالونات يوميا، (وهذا قد يجعلها مناسبة لمعالجة المياه والإعذاب فى بعض الاستعمالات الصناعية وليس فى معالجة مياه الصرف الصحى للمدن الكبيرة)، كما أن لها تكلفة عالية للتشغيل والصيانة إذا ما قورنت بالطرق العادية للمعالجة البيولوجية لمياه الصرف الصحى كما أن بعض مشاكل معالجة المياه قبل تغذيتها إلى الأغشية لم تحل بعد.

٢- الديليزة الكهربائية (الفرز الغشائى الكهربائى)

الديليزة الكهربائية هى عملية انتقال لجزيئات المادة المذابة فى محلول تحت تأثير فرق جهد كهربائى خلال نوعين من أغشية الانتقال الأيونى الأول يسمح بنفاذ الأيونات الموجبة (الكاتيونات) ويسمى غشاء تبادل كاتيوني والثانى يسمح بنفاذ الأيونات السالبة (الأيونات) ويسمى غشاء تبادل أيونى وهو غشاء اختياري. ويمثل التيار الكهربائى فى خلية الديليزة القوة المحركة للأيونات، وتعتمد شدة التيار الكهربائى المطلوب على كمية الأملاح المراد إزالتها، ولذلك تعتمد تكلفة الطاقة المستهلكة فى هذه العملية على درجة تركيز الملح فى مياه التغذية. وبسبب تلك العلاقة بين متطلبات التيار الكهربائى والمحتوى الملحي لمياه التغذية فإن الإعذاب بالديليزة يفضل استخدامه مع المياه العالية الملوحة بدلا من مياه البحر. ويمكن أن تصبح هذه الطريقة اقتصادية فى إعذاب مياه البحر

إذا انخفضت تكاليف المعدات والأغشية وخصوصاً في المناطق التي تتوافر فيها الطاقة الكهربائية بأسعار منخفضة.

٣- النضوب

في هذه الطريقة الطريقة تستعمل أغشية غير اختيارية بدلاً من أغشية الاختيار الأيوني، حيث تدخل المياه المالحة من أعلى الخلية وتتفرع إلى غرفتين مفصولتين بغشاء غير اختياري للأيونات وتحدد كل غرفة منهما بغشاء الكاتيونات ويؤدي مرور التيار الكهربائي إلى توجيه الكاتيونات خلال الغشاء المنفذ الكاتيونات إلى الكاثود وتكون المحصلة النهائية أن إحدى الغرفتين تصبح خالية من الأيونات وهو ما يعرف بالنضوب.

٤- الفرز الغشائي الإجهادي

في هذه الطريقة يتم استخدام الضغط بدلاً من الكهرباء كقوة محركة حيث تنتقل المياه المالحة تاركة خلفها المياه العذبة ويسمى الغشاء بالغشاء الموازيكي المشحون. وهو عبارة عن غشاء منفرد من لدائن خاصة منفذه للكاتيونات وأخرى منفذه للأيونات وهذه اللدائن يجمعها غشاء واحد تنفذ منه الكاتيونات والأيونات وبذلك فإن الأملاح المركزة يمكن نقلها بتأثير ضغوط عالية خلال هذا الغشاء. وتلائم هذه الطريقة بشكل أساسي تأمين المياه للتجمعات السكانية الصغيرة والتجمعات الريفية التي تفتقر إلى مصادر مائية عذبة حيث أنها لا تتطلب تكاليف تشغيل خاصة من حيث الطاقة. وتعتبر هذه الطريقة محدودة الاستخدام حيث تستخدم بصورة رئيسية لتحلية المياه المالحة على مستوى وحدات تحلية صغيرة نسبياً. وتلائم هذه الطريقة المياه المالحة ذات الملوحة القليلة إلى متوسطة وهذه الأخيرة تتطلب معالجة مسبقة.

وتقدر كمية المياه المنتجة وفقاً لإحصائيات عام ٢٠٠٦ بهذه الطريقة بحوالي ١٢٠,٠٠٠ متر مكعب/يوم فقط وأعلى قيمة استخدام لها في السعودية حيث يقدر الإنتاج بحوالي ٩٤٦٣٨ متر مكعب/يوم، تليها البحرين في حدود

١٤٠٠٠ متر مكعب/يوم، وفي الكويت نحو ٥٠٠٠ متر مكعب/يوم، ودولة الإمارات العربية المتحدة نحو ٥٠٠٠ متر مكعب/يوم^(٥). أما بقية أقطار المنطقة فإن كميات المياه المنتجة تعتبر بسيطة وبصورة عامة تستخدم هذه الطريقة على مستوى وحدات محلية سواء في الصناعة أو في التجمعات السكانية الصغيرة.

وتقدر نسبة انتشار هذه الطريقة بحوالى ٦, ١٦٪ من مجمل طرق التحلية المستخدمة في المنطقة. ولا تعتبر هذه الطريقة ذات جدوى اقتصادية لإنتاج مياه ذات ملوحة أقل من ٢٥٠ جزء من المليون وتتأثر نوعية الماء المنتج بمياه التغذية بدرجة أكبر مقارنة بطرق التناضح العكسى. وبصورة عامة تعتبر فعالة بالنسبة للمياه ذات ملوحة أقل من ٣٠٠٠ جزء من المليون.

ثالثاً: طرق الإعاذاب بالتجميد

لوحظ أن جبال الجليد العائمة على سطح المياه في المناطق القطبية تكون ذات مذاق عذب وقد انفصلت من المياه المالحة تاركه الأملاح خلفها مكونه كتلاً هائلة من المياه العذبة المتجمدة. والصعوبة في هذه الطريقة هي كيفية فصل الثلج المتكون من بلورات الأملاح في المحلول الملحي. وهذه الطريقة ما زالت في مرحله التجارب، فعند تجميد المياه الملحة تتكون بلورات ثلجية من المياه العذبة النقية وتظل الأملاح كما هي في المحلول الملحي بالمياه غير المجمدة. وكما يحدث في الإعاذاب بالتقطير، فإن عملية الإعاذاب بالتجميد تتم على خطوتين وتتطلب تبريداً أو تسخيناً. في أى عملية تجميد تبرد المياه الملحة حتى يتكون الجليد من المحلول الملحي المركز وبعد ذلك يصهر لإنتاج المياه العذبة.

رابعاً: الإعاذاب بالطاقة النووية

وهي من البدائل المتاحة حالياً لتوفير الطاقة. وتعتمد أساساً على الاستفادة من درجة الحرارة العالية للمياه المستخدمة في تبريد المحطة كمصدر للطاقة الحرارية اللازمة لعمليات التحلية، ولكن تحت ظروف التشغيل لا يتأتى منع التسرب الإشعاعي الذي له أضرار بالغة على صحة الإنسان. وعلى الجانب

الآخر ومع احتمالات نضوب موارد الوقود الحفري على المدى البعيد بدأ الاهتمام بمصادر طاقات أخرى لا تنضب ومنها الطاقة النووية. وقد بدئ في إنشاء محطة التحلية النووية في الاتحاد السوفيتي السابق (تقع حالياً داخل جمهورية كازاخستان) في أواخر الستينات وبدأ تشغيلها في ١٩٧٢ وما زالت تعمل حتى الآن في إنتاج المياه العذبة. والمفاعل النووي المستخدم في تلك المحطة من نوع المولد السريع بإجمالي طاقة حرارية قدرها ٧٥٠ ميجاوات وطاقة كهربائية قدرها ١٢٥ ميجاوات. وبالإضافة إلى ١٤٠ ألف متر مكعب/يوم من المياه العذبة المنتجة من محطة التحلية من نوع التبخير متعدد المراحل (بدرجة نقاوة بين ٢٠٠-٤٠٠ جزء في المليون) ومما هو جدير بالذكر أنه منذ بدء التشغيل عام ١٩٧٢ وحتى الآن فقد تعرضت المحطة للعديد من التعديلات والتطورات والتحسينات بحيث تحولت محطة التحلية إلى ما يمكن أن يطلق عليه في حقيقة الأمر مجمع تحلية يتكون من اثنتا عشر مجموعة من مجموعات التحلية بالتبخير^(١٠).

وتشير الخبرات المستقاة من تجربة الاتحاد السوفيتي في مجال استخدام المفاعلات النووية لتحلية مياه البحر عبر سنوات عديدة من الممارسة الفعلية والتطور إلى الإمكانية الفنية لاستخدام الطاقة النووية في تحلية المياه وعلى وجه الخصوص في المناطق الجذبة والنائية حيث من الممكن أن تنتج إنتاجاً مزدوجاً من الكهرباء والمياه العذبة. الاتحاد السوفيتي كبلد رائد في هذا المجال بصدد تنفيذ وإرساء العديد من محطات التحلية النووية ذات طاقات إنتاجية تصل لمئات الآلاف من الأمتار المكعبة يومياً من المياه العذبة.

وقد أثبتت التجربة السوفيتية في هذا المجال الجدوى للاقتصادى للتحلية باستخدام الطاقة النووية، بالإضافة إلى العديد من الدراسات الأخرى التي تمت في اليابان لمشروع محطة تحلية من نوع النتائج العكسي بطاقة إجمالية مقدارها ثلاثة ملايين متر مكعب/يوم من المياه العذبة باستخدام مفاعل نووي من نوع المولد السريع ذو التبريد بالمعادن المنصهر أو التي تمت في ألمانيا باستخدام مفاعل نووي من نوع المفاعل المبرد بالغاز عند حرارة مرتفعة يغذي وحدة تحلية

تناضح عكسي تنتج مائة ألف متر مكعب/يوم من المياه العذبة والتي أكدت نفس النتائج التي وصلت إليها التجربة السوفيتية. والجدول رقم (١٩) يعرض مميزات وعيوب أكثر الطرق انتشاراً في مجال تحلية المياه. بينما يوضح الجدول رقم (٢٠) مقارنة بين الإنتاج العالمي والعربي من مياه التحلية.

ثالثاً: نقل المياه

تعتبر عمليات نقل المياه من الأقطار التي تمتلك موارد مائية تزيد عن احتياجاتها إلى بعض الدول التي تعاني شحاً في مواردها المائية أحد البدائل التي يتم طرحها أحياناً كوسيلة لتوفير الموارد المائية. وعادة ما يتم النقل من خلال خطوط مواسير أو باستخدام شاحنات يتم تحميلها بالمياه. ويعتبر مشروع أنابيب السلام والذي تم طرحه من تركيا لنقل المياه إلى دول الخليج العربي خير مثال على طرح فكرة نقل المياه وبيعها كوسيلة لإمكانية التعاون الإقليمي في مجال الموارد المائية. وتعتبر عمليات نقل المياه بالشحن في السفن ليس وليد اليوم.

ففي أواخر القرن الثامن عشر تم بناء مجموعة من السفن بغرض حمل المياه فقط غير أن هذه السفن لم تكن قادرة على الإبحار في المياه العميقة وكانت تستخدم أساساً لتزويد المراكب في المراسي بالمياه العذبة وكانت تبلغ حمولة هذه السفن حوالي ١٥٠ متراً مكعباً لكل سفينة. ومع التحول إلى النفط كوقود محرك لهذه السفن أصبحت هناك الناقلات الكبيرة التي تستخدم بتكلفة منخفضة لنقل المياه بكميات كبيرة.

جدول رقم (١٩)

مقارنة بين الطرق الأكثر شيوعاً في تحلية المياه

الدولة	الموقع	الموقع
التبخير متعدد التأثير MED	- إنتاجية عالية. - منخفضة التكاليف الرئيسية. - تصل درجة الملوحة في المياه المنتجة (أقل من ٣٠ جزء في المليون).	- تعتمد على توفر مصدر طاقة قريب. - تحتاج وقت طويل في الإنشاء. - صعوبة التحكم في نوعية المياه. - تكاليف تشغيل العمالة. - تحتاج إلى مساحة كبيرة.
التناضح العكسي RO	- مناسب لكل من المياه شديدة الملوحة ومتوسطة الملوحة. - يحتاج طاقة أقل. - يحتاج مكان صغير نسبياً. - سهولة التشغيل.	- جودة المياه الناتجة منخفضة (الملوحة من ٢٥٠ - ٥٠٠ جزء في المليون) - يحتاج إلى مصدر مياه عالي الجودة. - ارتفاع مصاريف التشغيل نسبياً. - يتطلب ضغطاً عالية. - مدة إنشاء طويلة للمحطات الخاصة بالتشغيل.
البخار المضغوط VC	- المياه الناتجة ذات جودة عالية. - (تصل إلى ٢٠ جزء في المليون). - يحتاج لحمل تشغيل عالي. - مدة إنشاء المحطات صغير. - المساحة المطلوبة للمحطة صغير نسبياً. - مرونة وسهولة تحكم في التشغيل والإنتاجية.	- تكاليف التشغيل عالية. - الطاقة المستهلكة كبيرة. - صعوبة التحكم في نوعية المياه المنتجة.
التحلل الأيوني ED	- انخفاض مصاريف التشغيل. - سهولة اختيار مصدر الطاقة المناسب. - انخفاض الطاقة المستخدمة. - صغر حجم المحطات بالإضافة لبساطة المواد المستخدمة.	- يتطلب معالجة خاصة لمصدر المياه المغذي. - محدودية الإنتاج. - تأثر نوعية المياه المنتجة بنوعية مصدر التغذية.
التبخير الومضي متعدد المراحل MSF	- يعطي مرونة في اختيار مصدر المياه ملوحة المصدر المغذي. - جودة المياه الناتجة حيث تصل درجة ملوحتها إلى أقل من ٣٠ جزء في المليون. - تمتاز بإنتاجها للمياه والكهرباء. - طاقة التشغيل منخفضة.	- ارتفاع أجور العاملين. - تكاليف التشغيل مرتفعة نسبياً. - تكاليف إنشاء المحطات عالي نسبياً. - يحتاج معالجة لمصدر التغذية من المياه. - محدودية التطوير في هذه الطريقة.

المصدر: د. محمد عبد الحميد داود، الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية لدى دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، سلسلة دراسات إستراتيجية العدد ١٣٣، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، أبوظبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، ٢٠٠٨.

جدول رقم (٢٠)

مقارنة بين إجمالي الطاقة الإنتاجية في البلدان العربية والعالم

الطريقة	عدد الوحدات		السعة الإنتاجية (متر مكعب / يوم)	
	العالم	الدول العربية	العالم	الدول العربية
التقطير متعدد المراحل	١٠٦٣	٥٧٩	٧,٤٤٢,٢٩٦	٦,١٨٦,٩٦٧
التناضح العكسي	٤١٥٧	١٥٥٧	٤,١١٣,٠١٥	١,٦١٨,٨٧٩
الفرز الغشائي	١٠٣٢	٥١٣	٦٧٧,٦٧٤	٧٣٣,٣١٣
التقطير متعدد التأثير	٥٨١	١٢٩	٦١٧,٧١٣	٣١٤,٧٣٣
التقطير بضغط البخار	٥٨٩	٢١٤	٣١٨,١٧٤	١١,٧٥٥
طرق أخرى	١١٤	٥٨	٧٧,٥٢٥	٢٥,١٧٨
الإجمالي	٧٥٣٦	٣٠٥٠	١٣,٢٩٦,٥٩٧	٨,٣١٣,٤٩٥

المصدر: معهد بحوث البيئة والتغيرات المناخية، تقرير حول الموارد المائية غير التقليدية، ٢٠٠٢.

وعلى مر التاريخ كانت هناك دائماً فكرة عملية نقل المياه من مكان المورد إلى مكان المستفيد. وتعتبر عملية النقل ذات جدوى اقتصادية في حالة استخدام المياه المنقولة للشرب أو الصناعة بينما تنعدم جدواها الاقتصادية في استخدام هذه المياه للزراعة. وتعتمد عملية النقل على توافر الموارد المائية العذبة في أماكن قريبة للمستفيد وذات طرق ملاحية رئيسية.

وتعتبر التطورات التكنولوجية والتغيرات الهيكلية التي حدثت في النقل البحري مؤشراً جيداً على إمكانية التطبيق الناجح في بعض الأحيان لعمليات النقل مع تدني تكاليف النقل مقارنة بالبدائل الأخرى. وتتوقف تكاليف نقل المياه على نوع النقل ومسافات النقل والكميات المراد نقلها من المياه العذبة مع مراعاة التغيرات الموسمية. وتعتبر عمليات نقل أو سحب جبال الجليد المأخوذة إلى المناطق التي تعاني من الجفاف أحد أنماط عمليات نقل المياه غير أن جدواها الاقتصادية لم تثبت عملياً بعد.

وهناك تجارب كثيرة على المستوى الدولي منذ عام ١٨٩٠ لنقل الكتل الثلجية إلى بعض المناطق التي تعاني نقصاً في مواردها المائية. غير أنه هناك جوانب تقنية لعمليات نقل جبال الجليد منها عمليات اختيار الكتل الجليدية وفصلها وسحبها في البحار المفتوحة لمسافات كبيرة وإرسائها عند ميناء الوصول واستخلاص المياه العذبة منها تعتبر كلها عمليات هندسية معقدة ولم يتم وضع حلول عملية لها حتى الآن.

رابعاً: استمطار السحب

يعتبر مفهوم الاستمطار من المفاهيم الحديثة الخاصة بالموارد المائية الغير تقليدية وذلك بالعمل على الاستفادة من السحب المطيرة التي تمر بمناطق ما. ويقصد بالاستمطار زيادة ادراج السحب للمطر ومحاولة استخدام هذه الامطار بالطريقة المثلى في المناطق الشديدة الحاجة لهذه المياه. ويستند مفهوم استمطار السحب من الناحية العلمية علي تنمية أو زيادة الأمطار الساقطة من السحب الركامية المزنية أو السحب الطبقيّة التي تتحول إلى طبقيّة مزنية بفعل عوامل عدم الاستقرار في الجو ويعتمد ذلك علي علم فيزياء السحب. حيث أن السحب الركامية المزنية تمتد رأسيّاً في الغلاف الجوي إلى مسافات كبيرة وتحتوي علي كميات كبيرة من البلورات الثلجية التي تتزايد في النمو حتى يصل حجمها إلى درجة لا تستطيع أن تطفو داخل السحابة فتسقط وتذوب خلال سقوطها في الغلاف الجوي ثم تتحول إلى قطرات من الماء العذب تسقط على هيئة أمطار.

إلا أنه وجد أن السحابة المزنية الممطرة لا تحتوي فقط على بلورات الثلج ولكنها تحتوي كذلك على ما يطلق عليه قطرات الماء فوق المبردة وهى عبارة عن قطرات من الماء في درجات حرارة منخفضة تتراوح بين خمسة وخمسة عشر درجة تحت الصفر بدون تبلور نظراً لعدم وجود نويات تكثف (أجسام صلبة) كافية لتتجمد عليها هذه القطرات. وتستهدف منطقة القطرات فوق المبردة داخل السحابة لكافة التجارب الخاصة باستمطار السحب أو بمعنى أدق استدرار المياه

من السحب لزيادة الموارد المائية. وتستلزم عملية الكشف على السحب المطيرة وحركتها ، وجود العديد من رادارات الطقس الحديثة (من نوع دوبلر مثلاً) تنتشر بشكل معين في منطقة التجربة وكذلك الاستعانة بصور حديثة من الأقمار الصناعية هذا بالإضافة الي برامج خاصة لتحليل صور الأقمار الصناعية وتتبع التشكيلات للسحب المطيرة وحركتها بصفة مستمرة خلال التجربة على أن يكون ذلك بشكل منتظم وسريع بحيث لا يتجاوز عمر السحابة المطيرة ساعتين من الزمن. هذا يتطلب وجود فريق كبير من العلماء والفنيين والمتخصصين. لذلك تعتمد التجارب الخاصة لعملية استمطار السحب أو استدرار السحب علي حقن أنواع السحب الممكن استدرارها بمواد معينة مثل يوديد الفضة.

بدأت جهود العلماء في استمطار السحب بغرض زيادة المطر في بدايات هذا القرن العشرين ففي عام ١٩٣١م قام العالم «فيرات» في هولندا بوضع قطرات من الثلج الجاف داخل سحابة فوق مبرد بهدف إنتاج نويات التكثيف ولكن الكثير من حقائق هذا الموضوع خفيت عن «فيرات» ففشلت تجربته. وفي أواخر الأربعينات وبداية الخمسينات قامت الولايات المتحدة بالعديد من التجارب في كاليفورنيا واستطاع العالم «لانجمي» في عام ١٩٤٧ من وضع قطرات من الثلج الجاف داخل جزء من سحب بساطي ولاحظ أن الجزء الأكبر من المياه فوق مبرده قد تحولت إلى بلورات ثلجية. وفي نفس العام استطاع عالمان من استراليا من إجراء نفس التجربة التي قام بإجرائها سابقا «لانجمي» ولكن على السحاب الركامي وباستخدام دوارات الرصد الجوي وقد تم رصد أمطار غزيرة تصل إلى سطح الأرض. ومع حلول عام ١٩٦٠ وصل عدد هذه التجارب ٣٤ تجربة لتعديل الطقس واستمطار السحب وتم إجراؤها في ١٦ ولاية.

وفي عام ١٩٦٤ كان العالم ”شيفر“ الباحث في مختبرات جنرال إلكتريك في نيويورك يستخدم غرفة تبريد ويحاول إيجاد طريقة كيميائية لتحفيز السحب الصناعية على الهطول حيث أنه خلال أحد الأيام الحارة، وخشى ”شيفر“ من ارتفاع سخونة الغرفة فسحب قطعة من الجليد الجاف فأدى ذلك إلى تشكل

بلورات من الجليد فى سحابة حول قالب من الجليد وهنا ولد علم زراعة السحاب. وبعد ذلك بفترة وجيزة وجد "فونجت" زميل "شيفر" أن بلورات من يوديد الفضة تنتج فى شكل دخان وتؤثر فى صورة نويات التجمد عند درجة حرارة (-٥) درجات مئوية وأن يوديد الفضة يشابه الجليد من حيث البنية الجزيئية ويختلف عنه فى سهولة النقل والاستخدام.

وفى عام ١٩٧١م قامت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية بإجراء تجربة عملية لاستمطار السحب فوق أسبانيا إلا أنها لم تستطع حتى الآن تقييم نتائج هذه التجربة بطريقة علمية يمكن معها التأكد من نجاح أو فشل هذه التجربة. وحتى نهاية السبعينات لم يستطع العلماء الجزم بشكل قاطع ما إذا كانت طريقة الزرع ناجحة وفعالة أم لا؟ وهل تلقحت السحب التى ذرعوها بيوديد الفضة أم لا؟ وما هو الدور الذى قام به يوديد الفضة منذ تحريره من الطائفة حتى مغادرته للسحابة؟ وما هى الظروف التى تؤثر على أداء مادة البذر؟ وكيف السبيل إلى قياس نتائج البذر بحيث تكون موثقة ومؤكدة؟

وقد بدأ العلماء خلال العقد الماضى بكشف بعض ألغاز زراعة السحاب المبهمة فبدأ بدراسة السحب والزرع على المستوى الجزيئى وبتتبع الكيماويات المزروعة بواسطة أجهزة تحليل فائقة السرعة وبرامج حاسبية متطورة تمكنوا من معرفة مسار البذور منذ تحريرها فى عاصفة سحابية إلى أن تشكل قطيرات ماء جليدية واصبحوا يعرفون اليوم أفضل السحاب المراد زراعته والتوقيت الملائم لذلك فى دورة حياة السحابة القصيرة وأفضل مكان لوضع تلك البذور.

وفى عام ١٩٨٣م بدأ "جيفرى ستيت" وهو أخصائى بفيزياء السحب فى جامعة داكوتا الشمالية بتوضيح بعض الحقائق المتعلقة بزرع الغيوم وقام عبر السنوات الثلاثة التالية باستخدام غاز مستشرف ومجسات حساسة وبرامج حاسبية متطورة لتتبع يوديد الفضة عبر السحابة.

وقد كان للتقدم السريع فى التكنولوجيا الحديثة أبلغ الأثر فى تشجيع

بعض الدول خاصة تلك التي يعتمد الاقتصاد الزراعي فيها على الأمطار للقيام بمثل هذه التجارب وفيما يلي أهم هذه التجارب في هذا المجال.

وقد قامت بعض الدول العربية بمحاولة إجراء تجارب استمطار السحب، فقد قامت ليبيا بتجربة استمطار السحب في عام ١٩٧٢ وحتى ١٩٩٣ بالتعاون مع أحد الشركات الأمريكية المتخصصة في هذا المجال. وفي عام ١٩٧٩ قامت شركة فرنسية باستكمال العمل في هذه التجربة مع وزارة الزراعة الليبية إلا أن هذا المشروع توقف لعدم ظهور نتائج إيجابية له. وفي ظل الحاجة الشديدة لزيادة مصادر المياه في المملكة المغربية، بدأت الأعمال التحضيرية لتجربة الاستمطار عام ١٩٨٣ في المنطقة الوسطى من جبال أطلس، وأوضحت نتائج الدراسة الميكروفيزيائية للسحب (١٩٨٣ - ١٩٨٦) وجود سحب قابلة للزرع في المغرب. وقد أوضحت نتائج تحليل نتائج هذه التجربة بأن عملية الاستمطار أسهمت في زيادة معدل الجريان بحوالي من ٧٪ إلى ١٤,٣٪ تقريبا. كذلك بدأ مشروع استمطار السحب في الأردن في موسم المطر، واستمر كبرنامج عمل لثلاث مواسم ممطرة خلال الفترة من ١٩٨٩-١٩٨٦ ثم انقطع خلال موسم ١٩٨٩-١٩٩٠ - نظرا لنقص الطائرات المجهزة.

كذلك قامت سوريا بالاشتراك مع إحدى الشركات الروسية بتجارب مشتركة لبذر السحب في عام ١٩٩١ وفي العام التالي نفذت أعمال الاستمطار. وقد أدت النتائج المشجعة إلى توقيع عقد بين الحكومة السورية والروسية يهدف إلى إقامة مشروع سوري متكامل لزيادة الهطول يتضمن تقديم وتركيب وصيانة التجهيزات ومواد الزرع اللازمة فوق الأراضي السورية. وتقوم حاليا دولة الإمارات العربية المتحدة بالقيام بتجربة لاستمطار السحب غير أن نتائجها لم تنتضح بعد.

خامسا: استقطاب الضباب وتجميع الندى

تستند تقنية استقطاب الضباب وتجميع الندى على حقيقة أنه يمكن

تجميع كميات مناسبة من الماء من الندى أو الضباب تحت ظروف مناخية مناسبة. وتقنية استقطاب الندى وتجميع الندى يمكن أن تعتبر مصدر بديل الماء العذب وخصوصاً في المناطق الجافة مثل المنطقة العربية إذا ما تم استقطابه باستعمال مجموعة أنظمة بسيطة ومنخفضة التكلفة والتي يطلق عليها مجمعات الضباب. ومجمعات الضباب عبارة عن شبكات مستطيلة مسطحة من النايلون ومثبتة عمودياً جهة الرياح السائدة بحيث يمكن استقطاب الضباب وتكثيفه وتحويله إلى ماء يمكن الاستفادة منه. وبالرغم من أن هذه التقنية تنتج كميات محدودة جداً من الماء غير أنها قد تكون ذات جدوى في الامداد بمياه الشرب في المناطق الجافة لبعض التجمعات الصغيرة جداً.

وقد حققت فكرة استقطاب الضباب نجاحاً ملموساً في خلال الثلاثين سنة الماضية وتم تطبيقها بنجاح في المساحات الساحلية الجبلية من تشيلي وفي الإكوادور والمكسيك وبيرو بسبب تشابه المناخ والظروف الجبلية. غير أن هذه التكنولوجيا حساسة جداً إلى التغيرات في الظروف المناخية التي يمكن أن تؤثر على المحتوى المائي وتكرار حدوث الضباب فيجب إمداد المنطقة بالمياه من مصادر أخرى خلال الفترات التي لا تتوفر فيها الظروف المناخية المناسبة لحدوث الضباب. ومع المستقبل قد تتحسن طرق تصميم المجمعات لزيادة كفاءتها استخدام مواد جديدة أكثر متانة وتحملًا لظروف التعرية الجوية في المناطق الجافة مما يضمن لها الاستمرارية وكذلك إمكانية تطوير أساليب التخزين والتوزيع لجعل العملية أكثر جدوى اقتصادياً.

الموارد المائية غير التقليدية في الإقليم الغربي

لا توجد بيانات كثيرة تفصيلية عن استخدام الموارد الغير تقليدية في الإقليم الغربي من الوطن العربي. غير أنه من المعروف أنه نظراً لمحدودية الموارد التقليدية فقد لجأت دول المغرب العربي إلى استخدام بعض محطات التحلية لإنتاج المياه العذبة. ففي المغرب تم إنشاء أول محطة لتحلية المياه باستخدام

طريقة التحلل الأيوني عام ١٩٧٥ بطاقة إجمالية قدرها ٧٥ متر مكعب يوميا ثم أنشأت بعد ذلك محطة أخرى بطريقة التبخير متعدد التأثير عام ١٩٧٧ بطاقة قدرها ٢٥٠ متر مكعب يوميا. وفي عام ١٩٨٣ تم إنشاء محطة لتحلية المياه الجوفية عالية الملوحة باستخدام التناضح العكسي بطاقة قدرها ١٢٠ متر مكعب يوميا ثم تم إنشاء محطتين في عام ١٩٩٥ لتحلية مياه البحر باستخدام التناضح العكسي أيضا بطاقة إجمالية قدرها ٧٨٠٠ متر مكعب يوميا وفي عام ٢٠٠٦ تم بناء محطة في مدينة تانتان بطاقة إنتاجية ١١٢٠٠ متر مكعب يوميا .

كما هو موضح بالجدول رقم (٢١)^(١١).

جدول رقم (٢١) محطات التحلية في المملكة المغربية

السنة	نوع المياه المستخدمة	نوع المحطة	الطاقة (متر مكعب يوميا)	الموقع
١٩٧٥	مياه بحر	التحلل الأيوني	٧٥	طرفاية
١٩٧٧	مياه بحر	التبخير متعدد التأثير	٢٥٠	بوجدور
١٩٨٣	مياه جوفية عالية الملوحة	التناضح العكسي	١٢٠	طرفاية
١٩٩٥	مياه بحر	التناضح العكسي	٧٠٠٠	لعيون
١٩٩٥	مياه بحر	التناضح العكسي	٨٠٠	بوجدور
٢٠٠٦	مياه بحر	التناضح العكسي	١١٢٠٠	مدينة تانتان
الإجمالي			١٩٤٤٥	

المصدر: الأمين أمين وعبد العزيز بوغريب، التحلية في المغرب، مركز الشرق الأوسط لبحوث التحلية، النشرة الدورية، العدد ٢٧، ٢٠٠٧.

وقد أجبرت موارد الطاقة المحدودة المغرب في أوائل الثمانينيات أن تقوم بدراسة البدائل الأخرى للطاقة وبدأت بالفعل بدراسة جدوى لإنشاء محطة طاقة نووية لإنتاج الكهرباء وتحلية المياه وقد تمت هذه الدراسة بمساعدة خبراء الوكالة الدولية للطاقة الذرية. أما بالنسبة لاستخدام مياه الصرف المعالجة في المغرب فقد وصل كميات مياه الصرف الصحي المنتجة حوالي ٥٠٠ مليون متر مكعب سنوياً لعام ٢٠٠٢. وتشير الدراسات إلى أن هناك نحو ٧٢٣٥ هكتار يتم ريها بمياه الصرف الصحي غير المعالج. ويتم في الوقت الحالي استخدام نحو ٧٠ مليون متر مكعب سنوياً من مياه الصرف الصحي المعالج.

وفي تونس يوجد عدد من محطات التحلية بطاقة إنتاجية تقدر بحوالي ١٨, ١٧ مليون متر مكعب سنوياً. كما هو موضح بالجدول رقم (٢٢).

جدول رقم (٢٢)
إنتاج محطات التحلية في تونس

نوع المحطة	الإنتاج (متر مكعب / اليوم)	النسبة (%)
التبخير الومضي	لا يوجد	٠
التناضح العكسي	٥٦٩٣٢	٧٩
الديليزة الكهربائية	١١٥٠٠	١٦
التحلل الأيوني	٣١٠٠	٠,٥
الإجمالي	٧١٥٣٢	١٠٠

المصدر: د. محمود ذهبي، التحلية في تونس، مركز الشرق الأوسط لبحوث التحلية، النشرة الدورية، العدد ٢٣، ٢٠٠٧.

أما في مجال استخدام مياه الصرف الصحي المعالج فإنه في السنوات العشرين الأخيرة تم الجوء إلى إعادة استخدام مياه الصرف المعالجة كمصدر بديل لتخفيف الضغط على الموارد الأخرى.

ففي عام ١٩٩٣ تمت بناء عدد من المحطات تكفي لمعالجة نحو ٩٦ مليون متر مكعب سنويا من مياه الصرف وقد تم إعادة استخدام ما يقرب من ٢٠ مليون متر مكعب سنويا منها. وقد تم التخطيط لزيادة هذا المعدل حيث وصل عام ٢٠٠٢ إلى معالجة نحو ١٥٠ مليون متر مكعب سنويا يستخدم منها حوالي ٣٥ مليون متر مكعب سنويا.

وفي الجزائر توجد أكثر من ١٠٠ محطة تحلية بطاقة إنتاجية قدرها ٦٤ مليون متر مكعب سنويا . كما هو موضح بالجدول رقم (٢٣) .

جدول رقم (٢٣) إنتاج محطات التحلية في الجزائر

نوع المحطة	الإنتاج (متر مكعب / اليوم)	النسبة (%)
التبخير الومضي	١٨	٣١٧٦٠
التناضح العكسي	١٦	١٠٢٧٢٢
الدليزة الكهربائية	٣٢	١٠٣٨١
التحلل الأيوني	٣٥	٣٠٨٤٩
الإجمالي	١٠١	١٧٥٧٦٥

المصدر: ريك ستوفر، زيادة الطاقة الإنتاجية للتحلية في الجزائر، مقال بمجلة عالم المياه، ٢٤ سبتمبر ٢٠٠٨.

بينما لا توجد بيانات عن إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالج غير أنه يوجد استخدام بعض مياه الصرف الصحي غير المعالج بطريقة غير مقننة من قبل بعض الفلاحين لري بعض المزروعات ربا تكميلياً في بعض المناطق. بينما نجد أنه في الجماهيرية الليبية يتم تحلية نحو ٦٢٥٤٤١ متر مكعب يومياً.

كما هو موضح بالجدول رقم (٢٤) .

جدول رقم (٢٤) إنتاج محطات التحلية في ليبيا

نوع المحطة	الإنتاج (متر مكعب / اليوم)	النسبة (%)
التبخير الومضي	٤٠١١٨١	٦٤
التناضح العكسي	١٠٧٥١٤	١٧
الدليزة الكهربائية	٥٢٣٦٢	٨
التحلل الأيوني	٦٤٣٨٤	١٠
الإجمالي	٦٢٥٤٤١	١٠٠

المصدر: سيدو كريشمان، التحلية في ليبيا، مركز الشرق الأوسط لبحوث التحلية، النشرة الدورية، العدد ٢٩، ٢٠٠٨.

ويتم إعادة استخدام نحو ٧٠ مليون متر مكعب سنوياً من مياه الصرف الصحي المعالجة. والجدول رقم (٢٥) يوضح إجمالي كميات المياه من المصادر غير التقليدية والمستغلة بدول المغرب العربي^(١٢).

جدول رقم (٢٥) الموارد المائية غير التقليدية بالإقليم الغربي

البلد	الموارد المائية غير التقليدية (مليون متر مكعب)		
	مياه التحلية	مياه صرف صحي معالج	موارد أخرى
موريتانيا	١,٧٥	لا توجد بيانات	لا توجد بيانات
المملكة المغربية	٣,٥	٧,٠	لا توجد بيانات
الجزائر	٦٤	لا توجد بيانات	لا توجد بيانات
تونس	١٧,١٨	٣٥,٠	لا توجد بيانات
الجمهورية الليبية	٢٢٨	٧٠	لا توجد بيانات

المصدر: د. محمد عبد الحميد داود، الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية لدى دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، سلسلة دراسات إستراتيجية العدد ١٣٢، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، أبوظبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، ٢٠٠٨.

الموارد المائية غير التقليدية في الإقليم الأوسط

تتمثل الموارد المائية غير التقليدية بجمهورية مصر العربية بمياه الصرف الزراعي ومياه الصرف الصحي وتحلية مياه البحر. وتقدر كميات مياه الصرف الزراعي الذي يعاد استخدامه في الزراعة بمصر بحوالي ٤,٧ مليار متر مكعب سنوياً من مجموع ١٢ مليار متر مكعب هو مقدار مياه الصرف الزراعي التي يتم صرفها على البحر الأبيض المتوسط.

وتتوقف إمكانية استخدام مياه الصرف الزراعي على نوعيتها وخصوصاً نسبة الأملاح الكلية الذائبة. ويتم استخدام المياه التي يقل مجموع الأملاح الكلية الذائبة فيها عن ١٠٠٠ جزء في المليون مباشرة في الري لجميع المحاصيل. أما المياه التي يزيد فيها مجموع الأملاح الكلية الذائبة عن ذلك فيتم خلطها بمياه النيل حتى يتم تلافي زيادة تركيز الأملاح في التربة مع مرور الوقت وتكرار مرات الري بتلك المياه. أما إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالج (المياه العادمة) بجمهورية مصر العربية فتقدر بحوالي ٢,٥٠ مليار متر مكعب سنوياً ومن المتوقع أن يتم زيادة هذه الكمية إلى حوالي ٥,٥٠ مليار متر مكعب سنوياً بحلول عام ٢٠٢٥ أي حوالي ١٠٪ من حصة مصر من مياه نهر النيل. ويوجد بمصر عدد من محطات التحلية على وذلك لإمداد بعض المناطق السياحية والتجمعات السكنية بسيناء بموارد المياه اللازمة لها وتنتج مصر ما يقرب من حوالي ٥٤,٥ مليون متر مكعب من المياه المحلاة سنوياً. والجدول رقم (٢٦) يوضح حصراً لإنتاج المياه المحلاة بجمهورية مصر العربية^(١٣).

جدول رقم (٢٦)

إنتاج محطات التحلية بجمهورية مصر العربية

المحافظة	نوع المحطة	عدد الوحدات	السعة (متر مكعب / يومياً)
البحر الأحمر	التناضح العكسي	٣٤	٢١٦٠٠
جنوب سيناء	التناضح العكسي	٥٩	٢٥٨٣٠
	البخار المضغوط	٨	٢٤٢٥٠
	التبخير متعدد التأثير	٤	٢٠٠٠
	التحلل الأيوني	١	٣٠٠
شمال سيناء	التناضح العكسي	٩	٣٢٩٠
	التحلل الأيوني	٦	٥١٠
مطروح	التناضح العكسي	٧	٣٥٠٠
	البخار المضغوط	١	٥٠٠
	التبخير متعدد التأثير	١٢	٢٤٠٠
إجمالي الإنتاج اليومي			٨٤١٨٠

المصدر: منى القاضي وفتحي الشبيني، مستقبل التحلية في مصر، مجلة التحلية، العدد (١٣٦)، ٢٠٠١.

أما في السودان وجيبوتي والصومال فإنه لا توجد بيانات متوفرة عن كميات المياه الصرف الصحي المعالجة. غير أنه من المعلوم أنه في الصومال وجيبوتي لا توجد محطات معالجة لمياه الصرف الصحي. ويعتمد الناس على صرف مخلفاتهم البشرية في حفر وخزانات ضحلة يتم حفرها تحت الأرض وهي ما قد يؤدي أحياناً إلى تلوث مصادر المياه الجوفية بالقرب من مناطق التجمعات السكنية وخصوصاً المدن الكبيرة.

وقد أدى هذا النظام للصرف إلى تدهور جودة المياه الجوفية نتيجة التلوث البكتيري وزيادة تركيز أملاح النترات وتلوث المياه بالبكتيريا غير أنه لا توجد

بيانات مسجلة للتعرف على مدى تلوث المياه الجوفية نتيجة تأثير هذا النظام للصرف. وهناك استخدام لمياه التحلية بكميات محدودة وذلك نظرا لعدم قدره إقتصاد هذه الدول على تحمل نفقات إنشاء وتشغيل محطات تحلية على نطاق كبير فتجد أن كمية مياه التحلية في السودان لا تتجاوز ٠,٣٩٢ مليون متر مكعب سنويا وفي جيبوتي فإنها لا تزيد عن ٠,٠٠١٧ مليون متر مكعب سنويا .

وكذلك في الصومال فتصل إلى حوالي ٠,١٥٠ مليون متر مكعب سنويا. والجدول رقم (٢٧) يوضح كميات المياه من المصادر غير التقليدية والمستغلة بالإقليم الأوسط.

جدول رقم (٢٧)
الموارد المائية غير التقليدية بالإقليم الأوسط

الموارد المائية غير التقليدية (مليون متر مكعب)			البلد
مياه التحلية	مياه صرف صحي معالج	موارد أخرى	
٥٤,٥٠	٢٥٠٠	مياه صرف زراعي (٤٧٠٠ مليون متر مكعب)	مصر
٠,٣٩٢	لا توجد بيانات	لا يوجد	السودان
٠,٠٠١٧	لا توجد بيانات	لا يوجد	جيبوتي
٠,١٥٠	لا توجد بيانات	لا يوجد	الصومال

المصدر: جمع البيانات بواسطة الكاتب.

الموارد المائية غير التقليدية في الإقليم الشرقي

نظرا لندرة المياه في سوريا فقد دعت الحاجة إلى اللجوء إلى معالجة المياه العادمة كأحد البدائل للتغلب على الفجوة بين الموارد المائية المتاحة والطلب المتزايد والضغط على هذه الموارد. وقد تم الأخذ في الاعتبار الآثار البيئية والأضرار التي قد تنجم عن استخدام مثل هذه المياه وانعكاساتها السلبية على الإنسان والبيئة. وقد تم إنشاء بعض محطات المعالجة في كثير من المدن الرئيسية مثل دمشق وحمص وحلب ومدن أخرى بخلاف الدراسات القائمة حاليا لإقامة محطات معالجة أولية في بعض المناطق الأخرى.

وتستخدم المياه العادمة التي يتم معالجتها بتلك المحطات في أعمال الري. وتعتبر محطة تنقية المياه العادمة بدمشق نموذج على ذلك حيث تم إعداد البنية الأساسية والشبكات اللازمة إعادة استخدام مياهها في ري المساحات التي كان من المقرر ريها من نهر بردى سابقا وكذلك التي كانت تروى من نهر الصافية. وقد تم توعية المزارعين في هذه المناطق بعدم زراعة الخضروات نظرا لتنوعية المياه الناتجة من المعالجة. ويصل إنتاج المحطة من المياه العادمة المعالجة من محطة دمشق حوالي نصف مليون متر مكعب من المياه يوميا^(١٤).

كذلك تعتبر مياه الصرف الزراعي من الموارد المائية غير التقليدية التي يتم الاعتماد عليها في عمليات الري ورغم أن الاعتماد الحالي يعتبر قليل إلا أنه تجرى العديد من الدراسات الحالية للتوسع في استخدام مياه الصرف الزراعي. ويتم حاليا دراسة كيفية تلافي الآثار السلبية التي يمكن أن تنتج عن استخدام هذه المياه على المدى الطويل سواء على التربة أو على المياه الجوفية في بعض المناطق. وتتوقف طريقة استخدام مياه الصرف الزراعي على موقع وكمية ونوعية هذه المياه. فبينما يتم استخدام المياه التي تقل ملوحتها عن ١٠٠٠ جزء في المليون في أغراض الري الزراعي دون أية إجراءات وقائية إلا أنه إذا زادت الملوحة عن هذه النسبة فيجب التفكير في اتخاذ إجراءات عملية وعلمية محددة

لتلافي التأثير السلبي على التربة نتيجة لتراكم الأملاح وتدهور التربة مستقبلاً. ويتم حالياً في سوريا استخدام مياه الصرف الزراعي على ثلاثة أشكال وهي:

- **بشكل هامشي:** وذلك في عمليات غسيل التربة من الأملاح في بداية عمليات الاستصلاح لبعض المساحات من الأراضي الملحية. كما يتم استخدامها في حالة نقص الموارد المائية عن الوفاء باحتياجات الري في بعض المناطق. وتستخدم هذه المياه أيضاً في المزارع السمكية وفي إنتاج بعض المحاصيل المنتجة للأعلاف التي تتحمل الملوحة.

- **بشكل مرحلي:** ويتم ذلك عن طريق برنامج وطني محدد الاستخدام وذلك طبقاً لنوعية مياه الصرف التي تتناسب وإنتاج نوعيات معينة من المحاصيل في بعض المناطق على مستوى الدولة.

- **بشكل نهائي:** وفي هذه المرحلة تدرج كميات مياه الصرف الزراعي المتاحة كأحد عناصر الميزان المائي للدولة ككل أو للميزان المائي لأحد المناطق وذلك في حالة شح الموارد المائية بتلك المناطق وعدم وجود مصدر بديل. وبذلك يتم وضع هذه المياه في زمام شبكة الري للمنطقة وتوزيعها بمقادير محددة وبعد اختبار نوعيتها على المزارعين والتوصية بزراعة المحاصيل المناسبة لتلك النوعية.

وتقدر كميات مياه الصرف الزراعي التي يتم استخدامها بحوالي ١,٥ مليار متر مكعب سنوياً. ويتم حالياً وضع الخطط اللازمة للتوسع المستقبلي في استخدام مياه الصرف الزراعي ودراسة الآثار السلبية لاستخدام هذه النوعية من المياه على التربة والمحاصيل وكيفية تلافي تلك الآثار^(١٥).

وتقدر كمية مياه الصرف الصحي في سوريا بحوالي ٦٥٠ مليون متر مكعب سنوياً وفقاً لإحصائيات عام ٢٠٠٧ بينما كانت حوالي ٤٥٠ مليون متر مكعب سنوياً وفقاً لإحصائيات عام ١٩٩٨ ومن المتوقع أن تصل إلى ١٦٤٠ مليون متر مكعب سنوياً بحلول عام ٢٠٢٥. ويتم إعادة استخدام نحو ٦٠٪ وتشكل هذه

المياه حيث تشكل بالنسبة لمدينة دمشق وريفها أحد العناصر الهامة للموارد غير التقليدية في حوض دمشق والتي تستخدم للرّي. أما في مجال التحلية فلا توجد بيانات عن كميات التحلية التي تنتجها سوريا في الوقت الحالي^(١٦).

وفي الأردن تمثل مياه الصّرف منبع ماء غير تقليديّ قد يُستخدَم للزّراعة أو الصّناعة وفي ري أماكن التّرفيه وإعادة شحن الطّبقات الصّخريّة المائيّة. وقد كان يتم تجميع مياه الصّرف بشكل محدود منذ عام ١٩٣٠ في بلدة «السلط» لتتم معالجتها عن طريق استخدام أساليب بدائيّة طبيعيّة. ولقد دخلت التكنولوجيا الحديثة في جمع ومعالجة مياه الصّرف في أواخر السّتينات بالأردن عندما تم بناء أول نظام للتجميع وأول محطة لمعالجة مياه الصّرف في «عين غزال» باستخدام الأسلوب التقليدي لتحفيز الفضلات بالبكتيريا «التحفيز بالبكتيريا».

ويتم استخدام مياه الصّرف المعالجة للرّي كأحد أكثر الخيارات المفيدة والعملية للتغلب على الفجوة في الميزان المائي بين الموارد والطلب عليها في الأردن. وتتراوح كميات مياه الصّرف المعالجة التي يتم معالجتها في الأردن نحو ٨٦,٥٢ مليون متر مكعب سنوياً بينما يتم استخدام حوالي ٨٦,٥٢ مليون متر مكعب سنوياً وفقاً لإحصائيات عام ٢٠٠٦.

ويوضح الجدول رقم (٢٨) محطات معالجة مياه الصّرف بالمملكة الأردنية الهاشمية.

كما يوضح الجدول رقم (٢٩) المساحات المقيدة بري محاصيل محددة وأنواع المحاصيل التي تستخدم مياه الصّرف الصحي في ريفها في مواقع بعض المحطات.

جدول رقم (٢٨)

محطات المعالجة الموجودة وإنتاج مياه الصرف بالأردن لعام ٢٠٠٦

المحطة	المياه المعالجة (مليون متر مكعب)	الكميات المستغلة (مليون متر مكعب)
الخربة السمرا	٥٨,٧٥٥	٥٨,٧٥٥
الفرق	٠,٦٣٦	٠,٦٣٦
البقعة	٣,٨٠٠	٣,٨٠٠
السلط	١,٤٢١	١,٤٢١
معان	٠,٨٦٢	٠,٨٦٢
الكرك	٠,٥٤٩	٠,٥٤٩
كفرنجة	١,٠٥٨	١,٠٥٨
مادبا	١,٢٢٨	١,٢٢٨
الرمثا	١,٢٣٠	١,٢٣٠
الأكيدر	١,١٥٢	١,١٥٢
الطفيلة	٠,٣٣٣	٠,١٢٥
أريحا	٢,٢٢٥	٠
وادي العرب	٣,٥١٦	٠
وادي حسان	٠,٣٨٨	٠,٣٨٨
تل المنطح	٠,٠٩٨	٠
العقبة	٤,٩٢١	٤,٩٢١
الضحيص	٠,٥٧٧	٠,٥٧٧
وادي السير	٠,٨٩٢	٠,٨٩٢
وادي موسى	٠,٦٣١	٠,٦٣١
أبونصير	٠,٨٠٨	٠,٨٠٨
جرش	١,١٧٩	١,١٧٩
اللاجون	٠,٢٣٢	٠
المجموع	٨٦,٥٢	٨٠,٢٣١

المصدر: تقرير قطاع مياه الصرف بسلطة المياه الأردنية لسنة ٢٠٠٦ .

وهناك ٩٠٠٠ دونم أخرى علي طول الوديان أسفل محطات المعالجة يتم ريها بمياه الصرف المعالجة دون أن تخلط بمياه أنهار طبيعية أو بأي مياه أخرى وهذا يضاف إلى المساحات المقيدة المذكورة في الجدول (٢٩).

جدول رقم (٢٩)

أنواع المحاصيل والمساحات التي يتم ريها بمياه الصرف المعالجة لعام ٢٠٠٦

الرقم	نوع الزراعة	المساحة المروية (دونم)	المحاصيل المروية	الجهة المشرفة
١	مقيدة ضمن حدود محطات التقنية وحولها.	١٤٣٨٠	أعلاف وأشجار حرجية ومثمرة وأشتال ونباتات زينة ومحاصيل صناعية.	سلطة المياه وزارة الصحة
٢	مقيدة خارج حدود محطات التقنية	١٠٥٥٤	أعلاف وأشجار حرجية ومثمرة ومحاصيل صناعية.	وزارة الصحة وزارة الزراعة وزارة البيئة
٣	غير مقيدة بعد خلطها بالمياه من السدود والأودية	٩١٠٠٠	مختلف المحاصيل غير الحساسة.	سلطة وادي الأردن وزارة الزراعة

- وحدة المساحة المستخدمة هي الدونم وهي تعادل (١٠٠٠ متر مربع)

المصدر: تقرير قطاع مياه الصرف بسلطة المياه الأردنية لسنة ٢٠٠٦.

وتشكل كمية مياه الصرف المعالجة حوالي ١٢٪ من المياه المستخدمة في الري (٢٠٠٦). وقد تم ري ٢٤٩٣٤ دونم بحوالي ب ١٥,٧ مليون متر مكعب من مياه الصرف المعالجة عن طريق الري المقيد والباقي تم مزجه بالمياه السطحية ليروي ٩١٠٠٠ دونم دون تقييد وذلك في وسط وجنوب الوادي^(١٧).

وهناك بعض الدراسات لاستغلال مياه الصرف الصحي المعالجة لشحن الخزانات الجوفية. وعلى الرغم من أن مشروعات إعادة شحن الخزانات الجوفية لا تتم لأغراض الشرب إلا أنه لا يوجد إلا مشروعا واحدا مباشرا في الأردن في العقبة لإعادة الشحن حيث يتسرب ٩١, ١ مليون متر مكعب سنويا إلى الخزانات الجوفية من خلال حوض لإعادة الشحن.

أما عمليات تحلية مياه البحر أو المياه الجوفية عالية الملوحة فإن بعض الدراسات تشير إلى أهمية الاتجاه إلى التحلية كحل لمشاكل الموارد المائية على الأمد الطويل للأردن. وهناك دراسات تجرى لتقييم ودراسة جدوى محطة تحلية على البحر الأحمر والتي ستزود الأردن بحوالي ٥ مليون متر مكعب من المياه سنويا. وتعتبر التحلية مكلفة بالنسبة للأردن إلى حد ما حيث تصل التكلفة إلى حوالي ١, ٥ دولار لكل متر مكعب. غير أن بعض الدراسات ترى أنه بالإمكان معالجة بعض مصادر المياه الجوفية عالية الملوحة أو المياه السطحية في بعض المواقع ولن يكلف ذلك أكثر من خمسين سنتا لكل متر مكعب وهو ما يعزز هذا الحل عند وضع استراتيجية مستقبلية لإدارة الموارد المائية بالأردن. وهناك مشروع تحت الدراسة لجبر مياه البحر الأحمر إلى البحر الميت يعرف باسم (مشروع قناة البحرين) بحيث يتم الاستفادة من الطاقة الكهربائية التي تيم توليدها وإنشاء محطة لتحلية المياه تخدم كل من الأردن وفلسطين وإسرائيل.

وفي لبنان تم البدء في برنامج ضخّم حالياً لمعالجة مياه الصرف الصحي لإنتاج ما يقرب من ٢٢٣ مليون متر مكعب من مياه الصرف الصحي المعالجة والتي يلقى معظمها في البحر. وإعادة استخدام ولو جزء من هذه المياه سوف يوجد فرصة كبيرة لمحاولة التغلب على نقص الموارد المائية في بعض المناطق والاستفادة من كميات كبيرة يتم إهدارها حالياً. ويمكن أن يتم استخدام هذه الموارد إما في الزراعة أو إعادة شحن بعض الخزانات الجوفية. ويعاد استخدام نحو ١٠ مليون متر مكعب حالياً من مياه الصرف المعالج بلبنان.

أما في فلسطين فإنه لا يوجد استخدام لمياه الصرف الصحي المعالجة وهو مقصور على بعض الاستخدام غير القانوني والمحدود جدا حول محطات المعالجة. ويوجد فقط نظام صرف يخدم ثلث السكان في قطاع غزة عن طريق ثلاث محطات معالجة هي بيت لاهيا وغزة ورفح. ونظرا لأن كميات مياه الصرف تزيد عن طاقه هذه المحطات فإن كميات المياه الخارجة منها بعد المعالجة تكون في حالة رديئة ولا تتم عمليات المعالجة بالشكل أو الكفاءة المطلوبة. ولا توجد محطات تحلية في فلسطين حتى الآن نظرا لعدم قدرة الإقتصاد الفلسطيني على بناء وتشغيل هذه المحطات في الوقت الحالي. والجدول رقم (٣٠) يوضح كميات المياه من المصادر غير التقليدية والمستغلة بالإقليم الشرقي.

جدول رقم (٣٠)
الموارد المائية غير التقليدية بالإقليم الشرقي

الموارد المائية غير التقليدية (مليون متر مكعب)	المياه		البلد
	مياه التحلية	مياه صرف صحي معالج	
موارد أخرى			
١٥٠٠ مليون متر مكعب من مياه الصرف الصحي.	لا توجد بيانات	٦٥٠	سوريا
إعادة شحن الخزان الجوفي بحوالي ١,٩ مليون متر مكعب في منطقة العقبة.	٠,٢٠	٨٦,٥٢	الأردن
	لا يوجد	١٠	لبنان
يوجد بعض الاستخدام القليل لمياه الصرف الصحي غير المعالجة ولا يوجد حصر لهذه الكميات.	لا توجد	لا توجد	فلسطين
لا توجد بيانات عن النوع الحالي لاستخدام الموارد غير التقليدية في العراق.	لا توجد	لا توجد	العراق

المصدر: جمع البيانات بواسطة الكاتب.

الموارد المائية غير التقليدية في منطقة الخليج العربي

نظراً لنقص الموارد المائية التقليدية في منطقة الخليج العربي فقد اتجهت الأنظار مع تزايد معدلات السكان والتنمية بالمنطقة إلى استخدام الموارد الغير تقليدية. وقد بدأت دول الخليج العربي في استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة منذ بداية الثمانينيات عندما أحست الجهات المختصة بأهمية استخدام هذا المصدر كبديل للمياه الجوفية وذلك بغرض استخدامها في ري بعض المسطحات الخضراء والحدائق ومزارع الأعلاف وكذلك كحل بيئي للتخلص من كميات مياه الصرف الصحي الكبيرة. كما تعتبر دول الخليج العربي من الدول الرائدة في تحلية مياه البحر ومن أكبرها إنتاجاً، حيث بلغ إجمالي ما تنتجه محطات التحلية المنتشرة على سواحل الخليج العربي وخليج عمان وبحر العرب والبحر الأحمر أكثر من ٢٦٠٠ مليون متر مكعب سنوياً ولا يزال الإنتاج في هذه المناطق في زيادة مستمرة. ويتركز استخدام هذه الموارد الباهظة التكاليف على الشرب والاستخدامات المنزلية المتعددة، كما أنه يشمل مع الأسف ري الحدائق المنزلية في كبرى المدن، في حين أن بعض المدن الأخرى تعاني من نقص في الإمدادات أو في نوعية المياه التي تصلها.

ففي المملكة العربية السعودية تستخدم مياه الصرف الصحي المعالج بشكل رئيسي في بعض مزارع الأعلاف والأشجار لري مساحة حوالي ٤٠٠٠ هكتار في مناطق العمارة وديراب وعرفة والدرعية بمنطقة الرياض. وتقوم الإدارة الوطنية للري التابعة لوزارة الزراعة والمياه بالإشراف على توزيع أكثر من ١١٢ ألف متر مكعب يومياً على تلك المزارع. كما أن جزءاً من هذه المياه يتم استخدامه كذلك في صناعة وتكرير البترول في مدينة الرياض. وتصل عدد المحطات المنتجة لمياه الصرف الصحي بالمملكة أكثر من عشرة محطات تنتج حوالي ١٢٣٠ مليون متر مكعب سنوياً من المياه العادمة يستخدم منها حوالي ٥٢٠ مليون متر مكعب سنوياً بنسبة حوالي ٤٢٪ من إجمالي الكمية المنتجة. وتتم عمليات المعالجة الثنائية والثلاثية لمياه الصرف^(١٨).

وفي عام ١٣٤٨ هـ (١٩٢٨ م) بدأت فكرة تحلية المياه المالحة في المملكة العربية السعودية عندما وحد البلاد الملك عبد العزيز بن عبد الرحمن الفيصل آل سعود - رحمه الله - بإنشاء جهاز تقطير مياه البحر أطلق عليهما فيما بعد اسم الكنداسة. وقد قامت هذه الأجهزة بالمساعدة في تأمين احتياجات قوافل الحجيج والمعتمرين وأهالي مدينة جدة من مياه الشرب، وكانت هذه المنحة أو الإجراءات لاستخدام تحلية مياه البحر كأسلوب علمي متطور لتدعيم مصادر المياه الطبيعية بالمملكة. ونتيجة للتطور الهائل والتقدم الحضاري والاقتصادي والصناعي وزيادة السكان فقد ازداد الطلب على المياه وازدادت الحاجة إلى تحلية المياه المالحة بشكل مخطط ومدرّس، وكانت البداية في عام ١٣٨٥ هـ (١٩٧٥ م) حيث تم إنشاء إدارة تابعة لوزارة الزراعة والمياه لدراسة الجدوى الاقتصادية والخطوات التمهيديّة اللازمة لإنشاء محطات لتحلية المياه ولتوليد الطاقة الكهربائية على ساحلي البحر الأحمر والخليج العربي.

وفي عام ١٣٩٢ هـ (١٩٧٢ م) تم تطوير الإدارة سائلة الذكر إلى وكالة وزارة لشؤون تحلية المياه بوزارة الزراعة والمياه. وزاوت نشاطها بدراسة تصميم محطات التحلية وإنشائها والإشراف على تشغيل وصيانة المحطات العامة وقتئذ في كل من جدة والوجه ضبا. وفي عام ١٣٩٤ هـ (١٩٧٤ م) صدر المرسوم الملكي بإنشاء (المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة) كمؤسسة تتمتع بالشخصية الاعتبارية وتتبع إداريا وزير الزراعة والمياه. ويكون لها محافظ بالمرتبة الممتازة يعين بأمر ملكي. ومجلس إدارة المؤسسة ه السلطة المهيمنة على شئونها وتصريف أمورها ووضع السياسة العامة لها.

والغرض الرئيس من إنشاء المؤسسة هو تعضيد الموارد الطبيعية للمياه عن طريق تحلية مياه البحر في المدن والمناطق التي تقتصر الموارد الطبيعية عن سد احتياجاتها والتي يتقرر إتباع أسلوب التحلية. ويجوز للمؤسسة إنتاج الطاقة الكهربائية بصورة تبعية متى استوجب ذلك اسباب اقتصادية وفتية. وقد قامت المؤسسة بإنشاء ٣٢ محطة حتى عام ٢٠٠٠ م بلغ متوسط إنتاجها اليومي حوالي

٧٩٣٧٧٠ مترا مكعبا من الساحل الغربي و١٩٣٨٨٦٤ مترا مكعبا يوميا من المياه من الساحل الشمالي بقدره كهربية ٣٩٦٥ ميغاوات.

ولا تقتصر خدمات المؤسسة العامة لتحلية مياه البحر على إمداد المدن الساحلية بالمياه العذبة وإنما تشمل أيضا تزويد عدد من المدن والمناطق الداخلية بالمملكة والتي تتمتع بكثافة سكانية عالية وتعاني من نقص في الموارد المائية الصالحة للشرب. ويتم ذلك من خلال مد شبكة من الخطوط والأنابيب والتي يزيد طولها في الوقت الحالي عن ٢٠٨٠ كيلو متر وتتراوح أقطار الأنابيب ما بين ٥٠٠ مم و٢٠٠٠ مم ومصنعة من الحديد والصلب أو الخرسانة. وقد أقيم على هذه الخطوط ١١ محطة خلط و١٩ محطة لضخ المياه إلى خزانات التحلية البالغ عددها ١١٢ خزاناً والتي تصل سعتها الاستيعابية إلى أكثر من ٦,٣٠٠,٠٠٠ متر مكعب.

وتعتبر المملكة العربية السعودية من أكبر الدول التي تنتج مياه بحر محلاة. وتعتبر محطة جدة في المملكة العربية السعودية من أولى المحطات التي أنشأت بالمملكة العربية السعودية في عهد الملك عبد العزيز -رحمه الله- الذي كان قد أمر عام ١٣٤٨ هـ (١٩٢٧م) بإنشاء محطة لتكثيف تقطير مياه البحر وكانت تعرف في ذلك الحين باسم (الكنداسة) وتم إنشاؤها لإمداد مدينة جدة بمياه الشرب. وفي الوقت الحاضر بلغ عدد محطات التحلية في المملكة العربية السعودية أكثر من ثلاثون محطة. وتعتبر محطة الجبيل من أكبر المحطات في العالم وقد تم إنشاؤها عام ١٤٠٢ هـ (١٩٧٢م) ويصل إنتاجها الحالي إلى أكثر من ٣٤٥ مليون متر مكعب سنوياً.

وتمد هذه المحطة مدينة الرياض بما يعادل حوالي ٨٠٠ إلى ٩٠٠ ألف متر مكعب من المياه المحلاة يوميا عبر خطين مزدوجين من الأنابيب بقطر ١٥٠٠ ملمتر من الجبيل إلى الرياض بطول حوالي ٤٨٠ كيلو متر يتخللها عدد من محطات الرفع. ويتم استخدام المياه المحلاة عادة بعد خلطها بالمياه الجوفية قريبا من مواقع الاستهلاك وذلك بهدف تعديل نسبة الأملاح الذائبة وجعلها صالحة ومفيدة للاستخدام الآدمي سواء الشرب أو الأغراض الأخرى. وتستخدم المملكة

العربية السعودية طريقتين في عمليات التحلية هما طريقة التبخر الوميضي المتعدد المراحل والأخرى هي التناضح العكسي. وقد وصل إنتاج المحطات بالملكة العربية السعودية عام ٢٠٠٠ م ما يعادل ٢٣٦٤ مليون متر مكعب سنوياً^(١٩).

أما في دولة الإمارات العربية المتحدة فإنه يتم استخدام مياه الصرف المعالج في ري الحدائق وبعض مزارع الأعلاف في بعض الأماكن مثل الشارقة والعين وأبو ظبي ودبي. ويوجد بالإمارات العربية المتحدة أكثر من ٢٥ محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي موزعة على الإمارات السبع تستخدم طرق المعالجة الثلاثية والثنائية وتصل الطاقة الإجمالية لإنتاج مياه الصرف الصحي المعالج حوالي ٦, ٢٦٤ مليون متر مكعب سنوياً وفقاً لإحصائيات عام ٢٠٠٣ كما هو موضح بالجدول رقم (٣١). وهناك بعض مشاريع لبعض المحطات ما زال تحت الإنشاء.

جدول رقم (٣١)

محطات معالجة مياه الصرف الصحي بالإمارات

الإمارة	اسم المحطة	الإنتاجية (مليون متر مكعب سنوياً)
أبوظبي	أبوظبي	٣٧,٧٥
	الخزنة	٠,٣٨
	الحاير	٠,٣٧
	سويحان	٠,١٨
	شويب	٠,١٨
	سيح غرابة	٠,٠١
	وادي فلي	٠,١٣
	الكوع	٠,١٥
	الوجن	٠,٢٦
	الفاقة	٠,٠٧
	الظاهرية	٠,٠٤
	المفرق	٩٥,١٣
	مدينة زايد	١,٧٥
	بيتونة	٠,٣٦٥
	المرفا	١,٤٦
	غياثي	٠,٩١
	دما	٠,٩١
	الختم	٠,٥٠
	غنتوت	٠,٢٤
	دبي	٩٤,٤
الشارقة	الشارقة	٩,٩٦
عجمان	عجمان	٥,٠
رأس الخيمة	رأس الخيمة	٤,٥
الضجيرة	الضجيرة	٥,٠
أم القيوين	أم القيوين	٤,٥
الإجمالي		٣٦٤,٦٤٥

المصدر: البنك الدولي، تقرير عن تقويم قطاع المياه في بلدان مجلس التعاون لدول الخليج العربية: التحديات التي تواجه إمدادات المياه وإدارة الموارد المائية والطريق للمضي قدماً، ٢٠٠٥.

نظراً للنقص في الموارد المائية الصالحة للشرب بدولة الإمارات العربية المتحدة فقد لجأت مثلاً في ذلك مثل معظم دول الخليج العربي لتحلية مياه البحر. ويوجد بدولة الإمارات ١٥ محطة تحلية يصل معدل الإنتاج السنوي لها حوالي ٨١١, ١٩ مليون متر مكعب سنوياً وتستخدم لأغراض الشرب والاستخدامات المنزلية والتجارية والصناعية كما هو موضح بالجدول رقم (٣٢).

ونظراً لزيادة الطلب على الموارد المائية بالدولة فإن هناك حاجة ملحة لزيادة إنتاج مياه التحلية ولذلك تقوم الإمارات بدعم البحوث والدراسات في مجال تطوير صناعة التحلية من أجل الوصول إلى أساليب أكثر جدوى اقتصادياً^(٣٠).

وفي قطر نجد أن حجم مياه الصرف الصحي المعالجة يقدر بحوالي ٦ مليون متر مكعب سنوياً وفقاً لإحصائيات عام ٢٠٠٣ وقد وصلت إلى ٦٥ مليون متر مكعب حسب إحصائيات عام ٢٠٠٦ ومن المنظر أن تصل إلى ٧٥ مليون متر مكعب بحلول عام ٢٠١٠. ويتم استخدام هذه المياه لري مزارع الأعلاف والمساحات الخضراء والمتنزهات. وتتم الآن دراسات على استخدامها في إعادة شحن الخزان الجوفي وتقييم الآثار البيئية لذلك^(٣١). أما في مجال التحلية فإن دولة قطر نتج نحو ٢٠٥ مليون متر مكعب سنوياً من المياه المحلاة والتي تستخدم لأغراض الشرب والأغراض المنزلية.

وفي مملكة البحرين نجد مصادر المياه غير التقليدية تشمل المياه المحلاة والتي تبلغ حوالي ٧٥ مليون متر مكعب بنسبة تقدر بحوالي ٣٧٪ من إجمالي الموارد المائية بالمملكة وأخيراً تأتي المياه المعالجة التي تبلغ ١٧, ٥ مليون متر مكعب بنسبة تقدر بحوالي ٨, ٦٪ من إجمالي الموارد المائية في البحرين.

وعلى خلاف دول المجلس الأخرى تعتمد سلطنة عمان اعتماداً كبيراً على مصادر المياه التقليدية. وفيما يخص المصادر غير التقليدية في سلطنة عمان فتبلغ كمية المياه المتوفرة من خلالها حوالي ٦٨, ٨ مليون متر مكعب بنسبة تقدر بحوالي ٤, ٤٣٪ من إجمالي الموارد المائية وتشمل هذه المصادر المياه الجوفية

جدول رقم (٣٢)
إنتاج محطات التحلية بالإمارات

الإمارة	اسم المحطة	الطريقة	الإنتاجية (مليون متر مكعب سنوياً)
أبوظبي	الوجن	التناضح العكسي	٠,٥٢
	الكوع	التناضح العكسي	٠,٦٥
	أم الزمول	التقطير الوميضي	٠,١١
	بينونة	التقطير الوميضي	١٨,٦٦
	أم النار	التقطير الوميضي	١٨٩,٣٤
	الطويلة	التقطير الوميضي	١١٠,٤٠
	المرقا	التقطير الوميضي	٢٧,١٥
	الخليج	التقطير الوميضي	٦٠,٥٩
	الإمارات	التقطير الوميضي	٧١,٩٩
	جبل علي	التبخير متعدد التأثير	٢٧٨,٧٩
الشارقة	الشارقة	التبخير متعدد التأثير	٥١,٦٠
	كلبا	التناضح العكسي	٠,٠١
	أبوموسى	التناضح العكسي	٠,٠١
	الحميرة	التناضح العكسي	٠,٠٢
الفجيرة	الفجيرة	التقطير الوميضي	١,٣٨
الإجمالي			٨١١,١٩

المصدر: البنك الدولي، تقرير عن تقويم قطاع المياه في بلدان مجلس التعاون لدول الخليج العربية: التحديات التي تواجه إمدادات المياه وإدارة الموارد المائية والطريق للمضى قدماً، ٢٠٠٥.

المحلاة التي يبلغ إنتاجها حوالي ٤٧,٣ مليون متر مكعب بنسبة تصل إلى ٣,٠٥٪ من إجمالي الموارد المائية بالسلطنة في حين تبلغ كمية المياه المعالجة حوالي ٢١,٥ مليون متر مكعب بنسبة تصل إلى حوالي ١,٣٨٪ من الإجمالي العام للموارد المائية.

تفتقر الكويت - وبشدة - للموارد السطحية، حيث تعتمد على المياه الجوفية بنسبة ٢٢,٨٧٪ والمياه المحلاة بنسبة ٦٢,٨٥٪ والمياه المعالجة بنسبة

٢٨، ١٤٪. وتنتج الكويت من المياه المحلاة حوالي ٢٨٨ مليون متر مكعب تمثل ما نسبته ٦٢، ٧٨٪ من إجمالي المياه المتوفرة فيها وهو ما يعكس اعتماد الكويت بصورة كبيرة على تحلية المياه للحصول على احتياجاتها المائية. أما النوع الثاني من المصادر غير التقليدية وهو المياه المعالجة فتصل كميتها إلى ٣٠ مليون متر مكعب ويعد هذا الرقم الكمية المستخدمة بالفعل من الكمية المنتجة التي قد تزيد على هذا الرقم وتمثل هذه النوعية من المياه ما نسبته ١١، ٤٪ من إجمالي المياه المتوفرة في الكويت^(٢٢).

تعمل دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية على توحيد سياستها وأنظمتها وقوانينها، وإقرار المشاريع المشتركة في مجال المياه ومصادرها والمحافظة عليها، حيث أقرت دول المجلس النظام الموحد للمحافظة على مصادر المياه وهو ما يسمى بقانون المياه والذي تضمن ٢٧ مادة تتعلق بنظام الاستخدام والاستهلاك والاستثمار في المياه خاصة مصادر المياه الجوفية وحفر الآبار، ووضع النظام عقوبات تطبق على مخالفتي المواد المتضمنة فيه.

أما في اليمن فنجد أن إنتاج محطات التحلية يصل إلى نحو ٢٢ مليون متر مكعب سنوياً بينما يصل إنتاج محطات معالجة مياه الصرف الصحي إلى حوالي ٣٥ مليون متر مكعب سنوياً. والجدول رقم (٣٣) يوضح كميات المياه من المصادر غير التقليدية والمستغلة بدول الخليج العربي.

جدول رقم (٢٥)

الموارد المائية غير التقليدية بالإقليم الغربي

الموارد المائية غير التقليدية (مليون متر مكعب)	البلد	
	مياه صرف صحي معالج	مياه التحلية
موارد أخرى		
لا يوجد	٥٢٠	٢٣٦٤
لا يوجد	١٦٤,٦٤٥	٨١١,١٦
لا يوجد	١٧,٥	٧٥
لا يوجد	٣٠	٣٨٨
لا يوجد	٦١	٢٠٥
لا يوجد	٢١,٥	٤٧,٣
لا يوجد	٣٥	٢٢,٦

المصدر: جمع البيانات بواسطة الكاتب.



- ١- سالم صقر، الاستعمال المأمون للفضلات السائلة المعالجة، حلقة العمل حول النهوض والتوسع في انشاء الغابات التي تروي بمياه الصرف الصحي المعالجة، الاسماعيلية ١٠-١٣/٥/٢٠٠١ - جمهورية مصر العربية.
- ٢- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة استخدام مياه الصرف الصحي في الانتاج الزراعي في الدول العربية، AOAD/2001/RG-5/11-00910 الخرطوم- جمهورية السودان، ٢٠٠٠.
- ٣- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة تقويم الآثار المترتبة على سوء استخدام الموارد المائية غير التقليدية على البيئة الزراعية العربية، AOAD/2001/RG-5/54- 01013 الخرطوم- جمهورية السودان، ٢٠٠٠.
- ٤- عبد الوهاب بلوم، الاستخدام الآمن لمياه الصرف الصحي المعالجة في الزراعة العربية، ورقة مقدمة لمؤتمر الخليج السادس للمياه، الرياض، المملكة العربية السعودية، ٢٠٠٣.
- ٥- د. سامر مخيمر "تحلية المياه مورد مائي حيوي"، ندوة استراتيجية الموارد المائية، العيد الماسي لجمعية المهندسين المصرية، القاهرة، ديسمبر ١٩٩٤.
- ٦- وزارة الموارد المائية والري بجمهورية مصر العربية، تحليل الوضع الراهن والمستقبل لتكنولوجيات إغذاب المياه في مصر واتجاهات التطوير والمؤشرات الاقتصادية للنظم المقترحة، التقرير النهائي، القاهرة، ١٩٩٩.
- ٧- معهد البحوث البيئية والمتغيرات المناخية، تقرير حول استخدام الموارد المائية غير التقليدية مقدم لأكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، القناطر الخيرية، مصر، ٢٠٠٢.
- ٨- د. محمد عبد الحميد داود، الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية لدى دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، سلسلة دراسات إستراتيجية العدد ١٣٣، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، أبوظبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، ٢٠٠٨.

٩- د. محمد عبد الحميد داود، مرجع سابق ذكره.

١٠- د. سامر مخيمر، تحلية المياه والطاقة النووية، الندوة الإقليمية للخليج العربي لتحلية المياه، التطوير والابتكار في تكنولوجيات التحلية، جامعة الإمارات العربية المتحدة، العين أبوظبي، نوفمبر ١٩٩٢. وكذلك الهيئة العربية للطاقة الذرية: دور الطاقة الذرية في تنمية المجتمع: استخدام المفاعلات النووية في تحلية مياه البحر، النشرة العلمية، العدد ١٢ - المجلد ٣، ديسمبر ١٩٩١. وكذلك الوكالة الدولية للطاقة الذرية، التقويم الفني والاقتصادي لإنتاج المياه العذبة عن طريق تحلية مياه البحر باستخدام الطاقة النووية والوسائل الأخرى، ١٩٩٤.

١١- الأمين أمين وعبد العزيز بوغريب، التحلية في المغرب، مركز الشرق الأوسط لبحوث التحلية، النشرة الدورية لمركز، العدد ٢٧، ٢٠٠٧.

١٢- أحمد أبو فايد وفلغول ومحمد راشد، التحلية كمصدر إضافي فعال للموارد المائية في المنطقة الجافة لشمال أفريقيا، دورية التحلية، العدد ١٥٢، ٢٠٠٢.

١٣- منى القاضي وفتحى الشبيني، مستقبل التحلية في مصر، مجلة التحلية، العدد ١٣٦، ٢٠٠١.

١٤- د. عادل عوض ود. هناء سلمان ومحمد حرفوش، بناء نظام خبير مساعد للاستثمار الأفضل لعملية معالجة مياه الصرف الصحي بطريقة الحماة المنشطة في محطة عدرا، دمشق، سوريا، مجلة كلية الهندسة المدنية، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا، ٢٠٠٧.

١٥- منظمة الأمم المتحدة للغذاء (الفاو)، موارد المياه في سوريا، ٢٠٠٧.

١٦- وزارة الري، الموارد المائية في سوريا، تقرير حول الوضع الحالي لموارد المياه، سوريا، ٢٠٠٦.

١٧- تقرير قطاع مياه الصرف، سلطة المياه، المملكة الأردنية الهاشمية، ٢٠٠٦.

١٨- هلال بن عياض الحارثي، المشاريع التي تقوم بها وزارة الزراعة والمياه لاستخدام مياه الصرف الصحي المنقاه، ندوة تقنيات معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة استخدامها، الرياض، رجب ١٤١٧هـ.

١٩- محمد محمود السرياني، المياه في المملكة العربية السعودية، دراسة موازنة بين المصادر والاحتياجات، رسائل جغرافية، ٢١٧ الكويت، جامعة الكويت، صفر ١٤١٩ - يونيو ١٩٩٨م.

- ٢٠- عبد الطيف المقرن، المياه في دول الخليج العربي - الترشيد أو الخطر، مجلة المعرفة، العدد (٦٢)، جمادي الآخرة ١٤٢١ هـ - أغسطس ٢٠٠٠م. وكذلك أحمد عبد الرحيم دورابي، إدارة الموارد المائية بدولة الإمارات العربية المتحدة، ورقة مقدمة للإجتماع السادس للجنة العربية الدائمة للبرنامج الهيدرولوجي الدولي، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الأليكو) - اللجنة الوطنية الأردنية للتربية والثقافة والعلوم - منظمة الأمم للتربية والعلوم والثقافة (اليونسكو)، عمان، الأردن، ١٩٩٥.
- ٢١- كامل مصطفى عامر وعلى محمد سعد الكعبي، تقويم الموارد المائية في دولة قطر، ورقة قطرية مقدمة للاجتماع الاقليمي الثاني عشر للجان الوطنية للبرنامج الهيدرولوجي الدولي (IHP) للجان الهيدرولوجية العربية، العين - دولة الامارات العربية المتحدة ٦-٨ نوفمبر ٢٠٠٧.
- ٢٢- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الأسكوا)، تقرير حول الموارد المائية غير التقليدية بدول الاسكوا، بيروت، لبنان، ١٩٩٩.

الفصل الخامس

الاحتياجات المائية لدول المنطقة العربية

الفصل الخامس

الاحتياجات المائية لدول الوطن العربي

١-١ المقدمة

تزداد مشكلة المياه في الوطن العربي تفاقماً وتعقيداً يوماً بعد يوم وخصوصاً مع زيادة الطلب على الموارد المائية من القطاعات التنموية المختلفة بدول المنطقة. وتعتبر المياه هي العنصر الأساسي في عمليات التنمية المختلفة سواء الصناعية أو الزراعية أو التنمية الاجتماعية وبدونها لا يمكن استمرار أية نوع من التنمية وصدق الله العظيم إذ يقول في كتابة الكريم: (وترى الأرض هامدة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت) أي دبت فيها الحياة من بعد موت. وتستهلك المياه العذبة على المستوى العالمي في مختلف الأنشطة فمثلاً يستهلك النشاط الزراعي حوالي ٤, ٩٣٪ والنشاط الصناعي حوالي ٩, ٣٪ والنشاط المنزلي حوالي ٧, ٢٪. وهذه النسب تختلف من دولة إلى أخرى حسب أنصبة الدول من المياه فهناك بعض الدول التي تعتمد اعتماداً كلياً على الإنتاج الزراعي ودول أخرى تعتمد على التعدين ودول تعتمد على الإنتاج الحيواني وأخرى تعتمد على قطاع النفط أو التنمية السياحية. حتى الدول التي تعتمد على الإنتاج الزراعي كمنتج أساسي مستهلك للمياه تختلف في نسب استهلاك المياه في بينها تبعاً لنوع الزراعة والموارد المائية المتاحة فمنها من يعتمد على الزراعة المطرية ومنها من يعتمد على الزراعة المروية ومنها ما تقوم الزراعة فيه على الاثنين معاً.

ولكي يتم إدارة الموارد بشكل جيد وفعال فإن هناك عدد من الوسائل التي يجب إتباعها مثل سياسات إدارة الإمداد بالموارد والتي تعني زيادة كميات المياه الموجودة بالقطر واللجوء إلى تطوير وسائل جديدة للحصول على موارد مائية

إضافية. وهذه عملية صعبة ومكلفة للغاية وخصوصاً في المنطقة العربية التي تعاني نقصاً في مواردها وأيضاً نظراً لإرتباط ذلك بعوامل جغرافية وسياسية واقتصادية وإجتماعية معقدة للغاية.

ويمكن تحقيق ذلك من خلال إقامة مشاريع مشتركة بين الدولة ودول الجوار الجغرافي المشتركة معها في مصدر مائي واحد لتحقيق الاستفادة لكلا من الطرفين مثل مشاريع حوض نهر النيل بين مصر ودول الحوض ومن أهمها قناة جونجلي والتي إذا ما تمت سوف توفر حوالي ٨ مليار متر مكعب من الفاقد في هذه المنطقة يتم اقتسامها بين مصر والسودان وكذلك مشاريع أعالي النيل. وكذلك يمكن إضافة بعض مشاريع التحلية أو استكشاف موارد مياه جوفية جديدة.

ونظراً لصعوبة إدارة الإمداد بالموارد المائية بالمنطقة العربية فإنه حدث توجه نحو ما يسمى بإدارة الطلب على الموارد المائية Water Demand Management وهي السياسة الأكثر شيوعاً الآن ليس فقط في المنطقة العربية ولكن على المستوى العالمي حتى في الدول التي يوجد لديها وفرة في مصادر المياه. والمقصود بمفهوم إدارة الطلب على الموارد هو الحد من استهلاك الموارد المائية وترشيد الفاقد من هذه الموارد أو إعادة استخدام بعض الموارد. وهذه العلمية تتأثر بالعديد من العوامل مثل:

- ١- الخصائص الإجتماعية والاقتصادية للسكان ومستوى الدخل والتي تؤثر بشكل مباشر على معدلات استهلاك الموارد المائية.
- ٢- خصائص المصدر المائي وقدرته على الوفاء بالمتطلبات من كمية المياه ونوعها في الأوقات المطلوبة.
- ٣- نظرة المستهلكين للموارد المائية وطريقة التعامل مع المورد المائي من قبل المؤسسات المسؤولة عن إدارة هذا المورد.
- ٤- طبيعة القطاع المستهلك للموارد المائية.

وتعتبر إدارة الطلب إحدى الوسائل والسياسات المهمة في إدارة الموارد المائية بالمنطقة العربية والتي تهدف إلى تغيير وتحسين نمط الاستهلاك وتقليل الفاقد من الموارد في القطاعات المختلفة وتطبيق تقنيات إعادة تدوير الموارد المائية وإعادة الاستخدام وكذلك وضع القوانين والتشريعات لضبط الاستخدام وتحديد الأولويات في استخدام لتحقيق التوازن بين الفوائد المتوقعة من استخدام المياه وتكاليف الامداد بهذه الموارد.

كذلك يدخل ضمن إطار هذه السياسة زيادة إنتاجية المياه وذلك من خلال استنباط محاصيل جديدة ذات معدلات استهلاك أقل لموارد المياه وإنتاج المحاصيل الأكثر فائدة من الناحية الإقتصادية وتطوير وسائل الري وغيرها. ويظهر من خلال عملية حسابية بسيطة أنّ زيادة إنتاجية المياه في إنتاج الأغذية بنسبة ١٪ فقط تسمح - نظرياً على الأقل - بتوفير ٢٤ لتراً إضافياً في اليوم للفرد الواحد مما يعني أنّ الاستثمار في الزراعة وفي إدارة الطلب على المياه هي استراتيجية مفيدة لتوفير كميات مناسبة من المياه للاستخدامات في أغراض أخرى. وتحتاج عملية إدارة الطلب إلى برامج توعية ودراسات كثيرة وبيانات مفصلة عن الاستخدامات المختلفة للموارد المائية وعدد السكان ونمط وطبيعة الاستهلاك وغيرها من البيانات الإقتصادية.

تلجأ كثير من الدول إلى إدارة الطلب كخطة علاجية للتعامل مع العجز في الميزان المائي نتيجة زيادة الطلب عن الموارد والذي يؤدي بدوره إلى التأثير على معدلات النمو في القطاعات التنموية المختلفة^(١). كذلك تشير الدراسات إلى أن تخفيض معدل الاستهلاك في قطاع المياه المنزلية على سبيل المثال بحوالي من ٢٠ إلى ٣٠٪ لا يؤدي إلى تدني أسلوب المعيشة بل على العكس يؤدي إلى توفير في النفقات اللازمة لتشغيل وصيانة محطات وشبكات الإمداد بالمياه وتقليل كميات كمياء الصرف الصحي وتخفيف الضغط على شبكات الصرف الصحي ومحطات المعالجة وهو أمر له آثاره الإقتصادية والبيئية أيضاً. كذلك فإن سياسة الإدارة على الطلب توفر كميات مياه للأجيال القادمة بتطوير أساليب فعالة وذات كفاءة في استهلاك الموارد المائية.

إدارة الطلب على الموارد المائية

ويعتمد تطبيق سياسات إدارة الطلب على الموارد المائية على العديد من الوسائل والإجراءات التي يمكن أن تنقسم إلى أربعة مجموعات رئيسية وهي:

أولاً: الوسائل والإجراءات الاقتصادية

تهدف الإجراءات الاقتصادية إلى تطوير نمط الاستهلاك في الموارد المائية بالاتجاه نحو ترشيد الاستهلاك من خلال وضع حوافز مثل تقليل سعر الإمداد بالمياه للشرائح ذات الاستهلاك المنخفض وتقليل الضرائب وكذلك وضع نظام للعقوبات والغرامات المالية للشرائح المسرفه في استخدام الموارد المائية ودفع مقابل نتيجة تلوث البيئة. وتعتبر مسألة وضع تسعيرة للمياه تعكس قيمة التكلفة الحقيقية للإمداد بهذه الموارد هي عنصر رئيسي في سياسات إدارة الطلب. وهناك دراسات كثيرة حول مسألة تسعير المياه وكيفية التسعير وسياسات التسعير سوف يأتي تفصيلها في هذا الفصل بعد ذلك.

ثانياً: الوسائل والإجراءات الفنية

تهدف الإجراءات الفنية إلى وضع نظام للتحكم في عملية استهلاك الموارد المائية وتنظيمها مثل تركيب عدادات لقياس الاستهلاك المنزلي واستخدام وسائل اكتشاف التسرب وتقدير كميات الفقد من شبكات توزيع المياه. وكذلك اللجوء لتقنيات تقليل استهلاك المياه مثل تركيب الحنفيات التي تستخدم طريقة خلط الماء مع الهواء وتركيب صناديق طرد ذات استهلاك أقل. واستحداث نظم ري حديثة لتوفير المياه في القطاع الزراعي واستخدام نباتات ذات استهلاك أقل وإنتاجية أعلى وغيرها الكثير من الوسائل الفنية التي تساعد على ترشيد الاستهلاك في القطاعات المختلفة.

ثالثاً: الوسائل والإجراءات الاجتماعية

تهدف الوسائل والإجراءات الاجتماعية إلى زيادة الوعي لدى المستهلك بقضية الموارد المائية وتأثيرها على التنمية. ويتم ذلك من خلال التعليم والتدريب والإعلان خلال وسائل الإعلام المسموعة والمرئية وإضافة معلومات حول هذه القضية ضمن المقررات الدراسية وإقامة المسابقات والندوات والمحاضرات. كذلك يمكن إدخال برامج التوعية من خلال أماكن العبادات مثل المساجد والكنائس لتوضيح أهمية الحفاظ على الموارد المائية من منظور ديني وأهمية ذلك على الفرد والمجتمع. وتعتبر قضية توعية المرأة وإشراكها في هذه البرامج عنصراً فعالاً في نجاح مثل هذه البرامج وذلك نظراً لأن المرأة تعتبر الأكثر تعاملًا مع الموارد المائية في القطاع المنزلي. كذلك فإن المرأة لها دور فعال في تربية الأطفال وتوعيتهم من الصغر لكي يدركوا أهمية مثل هذه القضايا وحثهم على الحفاظ على الموارد المائية بشكل خاص والبيئة المحيطة بشكل عام.

رابعاً: الوسائل والإجراءات الإدارية

تهدف الوسائل والإجراءات الإدارية إلى وضع وتطبيق القوانين والتشريعات والتعليمات المنظمة لاستخدام الموارد المائية والحفاظ عليها من التلوث. ومثال ذلك وضع التشريعات لعدم إلقاء المخلفات في مجاري الأنهار وعدم زراعة المحاصيل الشرهة لاستخدام المياه في مناطق تعاني من نقص في مواردها المائية وتحديد أولويات استخدام الموارد المائية بين القطاعات المختلفة. والجدول رقم (٣٤) يوضح وسائل وإجراءات إدارة الطلب على الموارد المائية.

جدول رقم (٣٤)
وسائل وإجراءات الطلب على الموارد المائية

إجراءات اقتصادية	إجراءات صناعية	إجراءات فنية	إجراءات إدارية
- تسعير المياه. - تقنين دعم أسعار المياه. - حوافز تشجيعية لترشيد الاستهلاك. - غرامات وضرائب على الإسراف في الاستهلاك. - تنظيم حقوق الإنتفاع بالمياه.	- محاضرات وندوات. - النشر في وسائل الإعلام. - مسابقات. - معارض. - مناهج مدرسية. - زيارات منزلية.	- استخدام عدادات للمنازل. - الكشف عن التسرب وعلاجه. - التحكم في شبكة التوزيع. - استخدام الأدوات الموفرة مائياً. - استخدام طرق ري حديثة. - زراعة نباتات غير شرهة للمياه وذات إنتاجية أعلى.	- قوانين ترشيد الاستهلاك. - تطبيق سياسات زراعية. - تقييم الأثر البيئي للمشاريع المائية.

المصدر: هاني أحمد أبوقديس، استراتيجيات الإدارة المتكاملة للموارد المائية، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، سلسلة دراسات استراتيجية، العدد ٩٥، الطبعة الأولى ٢٠٠٤.

تقدير الطلب على الموارد المائية في القطاعات التنموية

أولاً: القطاع الزراعي

تستهلك الزراعة ما يزيد على ٧٠٪ من الموارد المائية في معظم الدول العربية لذا فإن ترشيد استهلاك الماء في هذا القطاع يلعب دوراً هاماً وحيوياً في المحافظة على هذه الثروة الطبيعية. وهناك الكثير من الوسائل والتقنيات في المجال الزراعي التي أثبتت الدراسات العلمية جدواها في ترشيد استهلاك المياه والتي ينبغي علينا اتباعها عند ممارستنا للزراعة ويأتي على رأسها تطبيق المقننات المائية ويقصد بها الاحتياجات الفعلية للمياه والتي تنشأ نتيجة فقد الماء من النبات أثناء عملية النتح من التربة جراء التبخير وتفاوت الاحتياجات المائية حسب مناخ المنطقة وحسب نوع وعمر النبات لذا فإنه لا يمكن أن تكون معدلات الري المضافة تلبية لهذه الاحتياجات ثابتة طوال العام صيفاً وشتاءً ولكل أنواع المحاصيل الزراعية وطوال فترة نمو النبات حسب ما هو متبع ويمارس حالياً من قبل كثير من المزارعين.

لذا يتوجب على المزارع أن يتجه إلى ذوي الاختصاص للتعرف على الاحتياجات المائية للمحاصيل التي يزرعها. ويأتي استخدام جداول الري في المرتبة الثانية ضمن هذه الخطوات وهي تهدف لإعطاء النبات احتياجاته من الماء في أوقات منتظمة تعتمد على طبيعة التربة ومدى توفر الرطوبة بها ومعدل فقد الماء منها ويراعى في تصميم جداول الري أن لا تترك الأرض لكي تجف كثيراً حتى لا يتأثر النبات ويقل الإنتاج وفي نفس الوقت يراعى عدم الإسراف في الري وزيادة المياه بأكثر مما تستوعبه التربة لأن التربة لها حد لاستيعاب الماء ومما زاد على هذا الحد فإنه ينصرف بعيداً عن متناول النبات ويعتبر هذا الجزء من الماء المضاف ضائعاً.

كذلك فإن تقدير كفاءة الري والتي تهدف الى الاستفادة القصوى من المياه المتاحة منها وتشتمل كفاءة الري على كفاءة سحب وتخزين المياه وكفاءة نقل المياه داخل المزرعة وكفاءة اضافة المياه الى النبات واخيرا كفاءة امتصاص الماء بواسطة النبات هي عملية مهمة في ترشيد استخدام المياه في الزراعة. وتزداد كفاءة الري كلما قلت الفواقد من الماء في كل مرحلة من هذه المراحل وتضمن كفاءة الري الاستفادة القصوى من كل قطرة مياه تم استخدامها ويمكن تحقيق ذلك من خلال نقل المياه داخل المزرعة بواسطة انابيب او قنوات مغلقة مع مراعاة التأكد دائماً من عدم تسرب المياه من خلالها واستخدام شبكات ري حديثة مصممة بكفاءة عالية وتقليل فقد المياه من التربة وخصوصاً تبخر الماء من سطح التربة عن طريق بعض الممارسات الزراعية مثل تغطية سطح التربة واطافة الماء في أوقات منتظمة وعدم الاسراف في الري.

كذلك فإن الالتزام بمعدلات الري المثلى هو عملية ضرورية وينتج عن الاسراف في استخدام المياه في الري أضرار للمحصول حيث أثبتت الدراسات أن لكل محصول معدل ري أمثل بحيث أن الزيادة او النقصان عن هذا المعدل يؤدي إلى خفض الإنتاج وردائة النوعية بالإضافة إلى الأضرار الأخرى المتمثلة في ضياع الأسمدة وعدم الاستفادة منها والإصابة بالأمراض الفطرية والفيروسية الناتجة عن زيادة مياه الري مما يضطر إلى استخدام المبيدات للقضاء على هذه الامراض. لذا فإنه من مصلحة المزارع التحري عن معدلات الري المثلى وتطبيقها في مزرعته.

كما أن النظرة الاقتصادية للري تعتبر عملية مهمة حيث يتباين إنتاج المحاصيل الزراعية تبعاً للظروف البيئية التي يعيش فيها النبات فتجد نباتاً ما يعطي انتاجاً غزيراً إذا ما زرع في منطقة معينة وقد يعطي إنتاجاً أغزر إذا ما زرع في تربة أخرى في نفس المنطقة ونجد أحياناً نفس النبات يعطي إنتاجاً وفيراً باستخدام معدلات ري أقل إذا ما زرع في منطقة ما أو تربة أخرى. وبالتالي فإنه من الواجب أخذ هذه العوامل بعين الاعتبار عند اختيار المحصول الزراعي بحيث يكون التوزيع على اساس النبات

المناسب في الموقع المناسب والذي من خلاله يزداد الانتاج باستهلاك كميات مياه أقل. وهناك الكثير من الدراسات التي تدعو إلى استغلال المياه عالية الملوحة في الري حيث يختلف نمو وانتاج المحاصيل تبعا لملوحة مياه الري فهناك محاصيل تتحمل الملوحة العالية واخرى لا تتحمل الملوحة إطلاقاً.

لذا يجب ان يراعى اختيار المحاصيل الزراعية الملائمة للموقع بحيث لا يتم استهلاك كميات من المياه العذبة وقليلة الملوحة في سبيل نباتات يمكنها أن تتحمل الملوحة العالية بل يجب الاستفادة منها في زراعة المحاصيل الاقتصادية التي لا تتحمل الملوحة واستغلال المياه المالحة في زراعة النباتات التي تتحمل الملوحة لتوفير هذه المياه العذبة.

وفي المنطقة العربية تقوم الزراعة في مصر مثلاً أساساً على الزراعة المروية وذلك لندرة الأمطار عدا بعض المساحات في الساحل التي تروى بمياه المطر وهي زراعات موسمية تعتمد على مياه الأمطار الشتوية وكذلك الحال في السودان. ففي مصر تستهلك الزراعات المروية حوالي ٨٥٪ من إجمالي الموارد المائية والباقي يستهلك في الأغراض الأخرى بينما في الأردن نرى أن الزراعة تستهلك فقط ٦٢,٧٪ من إجمالي الموارد المائية بينما يذهب ٢٤, ٣١ للأغراض المنزلية و٥, ٢٣ للصناعة وأقل من ١٪ للماشية وفقاً لإحصائيات وزارة المياه والري الأردنية لعام ٢٠٠٧. وفي الجماهيرية العربية الليبية تستهلك الزراعة ٨٧٪ من إجمالي الموارد المائية وفي الإمارات العربية المتحدة يتم استهلاك حوالي ٦٧, ٨٪ من جملة الاستهلاك الفعلي للمياه في الزراعة و ٢٩٪ للشرب و ٣, ٢٪ للصناعة. ومن هذه النسب يمكن أن نرى التفاوت في استهلاك الموارد المائية حسب الموارد المختلفة المتاحة وحسب أهمية الزراعة أو الأغراض الأخرى بالنسبة لذلك القطر.

وقد تطورت أساليب الري ونظمه وطرق إدارته في العديد من دول المنطقة العربية وبدرجات متفاوتة أيضاً. وبالنسبة لوضع الري في بعض دول المغرب العربي ويشمل الجزائر والمغرب وتونس وموريتانيا فإنه بالرغم من خلوها من

الأنهار الكبيرة ذات التصرفات المائية العالية فإن طرق الري السطحي هي الشائعة ونسبة تزيد على ٧٠٪. ففي الجزائر مثلاً نجد أن الري بالغمر هو الشائع لزراعة الأرز ويستعمل الري بالأحواض للفاكهة والري بالخطوط للخضر. أما بالنسبة للمغرب فإن الري السطحي بالغمر هو المفضل لزراعة مختلف المحاصيل الزراعية نظراً لانخفاض تكلفة رأس المال وتوافر الأيدي العاملة وارتفاع ثمن الطاقة. وتستعمل طرق الري بالرش المتنقلة يدوياً وذات الخطوط المنخفضة بنسبة تبلغ حوالي ١٢,٥ من جملة المساحة المروية الكلية بالمغرب. أما بالنسبة لدول الإقليم الأوسط من المنطقة العربية ويشمل مصر والسودان وليبيا والصومال وجيبوتي فإن بعض الدول فيه مثل مصر والسودان تعتبر من الدول التي تعتمد على الزراعة المروية نظراً لتوافر مصدر ري دائم وهو نهر النيل.

وتعتبر طريقة الري بالغمر هي الطريقة الأكثر شيوعاً في البلدين وتصل إجمالي المساحات المروية بالري بالغمر حوالي ٩٠٪ من إجمالي المساحة المنزرعة في السودان بينما تصل هذه النسبة إلى حوالي ٧٦٪ في مصر. أما دول المشرق العربي مثل سوريا والعراق ولبنان وفلسطين فإن طرق الري تتباين حسب مدى توافر الموارد المائية ونفقات تحديث شبكات الري بأنواعها المختلفة. ففي حين يتم استخدام الري بالغمر في ٧٠٪ من المساحات المنزرعة في كلا من سوريا والعراق نظراً لتوافر الموارد المائية السطحية نرى أن هذه النسبة تنخفض لتصل إلى حوالي ٥٦٪ في الأردن وتقل هذه النسبة لتصبح حوالي ٤٨٪ في فلسطين المحتلة.

وتحاول الآن بلدان المشرق العربي تطبيق نظم الري الحديثة لسد العجز المتزايد في الموارد المائية. وفي دول منطقة الخليج العربي وهي السعودية والكويت والإمارات العربية وقطر والبحرين وعمان واليمن فإن الموارد المائية بها محدودة ومعظم هذه الدول تعتمد على المياه الجوفية غير المتجددة. لذا اتجهت معظم هذه الدول إلى استخدام طرق الري الحديثة والمتطورة للري بدلاً من الري بالغمر وخصوصاً في الأراضي المنزرعة حديثاً. ويمكن أن نرى المملكة العربية ك نموذج لتطوير أساليب الري واستخدام نظم الري الحديثة والمتطورة وإدخال التقنية

الحديثة في مجالات الري. فقد زادت المساحات المنزرعة بالري في المملكة العربية السعودية من حوالي ١,٢ مليون فدان عام ١٩٧٥ إلى حوالي ٤,٢ مليون فدان عام ١٩٩٠ وتم ذلك بتشجيع ودعم مباشر من الدولة للمزارعين من أجل سد الاحتياجات الغذائية المتزايدة. وقد استعملت طرق الري الحديثة وخصوصاً نظم الري بالرش المحوري نظراً لطبيعة قوام التربة الرملية عالية النفاذية وميل السطح غير المنتظم وانخفاض تكاليف مصادر الطاقة اللازمة لتوفير الضغط الكافي للمياه والطاقة الحركية. وقد بدأت المملكة العربية السعودية منذ أواخر الستينات تغيير شبكات القنوات الترابية التي كانت تستخدم في المزارع القديمة من مياه العيون المتدفقة إلى شبكات من القنوات الأسمنتية. ويروى المشروع حوالي ٢١ ألف مزرعة داخل منطقة المشروع باستخدام الري السطحي في أحواض أو خطوط. وهناك العديد من المشاريع الأخرى للري باستخدام القنوات المفتوحة مثل مشروع الري بالخرج ومشروع الري بالأفلاج.

وهناك مشاريع تستخدم شبكة من الأنابيب المغلقة لتوصيل المياه إلى المزارعين مثل مشروع التحسين الزراعي بالقطيف. وقد ساعد التطور الكبير في استعمال طرق وتقنيات الري الحديثة الذي شهدته المملكة في كافة مناطقها على سد الاحتياجات الغذائية في العديد من المنتجات الزراعية مثل القمح والتمور والأعلاف والدواجن والبيض والألبان بجميع أنواعها.

أما في دولة الإمارات العربية المتحدة فقد بلغت المساحة التي تزرع على طرق الري الحديثة وعلى وجه الخصوص الري بالرش والري بالتنقيط في حوالي ٣٠,٧ ألف هكتار أو حوالي ٤٢٪ من جملة المساحات المنزرعة. وقد اتجهت الإمارات العربية إلى تلك الوسيلة لسد العجز في الموارد المائية وتقليل الفاقد والإسراف في كميات المياه.

ثانياً: القطاع السكاني ومياه الشرب

يتم تقدير الاحتياجات المائية اللازمة للأغراض المنزلية وفقاً

للاستخدامات المتوقعة في كل قطر وذلك اعتماداً على تعداد السكان ومعدل الزيادة في عدد السكان وكذلك الخطط المستقبلية للتنمية. ففي حين نجد أنه في بعض الدول العربية يقتصر استخدام إمدادات المياه المنزلية في الاستخدام داخل المنازل ولأغراض الشرب نجد أنه في بعض الدول الأخرى مثل دول الخليج يتم ري الحدائق المحيطة بالمنازل والمسطحات الخضراء وملئ حمامات السباحة من هذه الموارد ما يعطى مؤشراً غير دقيق لاستهلاك القطاع السكاني أحياناً حيث تظهر الاستخدامات مرتفعة بشكل كبير.

وعند حساب الاحتياجات المنزلية فإن هناك عوامل كثيرة يجب أخذها في الاعتبار مثل التوزيع الديمغرافي للسكان والعوامل الاقتصادية ومستوى الدخل والمعيشة والكثافة السكانية ومعدل النمو الاقتصادي ومعدل الزيادة في السكان وبعض العوامل السياسية والإدارية. وهي أمور كلها تؤثر بشكل مباشر على تحديد الاحتياجات في القطاع السكاني. ويوضح الجدول رقم (٣٥) التعداد السكاني المتوقع للدول العربية حتى عام ٢٠٣٠ بالمليون نسمة.

جدول رقم (٣٥)

التعداد السكاني عام ١٩٩٠ والمتوقع حتى عام ٢٠٣٠ بالمليون نسمة

البلد	معدل النمو	الموارد المائية غير التقليدية (مليون متر مكعب)				
		عام ١٩٩٠	عام ٢٠٠٠	عام ٢٠١٠	عام ٢٠٢٠	عام ٢٠٣٠
دول المشرق العربي	٣,٣٠	٣٨,٠	٥٣,٠	٧٣,٠	١٠١,٠	١٤٠,٠
دول الجزيرة العربية	٣,٦٠	٣٣,٠	٤٧,٠	٦٨,٠	٩٦,٠	١٣٧,٠
دول الإقليم الأوسط	٢,٩٠	٨٥,٠	١١٣,٠	١٥٠,٠	٢٠٠,٠	٢٦٦,٠
دول المغرب العربي	٢,٧٠	٦٥,٠	٨٥,٠	١١١,٠	١٤٥,٠	١٨٩,٠
الإجمالي	٣,٠٠	٢٣١,٠	٣٩٨,٠	٤٠٣,٠	٥٤٢,٠	٧٣٢,٠

المصدر: قسم إحصاء السكان بالأمم المتحدة، تعداد السكان لعام ٢٠٠٦، نيويورك، ٢٠٠٦.

ويتم تحليل الاحتياجات المائية وتحديد الفجوة بين الموارد والاحتياجات وفقاً لقواعد معروفة وأهمها ما يسمى بدالة الطلب^(٢). كذلك يجب دراسة المورد المتاح والتكلفة ونظام التوزيع. وفي معظم الحالات يصعب التقدير الحقيقي للاستخدامات نظراً لتدوير المياه في العديد من المناطق إلى جانب غياب النظم العلمية لقياس التصرفات والكميات المستخدمة من الموارد المائية المختلفة. وتقدر كمية المياه اللازمة للاستخدام اليومي لأغراض الشرب والطبخ للفرد للمحافظة على حياة صحية سليمة ومستوى معيشي جيد حوالي ٢٥ لتر يومياً أي ما يوازي (١٠ متر مكعب سنوياً) بينما يجب استخدام ما بين ١٠٠ إلى ١٥٠ لتر يومياً للمحافظة على كفاءة الصرف الصحي والنظافة العامة والنظافة الشخصية للأفراد. ونظراً لأن كثير من القرى والمدن الصغيرة في المنطقة العربية غير مزودة بشبكات صرف صحي فإن معدل الاستهلاك بها يكون في حدود من ٤٠ إلى ٥٠ لتر فقط تقريباً.

كذلك تلعب العوامل المناخية مثل الحرارة والرطوبة وتساقط الأمطار وكل من الموقع الجغرافي دوراً بارزاً في معدلات استهلاك المياه فالمناطق الحارة الجافة والرطوبة يزداد فيها معدل استهلاك الفرد للمياه مقارنة بالمناطق الباردة أو ذات المناخ المعتدل. كما يزداد استهلاك الفرد للمياه من وقت لآخر في السنة حيث يزداد صيفاً ويقل شتاءً كما يختلف استهلاكه من ساعات الذروة إلى الساعات الدنيا في اليوم الواحد كما يختلف استهلاكه في اليوم العادي عن أيام العطلات^(٣).

ثالثاً: القطاع الصناعي والتجاري

يتم تقدير الاحتياجات في القطاع الصناعي والتجاري وفقاً لنوع النشاط للمصانع المختلفة ومدى احتياج هذا النشاط للموارد المائية. وتختلف الاحتياجات الصناعية من حيث الكمية والنوعية وفقاً للغرض للعديد من الاعتبارات نذكر منها^(٤):

- (١) نوع الصناعة وهل هي منتجات غذائية أم مواد صناعية وكيميائية وخلافه.
- (٢) استخدام المياه مثل التبريد أو في خطوط الإنتاج أو المنتج الصناعي نفسه.
- (٣) حجم المصنع.

تقدير احتياجات المياه في الدول العربية

أولاً: احتياجات المياه في دول الإقليم الغربي

بالرغم من اعتبار بعض الدراسات إقليم المغرب العربي هو أقل أقاليم المنطقة العربية مواجهة لمشكلة نقص الموارد العربية غير أن المتتبع لاحتياجات المياه في الإقليم الغربي يجد أنه مع استمرار الزيادة السكانية وعمليات التنمية فإن هذا الإقليم في الوقت القريب سوف يواجه تحدياً في تدبير المياه اللازمة للوفاء بمتطلبات التنمية. ففي موريتانيا يعتبر القطاع الزراعي هو أكبر مستهلك للموارد المائية حيث يستهلك القطاع الزراعي وحده نحو ٩٢٪ من إجمالي الموارد المائية المتاحة بينما يليه الاستخدامات المنزلية والشرب ويستهلك حوالي ٦٪ أما القطاع الصناعي فيستهلك حوالي ٢٪ فقط.

٢١٨

وقد قامت موريتانيا بوضع خطة استراتيجية طموحة لتنمية الموارد المائية بها غير أنه يصعب على موريتانيا تنفيذ هذه الخطة الاستراتيجية بدون دعم عربي ودولي وتوفير مساهمات مالية وفنية تساعد على وضع مشاريع هذه الخطة المائية وضع التنفيذ. وفي المملكة المغربية فإن الوضع يشبه إلى حد كبير وضع موريتانيا حيث يستهلك القطاع الزراعي حوالي ٩٢,٦٪ بينما يأتي الاستهلاك المنزلي وأغراض الشرب حوالي ٤,٦٪ ثم يأتي بعد ذلك قطاع الصناعة والذي يستهلك نحو ٢,٨٪. ومع الزيادة المضطردة في تعداد السكان في المملكة المغربية فإن الحاجة ملحة إلى تدبير موارد مائية للوفاء بمتطلبات التنمية في الفترة القادمة. وفي الجزائر يختلف الوضع عن بقية إقليم المغرب العربي حيث يستهلك القطاع الزراعي حوالي ٤٧,٤٪ من الموارد المائية المستغلة بينما تستهلك الاحتياجات المنزلية وأغراض الشرب حوالي ٤٠٪ ويستهلك القطاع الصناعي حوالي ١٢,٦٪. وبالرغم من زيادة تعداد السكان في الجزائر من ٢١,٧٢ في عام ١٩٨٥ إلى حوالي ٣٣ مليون نسمة بحلول عام ٢٠٠٠ إلا أن الجزائر تعتبر

من أقل دول الإقليم مواجهة للضغط على الموارد المائية في الفترة القادمة حيث يصل إجمالي الموارد المائية المتاحة حوالي ١٧,٧ مليار متر مكعب سنويا وتصل الاحتياجات إلى حوالي ٨,١٠ مليار متر مكعب سنويا.

وفي تونس يستهلك القطاع الزراعي حوالي ٩٤,٦٪ بينما تستهلك الاحتياجات المنزلية وأغراض الشرب حوالي ٤,٦٪ ويستهلك القطاع الصناعي ١٪ فقط من إجمالي المستغل من الموارد المائية. ومع حلول عام ٢٠٠٢ تقترب تونس من حدوث عجز في مواردها المائية بين المتاح من الموارد المتاحة والطلب على هذه الموارد ويتطلب الأمر وضع خطة لإدارة الموارد المائية وتتميتها بشكل يحقق لها الاستدامة والوفاء بمتطلبات التنمية في المرحلة القادمة.

وفي ليبيا ومنذ عام ١٩٩٠ نجد أن هناك عجز في الميزان المائي حيث يفوق الطلب على الموارد المائية كميات التغذية الطبيعية والموارد المتاحة مما أدى إلى زيادة السحب من الخزانات الجوفية المتجددة وغير المتجددة وحدوث استنزاف لهذه الخزانات وتأثرها بشكل كبير. ويستهلك القطاع الزراعي حوالي ٨٩,٨٪ من جملة الموارد المائية المستهلكة بينما تستهلك الاحتياجات المنزلية وأغراض الشرب حوالي ٨,٦٪ ويستهلك القطاع الصناعي حوالي ١,٦٪ فقط. وفي ضوء الخطط الموضوعة من الدولة لتنمية الموارد المائية بليبيا فإنه من المتوقع أن يساعد تنفيذ مشروعات هذه الخطط في التغلب على العجز المائي والسماح بمزيد من التنمية الزراعية والصناعية والوفاء بالاحتياجات المنزلية واحتياجات الشرب. والجدول رقم (٣٦) يوضح نسب استخدام الموارد المائية موزعة على القطاعات لعام ٢٠٠٧.

جدول رقم (٣٦)

نسب استخدام الموارد المائية موزعة على القطاعات لعام ٢٠٠٧

الدولة	نسبة الاستهلاك موزعة على القطاعات (%)		
	مياه الشرب	مياه الصناعة	مياه الزراعة
موريتانيا	٦,٠	٢,٠	٩٢,٠
المغرب	٤,٦	٢,٨	٩٢,٣
الجزائر	٤٠	١٢,٦	٤٧,٤
تونس	٤,٦	١,٠	٩٤,٦
ليبيا	٨,٦	١,٦	٨٩,٨

المصدر: المهدي عبد الله المجري، الموارد المائية في ليبيا وأثر التغيرات المناخية، ورقة قطرية مقدمة للاجتماع الاقليمي الثاني عشر للجان الوطنية للبرنامج الهيدرولوجي الدولي (IHP) للجان الهيدرولوجية العربي، العين - دولة الامارات العربية المتحدة ٦-٨ نوفمبر ٢٠٠٧.

٢٢٠

ثانياً: احتياجات المياه في دول الإقليم الأوسط

تعاني دول الإقليم الأوسط من المنطقة العربية من شح في مواردها المائية بشكل كبير وكذلك من نقص الموارد المالية اللازمة لعمليات تطوير الري أو المشروعات الأخرى اللازمة لإدارة الموارد المائية. مما أدى هذه الدول إلى تبني سياسات مائية من شأنها ترشيد الاستهلاك والمحافظة على الموارد المائية. فعلى سبيل المثال تقوم مصر بتنفيذ خطة مدعمة بالبرامج الفنية والاقتصادية لتطبيق أحدث نظرية عالمية ودولية لحسن استخدام الموارد المائية في ظل التوقعات الخاصة بنقص المياه الشديد في العالم أجمع خلال هذا القرن وهي نظرية الإدارة المتكاملة للموارد المائية التي تنظر بنظرة شاملة واحدة لجميع الموارد المتاحة والمطلوبة لمواجهة جميع الاستخدامات واحداث التوازن بينها من خلال وضع برامج وخطط تعظيم الفائدة من وحدة المياه واستقطاب الفوائد والحفاظ على نوعية المياه من التلوث بدون مشاكل جانبية. وكذا زيادة كفاءة الاستخدام

وتوفير كميات كبيرة بسياسات الترشيد وتطوير الري وزيادة كفاءة استخدامات الموارد المائية في المشروعات القومية الكبرى وزيادة عوائدها الاقتصادية وزيادة الانتاج العام والكلي بأقل وحدات من الاستخدامات المائية المرشدة والمقننة فنياً وعملياً.

وتشير الدراسات إلى أن ٨٥٪ من الموارد المائية بمصر تتجه لسد الاحتياجات الخاصة بالزراعة التي تعتبر المستهلك الرئيسي وتمثل الاحتياجات الاخرى من مياه الشرب والاستخدامات الصحية والصناعية وتوليد طاقة كهرومائية وملاحة نهريّة وفاقد البخر من النيل وشبكات الري نحو ١٥٪ من جملة الموارد المتاحة.

ويبلغ نصيب الفرد المصري من المياه لجميع الاستخدامات حوالي ٢,٥ متر مكعب يومياً وهو ما يسمى بالحد الأدنى للفقر المائي حيث يقدر إحتياج الفرد وفقاً لتقدير المؤسسات الدولية إلى أكثر من ألف متر مكعب من المياه سنوياً كحد أدنى لتغطية احتياجاته المختلفة.

ويقدر مجموع الاحتياجات المائية الحالية في مصر بنحو ٦٦,٤٤ مليار متر مكعب منها ٥٢,١٣ مليار متر مكعب للزراعة و ٢,١ مليار متر مكعب الفاقد بالبخر و ٤,٥٤ مليار متر مكعب للشرب والاستخدامات الصحية و ٧,٤٢ مليار متر مكعب للصناعة و ١٦٠ مليون متر مكعب للملاحة النهريّة. ويوضح الجدول (رقم ٣٧) الاحتياجات المائية الحالية والمستقبلية^(٥).

جدول رقم (٣٧)

الاحتياجات المائية الحالية والمستقبلية في مصر

السنة	تعداد السكان (مليون نسمة)	الاحتياجات المائية (مليار متر مكعب / سنة)				نصيب الفرد
		شرب	صناعة	ري	إجمالي	
١٩٩٩	٥٢,٠	٣,١٠	٤,٦٠	٤٩,٧٠	٥٧,٤٠	١٢٢١
٢٠٠٠	٦٢,٠	٤,٥٠	٦,١٠	٥٩,٩٠	٧٠,٥٠	١١٩٤
٢٠٢٠	٨٦,٠	٨,٠٠	٩,٨٥	٨٥,٤٠	١٠٣,٢٥	٦٣٧
٢٠٣٠	١٢٠,٠	١٠,٦٤	١٣,٧٥	١١١,٩٢	١٣٦,٣١	٦١٧

المصدر: د. محمد بهاء الدين سعد، الموارد المائية واستخداماتها في جمهورية مصر العربية، ورقة قطرية مقدمة للاجتماع الاقليمي الثاني عشر للجان الوطنية للبرنامج الهيدرولوجي الدولي (IHP) للجان الهيدرولوجية العربي، العين - دولة الامارات العربية المتحدة ٦-٨ نوفمبر ٢٠٠٧.

٢٢٢

وتقوم مصر بالتعاون مع السودان ودول حوض النيل بدراسة عدة خيارات جديدة لمواجهة نقص وندرة وشح المياه في المستقبل القريب والبعيد بدول الحوض لتوفير نحو ٤٧ مليار متر مكعب من المياه المستقطبة من فواقد مياه المنابع الاستوائية والحشبية التي تزيد علي ٩٥٪ من المصادر المائية المتوافرة في هذه المنابع، ويمكن اقتسام هذه الكميات المستقطبة لصالح مصر والسودان بالمشاركة مع الدول الأخرى وهو الأمر الذي يتيح لمصر والسودان الاستمرار في عمليات التنمية الشاملة لمواجهة الزيادات السكانية المتوقعة بالمنطقة.

وبالرغم من إمكانات السودان الهائلة من المياه المتمثلة في وجود سبعة أنهار بجانب المياه الجوفية والأمطار الغزيرة إلا أن تقريراً للبنك الدولي أشار إلى أن نصيب الفرد من المياه في السودان كان ٢٧٩٨ متراً مكعباً عام ١٩٧٩ إلا أن السكان يعتمدون على المياه الجوفية والأمطار. وتشير الدراسات إلى أن احتياجات السودان من المياه من المتوقع أن تصل بحلول عام ٢٠٢٠ إلى ٣٥ مليار متر مكعب.

ويلاحظ أن الزراعة هي المستهلك الأكبر للموارد المائية في الإقليم الأوسط من المنطقة العربية حيث تستهلك نحو ٩٧٪ من الموارد المائية بالصومال وحوالي ٩٤,٩٪ من الموارد المائية بالسودان. كذلك يمكن ملاحظة أن القطاع الصناعي بالإقليم لا يستهلك شئاً تقريباً وهو ما يدل على تدني مستوى الصناعة في هذا الإقليم والإعتماد بشكل أساسي على الزراعة عدا مصر والتي يصل فيها معدل الاستهلاك في القطاع الصناعي حوالي ١٢٪ بينما في الصومال لا توجد صناعة وفي السودان يصل الاستهلاك إلى حوالي ١٪ فقط. ويوضح الجدول رقم (٢٨) نسب استخدام الموارد المائية موزعة على القطاعات.

وتؤكد التوقعات أن الإقليم الأوسط من المنطقة العربية سوف يعاني من شحاً في موارده المائية نتيجة الزيادة في الطلب المستقبلي على الموارد المائية قريباً وهو ما يؤكد أهمية أخذ التدابير اللازمة لإدارة الموارد بشكل جيد للوفاء بمتطلبات التنمية في هذا الإقليم بشكل عاجل.

جدول رقم (٢٨)

نسب استخدام الموارد المائية موزعة على القطاعات لعام ٢٠٠٧

الدولة	نسبة الاستهلاك موزعة على القطاعات (%)		
	مياه الشرب	مياه الصناعة	مياه الزراعة
مصر	٧,٢	١٢,٠	٨٠,٨
السودان	٤,١	١,٠	٩٤,٩
الصومال	٣,٠	-	٩٧,٠
جيبوتي	١٦,٤	١,٦	٨٢,٠

المصدر: بيانات تم تجميعها بواسطة الكاتب.

ثالثاً: احتياجات المياه في دول الإقليم الشرقي

في الإقليم الشرقي نجد أن الوضع قد تغير قليلا حيث أصبح استهلاك القطاع الزراعي أقل من الإقليم الأوسط عدا سوريا والعراق والذي ما زال استهلاك القطاع الزراعي بهما مرتفعاً. ففي سوريا تستخدم الموارد المائية بشكل رئيسي في النواحي الزراعية وفي الصناعة ومياه الشرب التي لها الأولوية الأولى في سوريا إضافة الى الاستعمالات الأخرى في السياحة وتربية الاسماك وغيرها. وتستخدم سوريا حوالي ٨٥٪ تقريباً من مواردها المائية في مجال الزراعة وهي المستهلك الأول إلا أن هناك جهوداً تبذل لتحسين استخدامات المياه وتطوير استخدامها من خلال التقنيات الحديثة كالري بالرش والري بالتنقيط وغيرها من الاستعمالات إضافة إلى ذلك هناك حوالي ٥٪ من الموارد المائية تذهب إلى مياه الشرب و ١٠٪ إلى مياه الصناعة.

بينما في الأردن نجد أن استهلاك القطاع الزراعي يصل إلى حوالي ٦٢,٧٪ من إجمالي الموارد المائية بينما تصل الاستخدامات المنزلية والشرب حوالي ٢٤,٢١٪ والقطاع الصناعي حوالي ٥,٢٣٪ وأقل من ١٪ للماشية وفقاً لإحصائيات وزارة المياه والري الأردنية لعام ٢٠٠٧. أما في لبنان فنجد أن الاستهلاك في القطاع الزراعي ينخفض إلى حوالي ٣,٦١٪ فقط ويرتفع الاستهلاك المنزلي إلى حوالي ٩,٣٣٪. وفي فلسطين يصل استهلاك القطاع الزراعي إلى حوالي ٨,٧٧٪ الاستخدامات المنزلية والشرب إلى حوالي ١٢,٥٪. ويوضح الجدول رقم (٣٩) الاحتياجات المائية في قطاع غزة مقدرة بملايين الأمتار المكعبة سنوياً والزيادة المتوقعة في الطلب على الموارد المائية حتى عام ٢٠٢٠ وهو ما يعكس الأزمة التي يعيشها قطاع غزة في ظل الوضع الراهن للسيطرة الإسرائيلية على موارد المياه الفلسطينية.

جدول رقم (٢٩)
الاحتياجات المائية في قطاع غزة (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)

مياه الزراعة	الاحتياجات المائية (مليون متر مكعب سنوياً)		السنة
	مياه الزراعة	مياه الزراعة	
١٤٥,٥١	٥٤,٥١	٩١	٢٠٠٠
١٥٤,٧٧	٦٣,٥٣	٩١,٢٤	٢٠٠١
١٦٤,٠٢	٧٣,٥٤	٩١,٢٨	٢٠٠٢
١٧٣,٢٨	٨١,٥٦	٩١,٧٢	٢٠٠٣
١٨٢,٥٤	٩٠,٥٨	٩١,٩٦	٢٠٠٤
١٩١,٨	٩٩,٦	٩٢,٢	٢٠٠٥
١٩٥,٩٣	١٠٤,٥١	٩١,٤٢	٢٠٠٦
٢٠٠,٠٦	١٠٩,٤٢	٩٠,٦٤	٢٠٠٧
٢٠٤,١٩	١١٤,٣٣	٨٩,٨٦	٢٠٠٨
٢٠٨,٣٢	١١٩,٢٤	٨٩,٠٦	٢٠٠٩
٢١٢,٤٥	١٢٤,١٥	٨٨,٣	٢٠١٠
٢١٦,٩٤	١٢٩,٥٧	٨٧,٣٧	٢٠١١
٢٢١,٤٣	١٣٤,٩٩	٨٦,٤٤	٢٠١٢
٢٢٥,٩٢	١٤٠,٤١	٨٥,٥١	٢٠١٣
٢٣٠,٤	١٤٥,٨٢	٨٤,٥٨	٢٠١٤
٢٣٤,٨٩	١٥١,٢٤	٨٣,٦٥	٢٠١٥
٢٤٠	١٥٧,٢٨	٨٢,٧٢	٢٠١٦
٢٤٥,١	١٦٣,٣١	٨١,٧٩	٢٠١٧
٢٥٠,١٢	١٦٩,٣٤	٨٠,٦٨	٢٠١٨
٢٥٥,٣١	١٧٥,٣٨	٧٩,٩٣	٢٠١٩
٢٦١,٧	١٨٢	٧٩,٧	٢٠٢٠

المصدر: مركز المعلومات الوطني الفلسطيني، الموازنة المائية، المتطلبات المائية حتى عام ٢٠٢٠، ٢٠٠٧.

بينما يستهلك القطاع الزراعي حوالي ٩٢٪ من إجمال الموارد المائية المتاحة. ويوضح الجدول رقم (٤٠) نسب استخدام الموارد المائية موزعة على القطاعات.

جدول رقم (٤٠)

نسب استخدام الموارد المائية موزعة على القطاعات لعام ٢٠٠٧

الدولة	نسبة الاستهلاك موزعة على القطاعات (%)		
	مياه الزراعة	مياه الصناعة	مياه الشرب
سوريا	٨٦,٦	٣,١	١٠,٣
لبنان	٦١,٢	٤,٩	٣٣,٩
الأردن	٦٢,٧	٥,٢٣	٣١,٢٤
فلسطين	٧٧,٨	٩,٧	١٢,٥
العراق	٩٢,٠	٥,٠	٣,٠

المصدر: بيانات تم تجميعها بواسطة الكاتب.

رابعا: احتياجات المياه في دول الخليج العربي

ليست دول مجلس التعاون ببعيدة عن أزمة المياه بل إن تلك الدول قد تعاني من ندرة المياه مبكراً أكثر من الأقاليم الأخرى بالمنطقة العربية حيث تقع هذه الدول في أحد أقسى وأصعب الأقاليم المعروفة بشحها للمصادر المائية الطبيعية. ويعتمد ذلك أساسه من كون المنطقة التي تمتد عليها دول الخليج تعتبر واحدة من بين أبرز المناطق الصحراوية في العالم كما تعاني دول المنطقة من مناخ جاف في أغلب فصول السنة ومن قلة وعدم انتظام الأمطار. ولاشك أن ذلك المناخ الصحراوي قد ساعد على زيادة مساحة التصحر وارتفاع نسبة الملوحة في التربة.

غير أن أزمة المياه في الخليج لها طبيعة خاصة وأبعاد مختلفة عن تلك الأزمات التي قد تتشب في مناطق أخرى من العالم والتي قد تتمثل في صور صراعات أو مشكلات سياسية بين عدة دول من أجل السيطرة على المياه المشتركة بين تلك الدول. ورغم أن الدول الخليجية قد تشترك معاً في بعض مصادر المياه وخاصة المياه الجوفية إلا أن الأمر لن يصل بحال من الأحوال إلى نشوب صراع بين هذه الدول. وبصفة عامة فإن أزمة المياه في الخليج تتمثل في مخاطر نفاد مصادر المياه حيث لا يوجد أنهار في المنطقة والاعتماد الأساسي على المخزون الجوفي الذي يتناقص باستمرار وكميات قليلة من الأمطار هذا إلى جانب مصادر المياه غير التقليدية والمكلفة جداً مثل تحلية مياه البحر ومعالجة مياه الصرف الصحي.

في ضوء هذا الأمر أصبحت قضية المياه وتنمية مواردها من أبرز القضايا التي تشغل بال المسؤولين في دول الخليج العربي وعلى أعلى المستويات حتى أن هذا الموضوع احتل حيزاً مهماً من اهتمام قادة مجلس التعاون الخليجي في اجتماعهم التشاوري الذي استضافته العاصمة العمانية مسقط في إبريل من عام ٢٠٠٠. وتشير خريطة المياه في تلك المنطقة إلى عدم وجود أنهار جارية وبعض المصادر الضئيلة جداً من الموارد المائية المتجددة. فالتكوين الجغرافي والوضع المناخي جعل المنطقة قاحلة فلا يوجد بها نهر جار ويقتصر الأمر على السيول التي تسببها الأمطار التي تسقط على السلاسل الجبلية والتي تصب عبر الأودية باتجاه البحر الأحمر وبحر العرب أو عبر الأودية باتجاه الصحاري الداخلية مثل الربع الخالي وثمود والدهناء.

وتشير الدراسات إلى أن سبع دول عربية تمثل أماكن متقدمة ضمن العشرين دولة الأكثر حرماناً من المياه على المستوى العالمي وتمثل دول الخليج الست أماكن متقدمة منها فالكويت مثلاً جاءت في المرتبة الثانية تليها قطر في المرتبة الثالثة ثم السعودية في المرتبة الرابعة والبحرين في المرتبة السابعة وعمان في المرتبة الحادية عشرة. وقد أشارت بعض المصادر إلى أن نصيب الفرد من

الموارد المائية في دول الخليج يقل عن ٢٥٠ متراً مكعباً في السنة الواحدة بينما يصل متوسط استهلاك الفرد في المنطقة إلى ١٠٣٥ متراً مكعباً في السنة الواحدة وهو ما يعني وجود فجوة كبيرة بين الموارد المائية المتاحة وبين الكمية الفعلية التي يستهلكها الفرد^(٦).

وتتعدد الأسباب التي أدت إلى هذا الوضع في دول الخليج العربي وتتنوع ما بين ازدياد عدد السكان والنهضة العمرانية والاقتصادية والاجتماعية في المنطقة وطبيعة المناخ الجاف والقاسي والسحب المتزايد على المياه الجوفية وارتفاع كمية الهدر بصورة ملحوظة وأخيراً الافتقار إلى سياسات وخطط مائية لإدارة موارد المياه وفيما يلي عرض لبعض هذه الأسباب:

أولاً: ازدياد عدد السكان

يشكل ازدياد عدد السكان سبباً رئيسياً لحدوث أزمة مائية في دول الخليج العربي وترجع الزيادة السكانية إلى التحسن الملموس في مستوى المعيشة والصحة بالإضافة إلى تدفق عدد كبير من الوافدين إذ تتراوح نسبتهم في المنطقة ما بين ٢٥-٨٥٪ إلى جانب تبني معظم دول المنطقة في العقود الثلاثة الماضية سياسات سكانية مشجعة للنمو السكاني بواسطة الكثير من الأدوات الاقتصادية والتي أخذت أشكالاً عديدة من الدعم والحوافز كما أدى المناخ الاقتصادي الملائم بالإضافة إلى التقاليد الاجتماعية والمعتقدات الدينية إلى رفع معدل النمو السكاني إلى حوالي ٣,٧٪. وبسبب ذلك النمو السكاني زادت متطلبات القطاع الأهلي للمياه بمعدلات تفوق قدرة المصادر المائية المخصصة لهذا القطاع على الوفاء بها كما تضخمت متطلبات القطاع المنزلي بسبب عدم وجود برامج للمحافظة على المياه وانخفاض التكلفة على استخدامات المياه مما يحول دونها ودون منع المستهلكين من الإسراف في استخدام المياه أو تبديدها، وفي هذا السياق فإنه من المتوقع استمرار الزيادة السكانية في المنطقة على مدار العقدين التاليين. ومن المتوقع أن يصل عدد السكان الإجمالي إلى ٢١٢,٥٣ مليون نسمة في عام ٢٠٢٥ بزيادة

قدرها ٥٥٢, ٢٤ مليون نسمة بنسبة ٨٥, ٦٪ من عدد السكان في عام ١٩٩٨ وهو ما يعني تقريباً تضاعف عدد السكان خلال ٢٥ عاماً ولا شك أن ذلك يمثل ضغطاً شديداً على الموارد المائية المتاحة في دول مجلس التعاون الخليجي.

ثانياً: استمرار برامج وخطط التنمية في دول الخليج

إن التنمية المكثفة في دول الخليج العربي تعد أحد الأسباب وراء حدوث حالة من عدم التوازن بين الطلب المتزايد على المياه وكمية المياه المتوفرة وقدرت بعض المصادر إجمالي استخدامات المياه في المنطقة لمختلف الأغراض عام ١٩٩٥ بجوالي ٢٩, ٦ مليار متر مكعب في السنة ويستحوذ القطاع الزراعي ما نسبته ٨٥٪ منها يليه الاستخدامات المنزلية والشرب بنسبة ١٣٪ أما القطاع الصناعي فلا تزيد نسبته على ٢٪. ومن الواضح أن القطاع الزراعي يستهلك النسبة الأكبر من المياه وذلك بسبب الأساليب التقليدية المستخدمة في الزراعة والتي تؤدي إلى هدر كميات كبيرة من المياه ومما زاد الأمر سوءاً أنه في العقدين الماضيين ظهرت الدعوة إلى تحقيق نوع من الاكتفاء الذاتي من المواد الغذائية الأساسية أو «الأمن الغذائي» وهو ما دفع الدول الخليجية إلى تشجيع الزراعة من خلال تقديم الدعم والحوافز بما نتج عنه توسع كبير وضخم في الأنشطة الزراعية مقترناً مع حاجات كبيرة من المياه تمت تليبيتها أساساً عن طريق استخراج مياه المستودعات العميقة غير المتجددة وقد أدى حفر الآبار غير المدروس وغير المقيد والقصور في تنفيذ الإجراءات القانونية ضد عمليات الحفر غير المشروعة إلى تدهور نوعية المياه بالخزانات الجوفية وهبوط منسوب المياه الأمر الذي يؤدي بدوره إلى آثار ضعف الإنتاج الزراعي نتيجة استخدام مياه ذات نوعية رديئة وإنفاق مبالغ طائلة في حفر الآبار وتجديد المضخات^(٧).

أضف إلى ذلك أن وسائل الري التقليدية وزراعة محاصيل تستهلك كميات ضخمة من المياه في دول الخليج العربي دون النظر إلى محدودية الموارد المائية وما تمثله السياسات الزراعية المتبعة من أخطار على الموارد المائية بالإضافة إلى أن تطوير الموارد المائية لم يرافقها أية إجراءات لخفض استهلاك المياه. ومن المتوقع

في حال عدم مراجعة أو تغيير السياسات الزراعية والسياسات السكانية الحالية وعدم اتخاذ خطوات جذرية تهدف إلى المحافظة على الموارد المائية في دول الخليج العربي أن يكون توفير الموارد المائية كما ونوعاً أحد المعوقات الرئيسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية في تلك الدول. ومع ازدياد دخل دول الخليج العربي بعد الطفرة البترولية أخذت هذه الدول على عاتقها توفير الخدمات الأساسية بشكل عام والموارد المائية بشكل خاص وذلك من خلال تمويل وإدارة الموارد المائية. وقد ترتب على ذلك صرف مبالغ كبيرة للاستثمار في هذا القطاع.

وعلى الرغم من ذلك إلا أن دول الخليج العربي أصبحت خلال الفترة الحالية تعاني من نقص في الموارد المالية نتيجة لتذبذب الإيرادات الحكومية وظهور الحاجة إلى توظيف استثمارات مالية ضخمة في قطاع الموارد المائية والتوجه نحو خفض تدخل الحكومة في الأنشطة الاقتصادية المختلفة والرغبة في إتاحة الفرصة للقطاع الخاص لممارسة دور أكبر في الأنشطة الاقتصادية ومنها قطاع الموارد المائية وعجز الحكومات عن توفير استثمارات مالية ضخمة في هذا القطاع فإن على الحكومات التوجه بسرعة لسد العجز في خدمات قطاع الموارد المائية نحو تخصيص قطاع المياه مع ما يتطلبه هذا التحول من تحديد الواجبات والمسؤوليات بين الأطراف المسؤولة من المستثمرين والمستهلكين والحكومات وتحفيز الاستثمار في هذا القطاع وتوفير التقنية والخبرة اللازمة والتمويل^(أ).

يعد استهلاك الفرد من المياه في دول الخليج العربي هو الأعلى بين دول العالم على الرغم من ضالة نصيب الفرد على المستوى العالمي. فمعدل استهلاك الفرد يقع ما بين ٥٠٠ إلى ٦٠٠ لتر يومياً وهذا الاستهلاك المرتفع يرجع إلى عوامل كثيرة سبق ذكر بعض منها. وتشير بعض الدراسات إلى أن القطاع المنزلي في الخليج سينمو بمعدل من ١٠٪ إلى ١٥٪ في العقود المقبلة بينما ينمو استهلاك المياه في القطاع الصناعي بحوالي ٥٪ أما القطاع الزراعي فمن المتوقع أن ينمو عدة مرات. ويتوقع مستقبلاً أن تنخفض حصة الفرد من المياه في بعض دول مجلس التعاون نتيجة لتزايد السكان السريع والذي يقابله تناقص في كمية الموارد

المائية المتاحة ففي عمان سيتناقص نصيب الفرد من المياه من ١٣٣٣ متر مكعب عام ١٩٩٠م إلى ٤٢١ متر مكعب في عام ٢٠٢٥م وفي الإمارات سيتناقص من ١٨٩ متر مكعب إلى ١١٣ متر مكعب وفي السعودية سينخفض نصيب الفرد من المياه من ١٥٦ متر مكعب إلى ٤٩ متر مكعب للفترة نفسها^(٩).

ومن المتوقع زيادة الاستهلاك المنزلي بشكل كبير في المستقبل وذلك نتيجة لزيادة عدد السكان وتحسن مستوى المعيشة ولذلك فإنه من المتوقع زيادة الفجوة بين الموارد والطلب عليها نتيجة لزيادة الطلب على المياه مع محدودية الموارد المائية ما لم يتم تحقيق إدارة متكاملة تشمل استخدام وسائل لترشيد المياه وإدارة مثلى للمياه واستخدام المياه الجوفية العميقة في القطاع المنزلي والصناعي. ويوضح الجدول رقم (٤١) نسب استخدام الموارد المائية موزعة على القطاعات.

جدول رقم (٤١)

نسب استخدام الموارد المائية موزعة على القطاعات لعام ٢٠٠٧

الدولة	نسبة الاستهلاك موزعة على القطاعات (%)		
	القطاع السكني	القطاع الصناعي	القطاع الزراعي والغابات
الكويت	٣٧,٤	٢,٤	٦٠,٢
السعودية	٨,٢	١,٠	٩٠,٨
البحرين	٣٩,٣	٩,٨	٥٠,٩
قطر	٣٢,٠	٥,٧	٦٢,٣
الإمارات	٢٠,١٠	٢,٢	٧٧,٧
عمان	٦,٦	٠,٤	٩٣,٠
اليمن	٥,٣٠	٢,٧	٩٢,٠

المصدر: د. محمد عبد الحميد داود، الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية لدى دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، سلسلة دراسات إستراتيجية العدد ١٢٣، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، أبوظبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، ٢٠٠٨.

التوقعات المستقبلية للاحتياجات المائية بالمنطقة العربية

تعد عملية التنبؤ المستقبلي بالاحتياجات المائية لدولة ما أو منطقة ما من العمليات الصعبة والتي يستخدم فيها ما يسمى بدالة الطلب على الموارد المائية. ونظرا لأن الماء يعتبر العنصر الحاكم في سائر البرامج والأنشطة التنموية فإن عملية التنبؤ بالاحتياجات المستقبلية للموارد المائية تعد ذات أهمية كبيرة في وضع خطط التنمية في القطاعات المختلفة وتحديد الاحتياجات إلى مشاريع البنية الأساسية ومشاريع إضافة موارد مائية جديدة أو التحكم في الموارد الحالية أو وضع خطط وبرامج المحافظة على المياه وحساب كميات المياه المطلوب توفيرها لإنجاح خطط التنمية المختلفة.

ويتم بناء دالة الطلب أولا والتأكد من مطابقتها للواقع الحالي وهي ما تسمى بعملية المعايرة ثم يتم استخدامها للتنبؤ بالاحتياجات المستقبلية للقطاعات المختلفة. على سبيل المثال إذا أردنا معرفة الاحتياجات المستقبلية للوطن العربي بحلول عام ٢٠٣٠ في القطاعات المختلفة فيجب تغذية دالة الطلب بالبيانات الخاصة بكل قطاع. ففي القطاع الزراعي يجب معرفة مساحات الأراضي المنزرعة حاليا والتركيب المحصولي الحالي والاستهلاك الحالي للمياه في القطاع الزراعي والتوسع المستقبلي المتوقع والتركيب المحصولي المتوقع مستقبلا ونوع التربة والعوامل الهيدرولوجية وغيرها من العناصر وفقا لظروف كل قطر. أما في القطاع السكاني فيجب معرفة عدد السكان الحالي ومعدل الزيادة في السكان واستهلاك الفرد الحالي ومستوى المعيشة ومعدل الزيادة في مستوى المعيشة وطبيعة مصدر المياه الموجود.

وكذلك في القطاع الصناعي يجب معرفة عدد المصانع الحالي ونوعها ونوع الصناعات واحتياج كل صناعة من الموارد المائية ومعدل النمو في القطاع الصناعي وتوزيع هذه الصناعات وطبيعة المصدر المائي ونوعية المياه المطلوبة.

ومن ثم يمكن تغذية الدالة بهذه البيانات للحصول على التنبؤ بالاحتياجات المستقبلية للموارد المائية. ونظراً لأن كثير من هذه البيانات تكون غير مؤكدة تماماً فإنه يتم وضع ما يسمى (مدى الثقة) حيث يتم التنبؤ بأكثر من قيمة، مثل حساب الاحتياجات عند أعلى قيمة متوقعة لعنصر ما وأقل قيمة وبالتالي فإنه من المرجح أن يكون الواقع محصوراً بين هاتين القيمتين.

ويوضح الجدول رقم (٤٢) توقعات الطلب المستقبلي على المياه في الوطن العربي مقدرة بالمليون متر مكعب سنوياً محسوبة بواسطة أكثر من طريقة وأكثر من باحث.

بينما يوضح الجدول رقم (٤٣) مقارنة بين الموارد المائية المتجددة والطلب على المياه بالأقطار العربية^(١٠). ومن هذين الجدولين يمكن ملاحظة التالي:
أولاً: أن هناك بعض الدول التي لم يحدث بها زيادة واضحة في الاستخدامات ما بين عام ١٩٨٥ وحتى عام ١٩٩٦ مثل موريتانيا (٢٪) والعراق (٤٪) ومصر (٦٪).

ثانياً: أن هناك بعض الدول التي تضاعفت فيها معدلات الاستهلاك مثل تونس وليبيا والمغرب والسعودية والبحرين وقطر وعمان والإمارات العربية المتحدة.

ثالثاً: أن أكبر معدل للاستهلاك على المستوى العربي هو مصر ويرجع ذلك إلى ارتفاع عدد السكان وما يتبعه من أنشطة وكذلك معدلات النمو المرتفعة في القطاعات المختلفة وما تبع ذلك من زيادة الطلب على الموارد المائية.

رابعاً: يمثل قطاع الزراعة المستهلك الأكبر للموارد المائية في معظم دول العالم العربي حيث تتراوح نسبة ما يستهلكه من إجمالي الموارد المائية ما بين ٨٤٪ إلى ٩٠٪.

خامساً: أكثر الدول استخداماً لمواردها المائية في الزراعة هي الصومال حيث تستهلك حوالي ٩٧٪ وأقلها الجزائر حيث تستهلك ٤٧٪.

جدول رقم (٤٢)
توقعات الطلب المستقبلي على المياه في الوطن العربي (مليون متر مكعب سنوياً)

الطلب												المرجع وسنة التكبير				الدولة	الإقليم
أقسام سنة ٢٠٢٥		OSS		شخصين				شخصين		أقسام							
زبلية	زبلية ثانية	سنة ٢٠٣٠	سنة ٢٠١٠	سنة ٢٠٣٠		سنة ٢٠١٠		الدول (١٩٩٧)	OSS (١٩٩٠)	شخصين (١٩٨٥)	أقسام (١٩٩٦)						
				نمو معدل	نمو طبيعي	نمو معدل	نمو طبيعي										
٢١٢٣	٢٤٥٠	٥٠٠٠	٢٤٠٠	٤٤٦٣	٥٠٤٨	٢١٦٣	٢٤٠٧		١١٧٠٠	١٦٦٢	١٢٣٠	موريتانيا	الغربي				
٢٧٧٠٣	٣١٤٨٣	١٤٩٠٠	١٤١٠٠	١٢٤٤٩	١٤٨٩٧	٧٣٨١	٦٩٨٧		١١٧٠٠	٥١٩٣	١١٠٤٥	للغربي					
١١٠٠٠	١٢٠٥٥	١٢٧٠٠	٧١٤٠	٨٧٢١	١٢٧٣٣	٤٦٨٧	٦١٠٧		٤٥٠٠	٣٥٠٠	٥٤٠٤	للغربي					
١٢٣٥٤	١٣٧٨١	٦٤٠٠	٣٢٠٠	٦٤٢٢	٥٥٥٦	٣١٤٩	٧٩٠٩		٣٠٠٠	٢٧٨٢	٧٠٨٢	لكنس					
١٦٠٥٥	١٨٦١٠	٨٥٠٠	٩٩٠	٦١١٢	٨٥٦٩	٤٠٩٦	٤٣٦٥		٤٧١٠	٢١١٥	٤٧٥٧	ليبيا	إجمالي الإقليم الغربي				
٦٩٣١٤	٧٧٨٧٩			٣٨٧٦٧	٤٦٧٦٤	٢١٥٢١	٢٢٧٧٥		٢٣٩٦٠	١٤٧٥٢	٢٩٩١٨	مصر					
١٣٠٤٠٢	١٤٧٨٨٦	١١٢٨٠٠	٧٢٤٠٠	٩٢٧٨٢	١١٢٨٠٠	٦٤٧٥٠	٧٢٤٠٠		٥٤٤٠٠	٥٩٥٠٠	٦٢١٠٠	السودان					
٤٣١٧٣	٤٩١٣١	٣٩٠٠٠	٢٢٠٠٠	٣٢٠٨١	٣٣٤٨٧	٢١٨٨٨	٢١٤٩٥		١٥٥٠٠	١٣٩١٥	١٩٤١٠	للسودان					
٤٥٨٠	٥١١٧			٤١٠٠	٥٢٧٥	١٩٥٦	٢٣٠٠		٨١٠	١٥٠٠	٨١٠	للسودان	الأوسط				
١١٣٩	١٣٢٤	٣٥٠	١٣٠	٢١٣	٢٥٣	١٠٢	١٢٨			٧٥	١٢٢	جيبوتي					
١٧٧٩٩٣	١٩٨٦٠٩			١٢٨٦٨٠	١٥٠٩١٥	٨٨٦٩٦	٩٢٣٤٣		٧٥٧١٠	٧٥٠٤٠	٨٣٤٤٢	إجمالي الإقليم الأوسط	إجمالي الإقليم الأوسط				

(١) معدوح شاعين، تقدير الموارد المائية في الوطن العربي، المعهد الدولي للدراسات للتهدد وحوادث البيئة، باريس، ١٩٨٨.

(٢) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، تقييم استخدامات الموارد المائية في المنطقة العربية، سوريا، ١٩٩٦.

(٣) استبيان تم توزيعه على الدول العربية لجمع البيانات حول استهلاك الموارد المائية بواسطة المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، ١٩٩٧.

تابع : جدول رقم (٤٢)
توقعات الطلب المستقبلي على المياه في الوطن العربي (مليون متر مكعب سنوياً)

[illegible]

جدول رقم (٤٣) مقارنة بين الموارد المائية المتجددة والطلب على المياه بالاقطار العربية

الإقليم	السمولة	الموارد المائية المتجددة (مليون م ^٣ /سنة)	الطلب المتوقع على المياه (مليون م ^٣ /سنة)		العجز المتوقع (مليون م ^٣ /سنة)
			٢٠١٠	٢٠٣٠	٢٠١٥
الغربي	موريتانيا	٧٣٠٠	١٧٠٠	٢٨٠٠	٢٠١٥
	الغرب	٣٠٠٠	١١٥٠	٢٣٠٠	٢٠١٥
	الجزائر	١٤٢٠	٦٤٠	١٣٧٠	٢٠١٥
	تونس	٤٦٠	٧٥٠	١٤٤٠	٢٠١٥
إجمالي الإقليم الغربي	ليبيا	١٠٤٧	٥٦٠	٩٢٠	٤٥٣
	إجمالي الإقليم الغربي	٥٧٢٠٧	٣٢٧٠	٦٩٨٠	٨١٥٣
الأوسط	مصر	٥٧٨٠	٦١٠	٩٠٠	٨٢٠
	السودان	٢٧٠٠	٧٢٠	٤٥٠	١٨٢٠
	الصومال	١١٤٦٠	١٤٠	٤١٠	٦٠٠
	جيبوتي	٧٥٠	١٢٠	٣٦٠	١٨٠٠
إجمالي الإقليم الأوسط		٩٦٥١٠	٨٩٥٢٠	١٣٩٤٦٠	١١١٦٤٠

المصدر: إدارة المياه الجوفية في الوطن العربي، الحدودات والأفاق، إعداد د. فاطمة عبد الرحمن - البهلول البيقوني - عابدين صالح - البرنامج الهيدرولوجي الدولي الخامس - الشبكة الإقليمية لحماية المياه الجوفية في البلدان العربية - المنظمة العربية للترية والثقافة والعلوم (الكم) بالتعاون مع اليونسكو، ١٩٩٩.

تابع : جدول رقم (٤٣)

مقارنة بين الموارد المائية المتجددة والمطلب على المياه بالأقطار العربية

القطر	الدولة	الموارد المائية المتجددة (مليون م ^٣ / سنة)	المطلب على المياه (مليون م ^٣ / سنة)				العجز المتوقع (مليون م ^٣ / سنة)	
			٢٠١٠	٢٠١٥	٢٠٣٠	٢٠١٠	٢٠١٥	٢٠٣٠
الشرقي	سوريا	٢١٤٥٠	١١٠٠٠	١٨٠٠٠	٢٧٠٠٠	-	-	٢٠٣٠
	لبنان	٩٠٥٠	١٧٠٠	٢٧٥٠	٤٣٠٠	-	-	٥٥٥٠
	الأردن	٩٦٨	١٤٠٠	٢٦٠٠	٥٧٠٠	٤٣٢	١٦٢٣	٤٢٣٢
	فلسطين	٤٩١	٧٥٠	١٧٥٠	٤٠٠٠	٢٥٩	١٢٥٩	٣٥٠٩
	العراق	٦٤٠٤٢	٥٢٠٠٠	٧٠٠٠٠	٩٢٠٠٠	-	٥٩٥٨	٢٧٩٥٠
إجمالي الإقليم الشرقي		٩٦٠٠١	٦٦٨٥٠	٩٥١٠٠	١٣٢٥٠٠			
	الكويت	١٨٢	١٠٠٠	٢٤٠٠	٤٨٠٠	٨١٨	٢٢١٨	٤٦١٨
	العمانية	٥٥٥٠	١٥٠٠٠	٢٥٠٠٠	٤٢٠٠٠	٩٤٥٠	١٩٤٥٠	٣٦٤٥٠
	البحرين	١٢٠	٢٨٠	٦٢٠	١٤٠٠	١٦٠	٥٠٠	١٢٨٠
	قطر	٤٠	٣٠٠	٥٢٠	٨٥٠	٢٦٠	٤٨٠	٨١٠
شبه الجزيرة العربية	الإمارات	٢٠٥	١٦٠٠	٢٦٠٠	٤٦٠٠	١٢٩٥	٢٢٩٥	٤٢٩٥
	عسل	١٩٢٥	١٤٠٠	٣١٠٠	٧٢٠٠	-	١١٧٥	٥٢٧٥
	اليمن	٥٠٥٠	٤٤٠٠	٦٨٠٠	١٠٥٠٠	-	١٧٥٠	٥٤٥٠
إجمالي شبه الجزيرة العربية		١٣١٧٢	٢٢٥٤٠	٤٦٠٤٠	٧١٣٥٠			

المصدر: إدارة المياه الحوفية في الوطن العربي، المصدات والأفاق إعداد د. فاطمة عبد الرحمن - التحليل البيعومي - عابدين صالح - البرامج الهندسولوجي الدولي الخامس - الشبكة الإقليمية لحماية المياه الجوفية في البلدان العربية - المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (الأمم) بالتعاون مع اليونسكو، ١٩٩٩.

ويتضح من هذه الجداول وجود بعض التفاوت في الأرقام في التنبؤ
بموارد المياه ويرجع السبب في ذلك إلى الأسباب التالية:

(١) عدم دقة البيانات المتوافرة من الجهات المختصة بالموارد المائية في الأقطار
العربية. ويتضح ذلك من نتائج الاستبيان التي تقوم به سنوياً بعض
الهيئات الدولية المعنية بالمياه حيث لا تقوم الجهات المختصة بإرسال أية
بيانات وقد يتم إرسال بعض البيانات المتضاربة.

(٢) نوع دالة الطلب التي قام الباحث باستخدامها وخصوصاً التنبؤ في القطاع
السكاني والذي يعتمد على استخدام معدل النمو كعنصر رئيسي في عملية
التنبؤ.

(٣) تغيير الدول لسياساتها الزراعية والسكانية من وقت لآخر في بعض الأقطار
وخصوصاً أقطار الخليج العربي.

(٤) تأثر بعض الدول بالحروب والنزاعات المسلحة مما يؤثر على الخطط
التموية في هذه البلاد.

الأهمية الاقتصادية للموارد المائية ودورها في تحديد الاحتياجات للموارد المائية

ينظر الناس منذ قديم الأزل على أن المياه هي منحة من الله سبحانه وتعالى وبالتالي فهي سلعة مجانية. غير أنه مع إرتفاع معدلات النمو السكاني وتزايد معدلات النمو في القطاعات التنموية المختلفة أصبحت الموارد المائية تواجه مشكلة الندرة وحدوث فجوة بين الموارد المتاحة والطلب على هذه الموارد. كذلك إذا استمرت معدلات الاستهلاك على الوتيرة نفسها فإن معظم دول الوطن العربي سوف يصل بها الحال إلى استنزاف مواردها المائية التقليدية والإتجاه نحو الموارد المائية غير التقليدية مثل بناء محطات تحلية مياه البحر وتحديد أولويات الاستعمال وما يعنيه ذلك من زيادة الاستثمارات المالية في هذا القطاع وبناء المزيد من محطات معالجة مياه الصرف لمعالجة الاستهلاك المتزايد من المياه في القطاع المنزلي مما سيضع عدة عراقيل مالية خاصة وأن كثير من الدول العربية تعاني من معوقات مالية. ومن هنا تأتي أهمية تحديد القيمة الاقتصادية للموارد المائية، وتلعب عملية تحديد القيمة الاقتصادية للموارد المائية دوراً مهماً في وضع الأسس اللازمة لتحديد أولويات استخدام الموارد المائية ومساعدة متخذي القرار في إتخاذ الإجراءات السليمة وتحديد الاستثمارات في المشاريع المائية المختلفة وكذلك تحديد أولويات مشاريع البنية الأساسية والتوسع المستقبلي في القطاعات التنموية المختلفة^(١١).

غير أن تحديد القيمة الاقتصادية للموارد المائية ليست بالأمر السهل بل إنه يمثل أحد التحديات الرئيسية أمام المحللين الإقتصاديين وخبراء الموارد المائية نظراً لتأثره بكثير من العوامل المتشابكة والتي قد تصل إلى حد التضارب أحياناً. فالمياه سائل قابل للجريان والتجمد والتبخر والتحول من حالة إلى أخرى وهو جزء من الدورة الهيدرولوجية الطبيعية^(١٢). كذلك فإن المياه في معظم دول العالم لا تخضع لقوانين العرض والطلب أو آليات السوق التقليدي ولذا فإن هناك

صعوبة في تطبيق النظريات الإقتصادية التقليدية المتبعة لتحديد القيمة في السلع الأخرى. وترتبط القيمة الإقتصادية للمياه باستخداماتها فاستخدام المياه في القطاع الزراعي ذات عائد أقل من استخدامها في تعبئة المياه في زجاجات للشرب وكذلك يختلف الأمر عند استخدامها في المتنزهات العامة والبحيرات الصناعية والنوافير في الميادين العامة^(١٣). كما أن المياه تختلف قيمتها حسب المصدر فالمياه الجوفية السطحية تختلف في تكاليف استخراجها عن المياه الجوفية العميقة التي تكون أكثر تكلفة ويختلف الأمر عندما يكون المصدر مياه سطحية أو مياه أمطار فكل مصدر له تكاليفه المرتبطة به. كذلك فإن نوعية المياه تؤثر بشكل مباشر على إمكانية استخدامها وبالتالي فهي تلعب دورا مهما في تحديد القيمة الإقتصادية للموارد المائية. أضف إلى ذلك كثير من العوامل الإجتماعية والإقتصادية والخلفية الثقافية والدينية والعادات والتقاليد ومستوى المعيشة لمستخدمي الموارد المائية^(١٤).

ونجد ان الإسلام يضع المياه في نطاق الملكية المشتركة. وقد ورد في الحديث النبوي الشريف عن رسول الله صلى الله عليه وسلم قوله: «الناس شركاء في ثلاثة الماء والكلاء والنار» وكذلك يمكن القول بأن الناس شركاء أيضا في المحافظة على المياه من التلوث والهدر والضياع ويحث الحديث الشريف على عدم الاسراف في الماء ولو كان الإنسان على نهر جار (حالة الوفرة المائية). غير أننا نجد ان الإسلام رغم منعه لبيع الماء وهو في موضعه أي أثناء وجوده في النهر أو النبع أو البئر (المصدر) إلا أنه قد أحل بيعه إذا ما تمت حيازته واحتوائه في إناء وذلك لما ورد عن النبي صلى الله عليه وسلم أنه نهى عن بيع الماء إلا ما حمل منه (تكلفة النقل والتوزيع والتخزين والأعمال الأخرى)^(١٥). إذا أن استخراج الماء ونقله وحمله وتخزينه هي عمليات تتطلب مجهودا وربما تكلفة من صاحبها وهو ما يحق له الأجر عليه.

لذا فإنه عند تحديد القيمة الإقتصادية للمياه فإن هناك عنصرين رئيسيين هما المياه نفسها (المصدر) وأعمال النقل والتوزيع والتخزين وخلافه

من التكاليف الأخرى. ومن هنا فإنه يمكن النظر للمياه نفسها (المصدر) على أنه سلعة مجانية ولا تخضع لآليات السوق أو العرض والطلب أما استرداد التكلفة الخاصة بأعمال الاستخراج والنقل والتخزين والتوزيع فهي أمور تخضع لكل قطر على حده وفقا لظروفه الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والأمنية والخلفية الثقافية والدينية لمستخدمي المياه وطبيعة المصدر والاستخدامات وكثير من العوامل الأخرى. ويجب معالجه هذه الأمور ودراستها جيدا قبل وضع سياسة التسعير المناسبة واسترداد التكلفة في كل قطر على حده.

وهناك بعض المؤسسات الدولية التي تتبنى فكرة تسعير المياه وإنشاء بنوك المياه وغيرها من الأفكار التي قد تهدف من ورائها أغراضا سياسية. وقد حذرت كثير من الدراسات من مخاطر تطبيق مبدأ تسعير وبيع المياه الدولية على المنطقة العربية واعتبرتها فكرة غريبة لا سابق لها في تاريخ العلاقات المائية الدولية وأشارت هذه الدراسات إلى أنه لا توجد أي معاهدة ثنائية أو متعددة الأطراف أو ممارسة عملية تشير الى مثل هذه إمكانية تطبيق هذه السياسات، كذلك فإن تبني هذه السياسات يسبب أضرارا اقتصادية واجتماعية تمس القاعدة العريضة من سكان الوطن العربي وكذلك يمس الأمن المائي العربي للمنطقة ككل ويؤدي إلى حدوث سوء فهم في العلاقات بين الأقطار العربية ودول الجوار الجغرافي التي تشترك معها في مصدر مائي واحد وما لذلك من أبعاد استراتيجية سواء السياسية أو الأمنية التي تفرض علينا تنسيق الجهود والمواقف العربية تجاه الحقوق المائية المتعلقة بالموارد المائية الدولية المشتركة مع دول الجوار وعدم الدخول في منازعات.

كذلك فإن فكرة إنشاء صندوق مشترك وهو المقترح الذي يروج له البنك الدولي مؤخرا والذي يقضي بفتح صندوق مشترك لكل الدول المشاطئة لمجرى مائي دولي يسجل فيه ثمن الماء الدولي الذي لديها على أساس ان قيمة المتر المكعب تعادل أرخص قيمة ماء بديلة على ان تدفع كل دولة قيمة الماء الذي تستهلكه أو تطالب بالحصول عليه وتحتسب هذه القيمة من حصة الدولة في

الصندوق المشترك الذي قد يكون سالباً فتدفع الدولة الفرق أو قد يكون موجباً فتحصل الدولة على هذا الفرق ولتسهيل عملية البيع والشراء لا تطبق تلك العملية على مجموع المياه بل على الحصص المختلف عليها فقط. فإن تلك الفكرة تقوم على خلفية المقترح الخاص بتسعير المياه وبيعها لإيجاد مخرج للطريق المسدود الذي وصلت إليه إسرائيل في المفاوضات متعددة الأطراف في المنطقة. كذلك فإن سياسة تسعير المياه سوف يكون لها تأثير كبير على هيكل الانتاج والتجارة الزراعية بالوطن العربي نظراً للتغيرات التي قد تطرأ على الهيكل النوعي للانتاج الزراعي في محاولته للتكيف مع الأوضاع التي قد يفرضها الأخذ بالمبدأ والتي ستتجه بطبيعة الحال الى العزوف عن إنتاج محاصيل ضرورية لسد إحتياجات المواطن العربي الغذائية.

وقد يكون تطبيق تلك السياسة مبرراً من الناحية الاقتصادية بزعم تحقيق الكفاءة والتخفيف عن ميزان المدفوعات في بعض الأقطار إلا أنه يتوقع أن تتحمل أعباء إضافية من جراء الحصول على المياه بمقابل مادي بالعملة الأجنبية التي تعاني غالبية الدول العربية المذكورة من نقصها. وسوف يكون المتضرر الأكبر هو القطاع الزراعي الذي يستهلك الغالبية العظمى من الموارد المائية العربية إذا تم الأخذ بمبدأ تسعير وبيع المياه المشتركة دولياً ولن يقتصر الضرر على التأثير على ما يساهم به في إنتاج السلع الغذائية الرئيسية بل إنها ستتعدى ذلك إلى القطاع المنتج للسلع والمنتجات الزراعية التي تتمتع المنطقة العربية بميزة نسبية في انتاجها سواء ميزة موسمية أو نوعية أو من حيث تكلفة الانتاج علماً بأن تلك المنتجات تعتبر مصدراً للعملة الأجنبية التي تحتاجها تلك الدول. كذلك قد يؤدي تطبيق هذه السياسة إلى تدخل أطرافاً وعوامل خارجية يصعب السيطرة عليها والتحكم في تأثيرها على استقرار الدول العربية.

كما أن هناك تداعيات اقتصادية كثيرة يمكن أن تصاحب تطبيق هذه السياسة عند التأثير على القطاع الزراعي تتعلق بكفاءة أداء الأنشطة الاقتصادية المعتمدة على الإنتاج الزراعي ومعدلات التضخم والبطالة نظراً لما يحتويه ذلك

القطاع من عدد كبير من الأيدي العاملة. كذلك فإن هناك آثار سلبية محتملة على الطاقة الكهربائية وبالرغم من أن مساهمة الطاقة المائية في إجمالي استهلاك الدول العربية من الطاقة لا يتعدى ٢٪ إلا أن هذا المصدر للطاقة على درجة كبيرة من الأهمية لبعض الدول العربية. ويتركز استهلاك الطاقة المائية في ثماني دول عربية يبلغ نصيب مصر فيها ٦٠٪ مقابل العراق ٥, ٤٥٪ وسوريا ١٤٪ والسودان ٨٪. وتوفر المياه السطحية كمصدر للطاقة في الدول الأربعة المذكورة ما قيمته حوالي ٥٦٨ مليون دولار سنويا بأسعار عام ١٩٩٥.

أهمية الإدارة المتكاملة للموارد المائية

كما ذكرنا فإن البلاد العربية تواجه تحديا كبيرا في تدبير الموارد المائية اللازمة لدفع عجلة التنمية ولذلك فإن هناك خيار وحيد لا مفر منه وهو إدارة مواردهم المائية بكفاءة وتقليل الفجوة بين المتاح من هذه الموارد والطلب عليها. وتعتبر عملية إدارة الموارد المائية بشكل متكامل ضمن استدامة هذه الموارد ذات أهمية كبيرة في كل القطاعات التنموية والاجتماعية والاقتصادية التي تعتمد على الماء. ومفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية هو مفهوم حديث نسبيا ويمكن تعريفه على أنه محاولة إدارة جميع الموارد المائية المتاحة من حيث الكمية والنوعية بحيث تلبي الاحتياجات والطلب على هذه الموارد دون حدوث عجز. وتشمل عملية إدارة الموارد المائية على العديد من العناصر الأساسية منها ما يتعلق بالمصادر المائية المتاحة كما ونوعا والذي يشمل كافة الموارد سواء كانت الموارد المائية التقليدية (السطحية والجوفية) وغير التقليدية (تحلية مياه البحر ومعالجة الصرف الصحي والزراعي). وكذلك جميع الجوانب المتعلقة بمراكز الطلب على المياه وتشمل كافة الاستعمالات المائية لمختلف الأغراض مثل الاستعمالات الزراعية والصناعية والبشرية واحتياجات كل قطاع من المياه من حيث الكمية والنوعية. وفي الحقيقة أن كل من حالتى الامداد بالموارد المائية أوالطلب عليها يتأثران بالعديد من العوامل الأخرى مثل الاعتبارات البيئية وطبيعة المصدر المائي ونوعية المياه والجدوى الاقتصادية لاستثمار المياه لكافة الأغراض^(١٦).

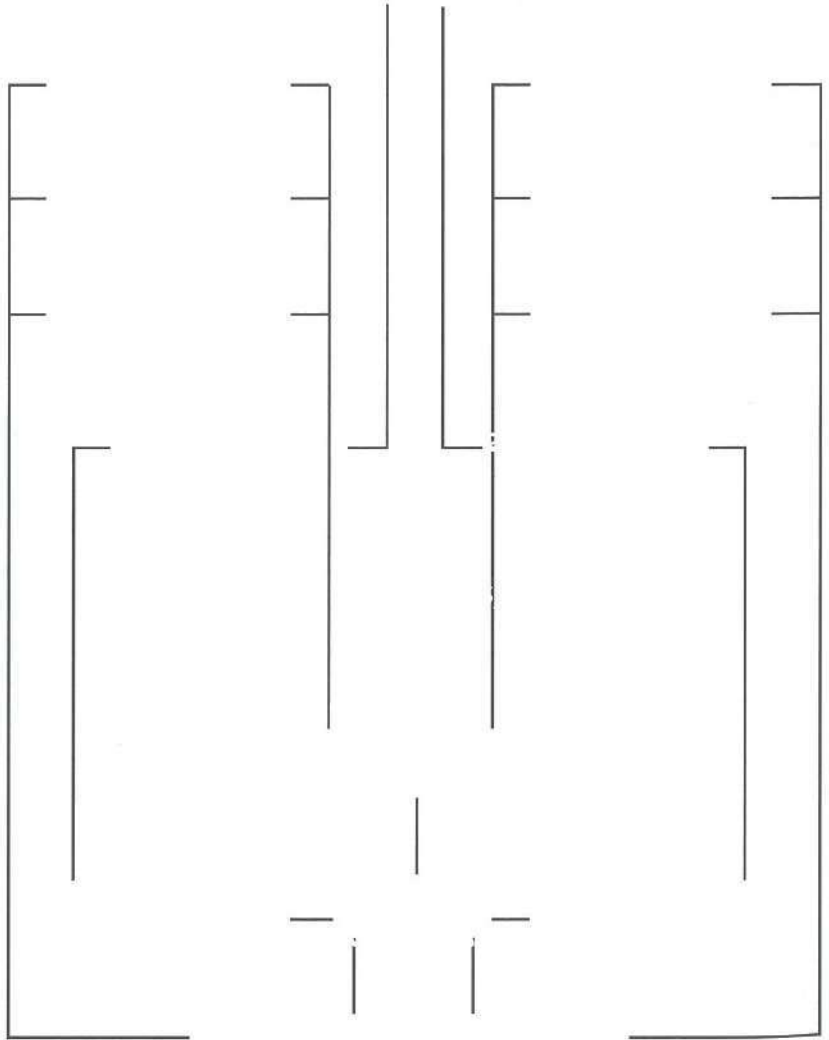


إن تحسين إدارة الموارد المائية لا يمكن أن يتم إلا بوضع سياسات سليمة وتدعيم الترتيبات المؤسسية اللازمة ولن يتحقق هذا إلا بتطبيق مبدئين رئيسيين. أولهما ضرورة وضع السياسات والأنشطة الخاصة بإدارة الموارد المائية ضمن إطار تحليلي شامل يراعي الاعتماد المتبادل بين القطاعات ويحمي الأنظمة الأيكولوجية المائية (ومن شأن هذا الإطار أيضاً أن يوجه جهود تحسين التنسيق بين المؤسسات) ووضع لوائح تنظيمية منسقة وسياسات متماسكة واتخاذ إجراءات حكومية موجهة. وثانيهما ضرورة تحسين كفاءة إدارة الموارد المائية من خلال زيادة استخدام أنظمة تحديد تكلفة إتاحة المياه وتعزيز اللامركزية وإشراك المنتفعين بخدمات المياه في عملية التحسين ونقل ملكية أو إدارة مؤسسات المياه إليهم وزيادة وتحسين استغلالها المالي بهدف تعزيز المسؤولية وزيادة الحوافز التي تشجع على تحسين الأداء^(١٧).

ويوضح الشكل رقم (٢) مخططاً لكافة العناصر الأساسية المحددة للإدارة المائية المتكاملة وارتباطها ببعضها البعض من حيث تنمية الموارد المائية المتوفرة وأغراض استعمالها وكذلك المتطلبات الرئيسية المحددة للقرارات الإدارية اللازمة للتحكم في الموارد المائية المرغوبة سواء من خلال إدارة العرض بالبحث عن مصادر مائية جديدة وتميئتها لمواجهة الطلبات المتزايدة أو من خلال إدارة الطلب بالتقليل من معدلات استعمال المياه وترشيد استهلاكها وإعادة الاستخدام^(١٨). وهناك العديد من العوامل التي تؤثر في عملية إدارة الطلب على الموارد المائية منها الخصصة والتحول إلى اللامركزية ومساهمة مستخدمي المياه في الإدارة وكذلك تنمية المهارات الإدارية ودعم البحث العلمي وإعادة الهيكلة للمؤسسات العاملة في مجال الموارد المائية واستخدام نظم المعلومات وقواعد البيانات وغيرها الكثير من العوامل الأخرى. وسوف نقدم فيما يلي بعض التفاصيل لتأثير هذه العوامل على إدارة الطلب.

شكل (٢)

مخطط لعناصر الإدارة المتكاملة والمستدامة للموارد المائية



الخصخصة

نتيجة التطور السريع في معدلات النمو السكاني والقطاعات التنموية الأخرى حدثت زيادة كبيرة في الاحتياج إلى مشاريع ضخمة من البنية الأساسية والتجهيزات الجماعية والمرافق العمومية بالمدن كما أدى ذلك في كثير من دول العالم إلى حدوث اختلال في التوازن بين منحنى الخدمات المعروضة ومنحنى الطلب الاجتماعي على هذه الخدمات. وتوجد قطاعات خدمية كثيرة تتعرض لنقص كبير خاصة قطاعات توزيع المياه والكهرباء والنقل وشبكات الصرف الصحي وتجميع مخلفات المدن ونقلها وتخزينها ومعالجتها. وقد أدى ذلك إلى تدهور في توفير بعض الخدمات العامة وظهور صعوبات مالية وندرة الاستثمارات والعديد من العقبات التي تحاول الإدارة المباشرة لهذه المشاريع أن تتخطاها. وقد شهدت الفترة الأخيرة منذ بداية التسعينيات من القرن الماضي تحولاً كبيراً في مفهوم الإدارة المتكاملة لموارد المياه وكذلك التحول نحو خصخصة كثير من القطاعات الخدمية ومشاريع البنية الأساسية كالمياه والكهرباء في البلدان المختلفة على المستوى العالمي.

٢٤٦

ويأتي ذلك نتيجة الانحسار الإقتصادي الذي تعاني منه كثير من الدول وزيادة العجز في ميزانيات بعض الدول مما يجعل هذه الدول غير قادرة على توفير المياه اللازمة للسكان بالكمية والنوعية المطلوبة وبأسعار معقولة أو التوسع في توفير شبكات الصرف الصحي للمدن والقرى. ولذلك تم التفكير في اللجوء إلى الخصخصة أو الشراكة بين القطاع العام والخاص كأحد الوسائل التي يمكن من خلالها توفير بعض الخدمات اللازمة مقابل دفع ثمن هذه الخدمات من المستخدمين.

ويشير هنا مصطلح الخصخصة أو الشراكة بين القطاعين العام والخاص في مجال إدارة الموارد المائية إلى الترتيبات التي تقوم من خلالها الكيانات العامة مثل الحكومات أو المرافق المملوكة ملكية عامة بإبرام عقود مع منظمات القطاع

الخاص (تتضمن أحيانا منظمات غير حكومية) لأداء مهام محددة في مجال توفير إمدادات المياه وخدمات الصرف الصحي مقابل دفع المستهلك ثمن هذه الخدمة. وتجدر الإشارة إلى أنه بالرغم من أن مصطلح الشراكة أو الخصخصة جديد نسبيا ولكن الفكرة نفسها ليست جديدة إذ يشار إليها أحيانا بمساهمة القطاع الخاص (خاصة من قبل البنك الدولي) ولكن مصطلح الشراكة أكثر شمولاً. نظراً لأن المياه مورداً عام الملكية يتسم بمحدودية واضحة ويحتاج إلى التخصيص والحماية فإنه يحتاج إلى معاملة خاصة عن النظر إلى فكرة الخصخصة. وفضلاً عن ذلك تعتبر إمدادات المياه سواء في قطاع الري أو الاستخدامات المنزلية خدمة أساسية وضرورية يحتاجها يومياً كل إنسان حي، وتتطلب إقامة البنية الأساسية اللازمة لتوفير هذه الخدمات للمستهلكين إنجاز استثمارات ضخمة من أجل توفير الأصول الطويلة المدى باهظة الثمن وخاصة الأنابيب اللازمة لنقل المياه العذبة ومد شبكات الصرف الصحي وبناء محطات المعالجة وغيرها من مشاريع البنية الأساسية اللازمة.

كما توجد أيضاً عوامل خارجية خاصة العوامل الصحية والبيئية والتي ترتبط بإمدادات المياه وصرفها ولهذه الأسباب وغيرها يرى البعض أن يكون القطاع العام هو المنوط بتوفير إمدادات المياه وخدمات الصرف الصحي والإشراف عليها. غير أنه من تجارب بعض الدول في هذا المجال وجد أنه عندما يعمل القطاع العام بوصفه الجهة المباشرة المسؤولة عن توفير خدمات المياه يعجز في كثير من الأحيان عن التعامل مع متطلبات إدارة الطلب وتوفير الموارد المالية اللازمة. ويرجع السبب الرئيسي في ذلك إلى أن الحكومات تتردد في فرض تعريفات عالية واقعية كي تسترد من خلالها كل تكاليف التشغيل وهو ما يعني أن كيانات القطاع العام تدير مشروعات الإمداد بالمياه وخدمات الصرف الصحي بالخسارة. وفضلاً عن ذلك تتحمل العديد من الجهات العامة الموفرة للخدمة خسائر ضخمة بسبب المياه غير المحسوبة التي تزيد أحيانا عن نصف إجمالي المياه المنتجة.



وتقوم هذه الإخفاقات الحكومية في كثير من الأحيان بتمهيد الطريق لمبدأ تطبيق فكرة الخصخصة أو الشراكة بين القطاع العام والخاص في مجال الإمداد بالمياه والصرف الصحي.

ومن هنا كان السؤال الأكثر جدلاً هو: هل يجب الإبقاء على سياسة التدخل الحكومي في إدارة الموارد المائية أم العدول عن هذه السياسة من خلال تطبيق سياسة الخصخصة في إدارة بعض الأنشطة ذات الطبيعة التجارية والصناعية العاملة في حقل إدارة الموارد المائية؟ وكيف يمكن للشراكة بين القطاعين العام والخاص العمل في إدارة الموارد المائية سواء كان ذلك في قطاع الري أو الإمداد بالمياه المنزلية والشرب والمياه اللازمة للأغراض الصناعية أو الصرف الصحي؟ والحقيقة أن الحديث عن هذا الموضوع بالتفصيل ليس موضوع الكتاب هنا لكن سوف نسرد هنا بعض المميزات لإشراك القطاع الخاص وبعض العيوب والجوانب التي يجب أن تأخذ في الاعتبار قبل البدء في التطبيق العملي لخصخصة قطاع المياه.

تعتبر من أهم المميزات التي يوردها مؤيدي فكرة الخصخصة والتي قد تنتج عن مساهمة القطاع الخاص والشراكة بين القطاعين الخاص والعام في إدارة الموارد المائية هو الاستفادة من إمكانية ضخ استثمارات ضخمة وتسهيل الدخول إلى أسواق رأس المال الخاصة وخفض الدعم العام في مجال إدارة الموارد المائية وإعادة توجيه هذا الدعم بحيث يركز على الخدمات التي يتم تقديمها للفقراء والمصالح الجماعية. كذلك فإن القطاع الخاص قد يوفر الخبرات الفنية والإدارية ويعمل على تحسين الكفاءة الاقتصادية ورفع كفاءة الأداء التشغيلي التي عادة ما تكون متدنية في القطاع العام. كما أنه يمكن من خلال مساهمة القطاع الخاص عزل قطاع الموارد المائية عن التدخلات ذات الأهداف السياسية وجعله أكثر استجابة لحاجات وأولويات مستخدمي المياه سواء في القطاع الزراعي أو المنزلي أو الصناعي.

في المقابل فإن التخوف ينشأ من فكرة أن القطاع الخاص يهتم بالدرجة الأولى استرداد قيمة الاستثمارات وتحقيق ربح مادي من دخولة في مثل هذه المشاريع.

ويمكن للخصخصة في قطاع المياه أن تتم عن طريق كثير من الخيارات المتاحة لأنظمة الشراكة بين القطاعين العام والخاص مثل الإدارة المباشرة عن طريق جمعيات مستخدمي المياه أو عقد الخدمة أو عقد الإدارة أو التأجير أو عقود البناء والتشغيل ونقل الملكية أو عقود الامتياز. والجدول رقم (٤٤) يوضح الخيارات المطروحة لمساهمة القطاع الخاص في إدارة الموارد المائية ونماذج من تطبيق بعض الدول لهذه الخيارات. بينما يوضح الجدول رقم (٤٥) مزايا وعيوب هذه الخيارات.

جدول رقم (٤٤)

الخيارات الأساسية لمساهمة القطاع الخاص وتخصيص مسؤوليته

الخيار	ملكية الأصول	التشغيل والصيانة	الاستثمارات الرأسمالية	المخاطر التجارية	المدة	أمثلة
عقد الصيانة	عامة	عام	عامة	عامة	سنة إلى سنتين	الهند (مدراس)
عقد الإدارة	عامة	وخاص	عامة	عامة	٣ - ٥ سنوات	غزة وترينيداد وتوباغو
عقد الإيجار	عامة	خاص	عامة	مشتركة	٨ - ١٥ سنة	غينيا (١٧ مدينة) وبولندا (جدا نسك)
البناء مع التشغيل ثم نقل ملكية	خاصة	خاص	خاصة	خاصة	٢٠ - ٣٠ سنة	استراليا (سدني) ماليزيا (جوهور)
الامتياز	عامة	خاص	خاصة	خاصة	٢٥ - ٣٠ سنة	الأرجنتين (يونس) أيريس (وساحل) العاج والقبليين
التجريد من الملكية	خاصة	خاص	خاصة	خاصة	غير محددة	إنجلترا وويلز وتشيلي (سانتياغو)

المصدر: بي. جاي. بروك، أهمية القطاع الخاص في المياه والصرف الصحي، ورقة مقدمة لندوة «القطاع الخاص في المياه: المنافسة والضبط والتمويل وشبكة البنية الأساسية، البنك الدولي، مارس ١٩٩٩.

جدول رقم (٤٥)

المزايا والعيوب لخيارات مساهمة القطاع الخاص في إدارة الموارد المائية

الخيار	المزايا	العيوب
عقد الصيانة	- مكاسب سريعة من حيث كفاءة التشغيل. - بسيط من ناحية إدارته وإعادة طرحه في المناقصات.	- تتحمل المدينة جميع المخاطر التجارية والاستثمارية.
عقد الإدارة	- مكاسب من حيث كفاءة الإدارة. - بسيط من ناحية طرحه في المناقصات.	- نقص في الحوافز القوية والمستدامة للقطاع الخاص.
عقد الإيجار	- مكاسب أكبر من حيث كفاءة التشغيل.	- تتحمل المدينة مخاطر الاستثمار. - يحتاج إلى إشراف.
البناء والتشغيل ثم نقل الملكية	- توصيل فعال للمياه بالجملة وخدمة معالجة مياه المجاري مع الاستثمار الخاص.	- ليس حلاً مناسباً إذا كان التوزيع في حالة سيئة.
الامتياز	- مكاسب من حيث كفاءة التشغيل والصيانة وإدارة الأصول.	- عملية طرحه في المناقصات معقدة. - يحتاج إلى التزام مستمر وطاقات تنظيمية قوية.
التجريد من الملكية	- مكاسب عالية ومستدامة من حيث الكفاءة والاستثمار.	- يتطلب التزاماً قوياً وتنظيماً معقداً.

المصدر: في. جورني، «مساهمة القطاع الخاص في خدمات المياه والصرف الصحي: تجربة دولية»، عرض مقدم إلى ورشة العمل الدولية حول مساهمة القطاع الخاص في البنية الأساسية البهئية، سبتمبر ١٩٩٧.

وقد قطعت الخصخصة في قطاع المياه قد شوطاً كبيراً في بعض دول العالم منها إنجلترا وأستراليا ونيوزيلندا إلا أنها في كثير من دول العالم الأخرى مازالت تتم في الجوانب ذات العوائد الاقتصادية والمالية السريعة مثل خدمات مياه المدن فقط. كذلك يجب الإعراف بأن هناك جوانب في إدارة المياه لاتصلح للخصخصة ولا يرغب القطاع الخاص في الدخول فيها حيث أنها ذات طابع خدمي أكثر منه استثماري ومنها مثلاً إدارة الفيضانات ونوعية المياه ولذلك فإن القطاع العام سيستمر في إدارة هذه الجوانب من الموارد المائية إيفاءً لالتزاماته ومسؤولياته نحو المواطنين وحمايتهم.

ولإنجاح عملية الشراكة بين القطاع الخاص والعام يجب توافر بعض العناصر الهامة التي تساعد على إيجاد مناخ ملائم للشراكة ومنها توفير المناخ الملائم للاستثمار وتشجيع المستثمر والالتزام السياسي تجاه المستثمر حتى يأمن على أمواله ووضع قواعد واضحة لخطط التمويل واسترداد التكاليف ووضع إطار قانوني ومؤسسي وتنظيمي واضح للعلاقة بين أطراف الشراكة وهم القطاع الخاص والقطاع العام ومستخدمي المياه يضمن حقوق جميع الأطراف ولا يضير بالمستخدم في النهاية كذلك يجب أن يكون هناك خطط واضحة لتوزيع المخاطر بين القطاع العام والقطاع الخاص ومستخدمي المياه وعدم تحمل المستثمر المخاطره وحده كما يجب أن يكون هناك استعداد من قبل مستخدمي المياه ورغبتهم في المشاركة في عملية إدارة الموارد المائية.

التحول إلى اللامركزية

أصبح التحول نحو اللامركزية في قطاع إدارة الموارد المائية أحد السمات المميزة على مستوى العالم. وقد أدركت كثير من الدول الفرق بين الاحتياج إلى اللامركزية لتدعيم المشاركة الشعبية لمستخدمي المياه وبين المركزية المطلوبة للتنسيق والإشراف وهما لا يتعارضان. إن هذا التوجه نحو اللامركزية أصبح ظاهراً لارتباطه بموضوع الإدارة على مستوى الأحواض المائية والتي تتطلب

بالضرورة لا مركزية الإدارة وكذلك ارتباطه بتحويل الإدارة إلى القطاع الخاص^(١٩). ويلاحظ أن تحويل الإدارة إلى الإقليم لا يعني بالضرورة اللامركزية فهناك بعض الأمثلة لإدارة الأحواض بطريقة مركزية وخير مثال هو إدارة حوض وادي تنسي بالولايات المتحدة الأمريكية والذي يعتبر من الأمثلة الرائدة في مجال التنمية والإدارة على مستوى الحوض ولكن تعتبر إدارته مركزية نظراً لضخامة حجم هذا الحوض وتعدد منشآته. ومن الجانب الآخر فإن المركزية قد تكون مطلوبة في بعض الأحيان خاصة في مجال التنسيق بين الأجهزة العاملة في قطاع المياه.

إن هذا الوضع المتداخل بين المركزية واللامركزية يمكن حله من خلال الإعداد الجيد للهياكل المؤسسية وتحديد اختصاصاتها دون أن يكون هناك تعارض بين الوضعين المركزي واللامركزي فكل منهما له اختصاصاته ومسؤولياته المحددة. ومن خلال هذه المؤسسة يمكن لكل من الوضعين العمل بتجانس وتكامل وحل كل المشاكل والنزاعات القائمة على استخدام المياه. كذلك تعتبر عملية إشراك مستخدمي المياه في إدارة الموارد المائية عملية مهمة حيث تقدم اتحادات مستخدمي المياه مثالا ممتازا على أثر مشاركة مستخدمي المياه وتعاونهم في إدارة نظام الري وإحساسهم بالمسؤولية عن الموارد المائية وأهمية الحفاظ عليها. وتعتبر فكرة مشاركة المنتفعين في عملية اتخاذ القرار خلال مختلف مراحل التخطيط والتنفيذ عملية مهمة جدا. ف عندما يشارك المستخدم في المراحل الأولى يصبح من المؤكد أنه سيقبل التحسينات المقترحة ويستطيع تشغيل وصيانة هذه التحسينات بسهولة فيما بعد. وعلاوة على ذلك تتيح هذه الاتحادات فرصة لحل النزاعات التي تنشأ بين المزارعين بشكل تلقائي لأنهم يتقاسمون موردا مشتركا. وتتمثل أهم وظائف اتحادات مستخدمي المياه فيما يلي:

- المشاركة في تخطيط المساقى المحسنة وتصميمها وإنشائها.
- تشغيل المساقى المحسنة وصيانتها ومتابعتها.
- تحسين الأنشطة المرتبطة باستخدام المياه على مستوى المساقى.

- تحديد الأدوار والمسؤوليات التي تقع على عاتق رئيس المسقاة ووضع قواعد لحل النزاعات.
- إقامة حلقات اتصال للتنسيق مع الأجهزة الأخرى المعنية بالزراعة والري.
- إقامة حلقات اتصال للتنسيق مع اتحادات مستخدمي المياه الأخرى.
- تطوير الموارد المالية لتحسين التشغيل والصيانة.
- المشاركة مع المنظمات العليا المسؤولة عن القنوات الفرعية والتعاون مع مهندس الحي.

تنمية المهارات وتطوير البحث العلمي في قطاع الموارد المائية

٢٥٣

هناك عدد من المشاكل التي تواجه عملية إدارة الموارد المائية في المنطقة العربية مثل العقبات الإدارية وعدم وجود الحافز وضعف الخبرات للأفراد القائمين على تشغيل قطاع الموارد المائية وكذلك سوء نظام التشغيل والصيانة ونقص أنشطة البحث والتطوير نتيجة عدم وجود التمويل اللازم وعدم وجود أو ضعف التنسيق بين الهيئات العاملة في مجال الموارد المائية على المستوى العربي. لذلك فإن رفع الكفاءة الفنية والخبرات الشخصية للعاملين في مجال الموارد البشرية وتطوير الموارد البشرية ودفع عجلة البحث العلمي والتطوير تعد من أهم المحاور التي يجب مناقشتها والإهتمام بها.

حيث أن الحلول الفنية لن تحقق وحدها إدارة جيدة للموارد المائية بدون الأخذ في الاعتبار أهمية دور العنصر البشري القائم على تشغيل نظام الإدارة. فقد أثبتت الدراسات أن العوامل الفنية رغم أهميتها إلا أنها ليست وحدها المسؤولة عن مشاكل الموارد المائية. ومن الواضح أن هناك ضعف في القدرات

الفنية والمؤسسية لبعض العاملين في مجال إدارة المائئة في القطاع العربية لأسباب كثيرة نذكر منها:

- ضعف في التمويل اللازم لتنفيذ البرامج التدريبية وكذلك نقص في الكوادر الفنية المؤهلة.
- عدم توفير بيئة العمل المناسبة للأفراد العاملين في قطاع الموارد المائئة.
- عدم وجود فرص تدريبية أو تعليمية لتنمية المهارات ورفع الكفاءات
- عدم وجود الحافز لضمان اهتمام والتزام المجتمع والجمهور بصفة عامة بقضايا إدارة المياه.

ولكي يتم التغلب على هذه العوامل فإن هناك أربعة محاور رئيسية تتمثل في:

- توفير بيئة عمل مناسبة لها سياسة واضحة ضمن إطار قانوني
- تقوية وتطوير المؤسسات
- تطوير الموارد البشرية متضمنًا تقوية النظام الإداري بالمؤسسات
- رفع الكفاءة والتدريب والتعليمي لكافة العاملين في المؤسسة بكافة فئاتهم وتخصصاتهم

وتعتبر عملية رفع الكفاءة وتنمية المهارات للعاملين في قطاع الموارد المائئة ذات تأثير كبير على عملية الإدارة المتكاملة للموارد المائئة. ومن المعلوم أن معظم المشاكل التي تواجه البلاد العربية متشابهة ولذلك فإنه يمكن التعاون المشترك بين هذه البلاد وطرح الأفكار الرئيسية للحلول والتي قد تناسب معظم الأقطار العربية في آن واحد.

كذلك فإن الإهتمام بالبحث العلمي يلعب دورًا هامًا في تحدي المشاكل التي تواجه عملية إدارة الموارد المائئة وتحديد أفضل طريقة لنظام الإدارة مما

يساعد على تقليل التلوث البيئي والحد من الفجوة بين الموارد المتاحة والطلب من خلال الوصول إلى نظم ترشيد إستهلاك الموارد المائية والحفاظ عليها. غير أنه من الواضح عدم التنسيق بين جهات البحث العلمي في مجال الموارد المائية على المستوى العربي وعدم وجود نشر بطريقة مناسبة تضمن وصول نتائج هذه الأبحاث إلى مستخدمي المياه أو متخذي القرار.

ويمكن من خلال البحث العلمي دراسة الكثير من الجوانب الفنية المتعلقة بإدارة الموارد الفنية. وهناك حاجة ماسة إلى الاستمرار في البحث العلمي في الجوانب المتعلقة بإدارة الموارد المائية بطريقة إقتصادية وتطوير تقنيات الري المحسنة وتحديد الأساليب المناسبة لاستخدام الموارد المائية ونظم الري الحديثة وتحديد أنواع من المحاصيل ذات الاستهلاك الأقل وتقليل التلوث. وأيضاً هناك حاجة للدراسات اللازمة لتحديد أسباب الفقد في المياه وفاعلية نظم توزيع المياه والشبكات. وكذلك التوسع في دراسات تقنية حصاد الأمطار وتطوير نظم تحلية المياه المالحة أو معالجة مياه الصرف الصحي لجعلها أكثر كفاءة وإقتصادية وأساليب الشحن الاصطناعي للخرانات الجوفية وتطوير التقنيات المناسبة للاستمطار ودعم البحوث حول إمكانية استخراج المياه العذبة بكميات مناسبة من قاع المحيطات. ودعم وتنشيط البحث العلمي في مجال الزراعات الملحية باستنباط أنواع من المحاصيل القادرة على استخدام المياه ذات الملوحة العالية.

دور نظم المعلومات في إدارة الموارد المائية

إن السمة الظاهرة لنهاية الألفية الثانية وبداية الألفية الثالثة هي تقنية المعلومات والاتصالات حيث أصبحت المعلومة هي أهم السلع المتداولة وتبين أن تقنية جمع وأرشفة المعلومات هي الأساس للعديد من الفعاليات الهامة. وانطلاقاً من هذه الحقيقة فقد دأبت الجهات المختلفة في شتى أنحاء العالم على تكريس طاقات بشرية ومادية ضخمة للاستفادة القصوى من نتائج التقنيات الحديثة بغية الحصول على احتياجاتها من المعلومات الصحيحة وبدقة وخلال زمن صغير

قد يكون فيه عامل الوقت حاسماً إلى أبعد الحدود ونتيجة التقانات الحديثة وبعد ظهور ما يسمى بالكتاب الإلكتروني بدل الكتاب الورقي والذي من خلاله يستطيع القارئ أو الباحث قراءة واستعراض وطباعة الكتاب مباشرة على الشاشة الإلكترونية للمعلومات المخزنة في أوساط التخزين المختلفة الثابتة (مثل القرص الثابت) الموصولة إلى الحواسيب التي بمتناول المستخدم. كذلك يمكن استعراض المعلومات من خلال الشبكات الدولية أو من خلال وسائط الاتصالات الحديثة إضافة إلى إمكانية مراجعة البيانات للكتب الإلكترونية المخزنة على الأقراص الليزرية أو الضوئية والتي يمكن أن تضم موسوعات علمية هائلة الحجم في وسط تخزين صغير الحجم.

وقد بدأت دول العالم الثالث ومنها الدول العربية بإعطاء المزيد من الاهتمام بالمعلومات وتقنياتها المتطورة. ويلاحظ هذا الاهتمام من خلال النشاط المكثف الذي تشهده سوق التقنيات هذه إضافة للدورات التدريبية وحلقات العمل والندوات والاجتماعات التي تعقد تحت شعارات متعددة تهدف كلها إلى نقل المعرفة والتقنيات إلى هذه الدول وإشعار المسؤولين بأهميتها لتبنيها وتطبيقها.

وتلعب قواعد البيانات دوراً مهماً في عملية تخزين البيانات وتحليلها من أجل تسهيل إتخاذ القرارات في مجال إدارة الموارد المائية. كما أن نقص البيانات أو عدم كفايتها يؤديان إلى عدم وضوح الرؤية أمام متخذي القرار والمتخصصين مما يشكل عائقاً كبيراً في تطوير وإدارة الموارد المائية ووضع الخطط اللازمة لاستثمار هذه الموارد بشكل مستدام وإهدار أموال يمكن الاستفادة منها بطريقة أفضل. ويساعد إنشاء قواعد البيانات إلى تحسين عملية إدارة الموارد المائية بالإضافة إلى رفع فاعلية الأداء وذلك بتوفير الجهد والمال نتيجة للتخلص من التكرار في جمع البيانات من جهة وإتاحة المتوفر منها للجهات الأخرى. لذلك فإن المؤسسات العاملة في مجال الموارد المائية تسعى دائماً إلى بناء وتطوير قواعد بيانات وبنوك معلومات تشتمل على جميع التفاصيل اللازمة مثل الموارد المائية المتاحة كما ونوعاً وكذلك بيانات مراكز الطلب على هذه الموارد الحالية

من القطاعات التنموية المختلفة والتوقعات المستقبلية لزيادة على الطلب وفقا لمعدلات النمو في كل قطاع.

وتختلف نظم المعلومات وقواعد البيانات من جهة إلى أخرى وفقا للغرض المطلوب استخدام المعلومات من أجله. فهناك جهات تهتم بأدق التفاصيل عن كل مورد من الموارد المائية مثل المياه الجوفية والسطحية أو الأمطار من حيث الكمية والنوعية ومراقبة التغير فيهما مع الزمن. وهناك مؤسسات تهتم بإنشاء المشاريع والصيانة والتشغيل والاستثمارات المالية وهناك جهات صنع القرار والتي قد لا تهتم بالتفاصيل الدقيقة ولكن من المهم وضوح الرؤية العامة لاتخاذ القرارات اللازمة لإدارة الموارد المائية.

وهناك وسائل كثيرة للتعامل مع البيانات الخاصة بالموارد المائية فقد كان يتم تخزين البيانات باستخدام قواعد البيانات وبنوك المعلومات التقليدية ثم تم تطوير قواعد البيانات وتم ربطها بنظم المعلومات الجغرافية لإنشاء قواعد بيانات متكاملة زمنيا ومكانيا^(٢٠). ويتم تجميع البيانات من خلال الطرق بأكثر من طريقة منها الطرق التقليدية من خلال القياسات الحقلية المباشرة أو باستخدام الطرق الحديثة مثل تركيب آلات الرصد الأتوماتيكي وربطها مباشرة بقواعد البيانات أو تحليل الصور الجوية واستخدام أسلوب الاستشعار عن بعد. ويفضل دائما الربط بين الأسلوب التقليدي لجمع البيانات والأساليب الحديثة لضمان دقة البيانات ومطابقتها للواقع. وعادة ما يتم استخدام هذه البيانات في بناء النماذج الرياضية لمحاكاة الوضع الحالي والتنبؤ المستقبلي بتأثير سياسات التشغيل المستقبلية على الأوضاع المائية من حيث الكم والنوع^(٢١).

ويجب التأكد من دقة وصحة البيانات التي يتم جمعها والتأكد من تخزينها وإدخالها لقواعد البيانات وبنوك المعلومات بالطريقة الصحيحة حيث أن الخطأ في جمع البيانات أو تخزينها يؤدي إلى إتخاذ قرارات بناء على معلومات غير صحيحة الأمر الذي قد يؤدي في النهاية إلى سوء إدارة الموارد المائية. كذلك فإنه

يجب تحديث البيانات باستمرار ورصد كل ما هو جديد والتغيرات التي تحدث والقياسات الحديثة بحيث تكون قواعد البيانات دائماً متماشية مع الواقع الحالي. وتختلف البيانات التي يمكن جمعها عن الموارد المائية من حيث طبيعتها أو دقتها أو الفترات الزمنية لها وغير ذلك. فهناك البيانات العامة والتي تشمل البيانات الجغرافية لمواقع مصادر المياه والبيانات المتيورولوجية والاقتصادية والاجتماعية واستخدامات الأراضي وهناك بيانات المصدر المائي نفسه التي تختلف تبعاً لاختلاف المصدر.

فعند جمع بيانات عن مصادر المياه الجوفية يجب الحصول على معلومات تشمل عدد الآبار ومواقعها والسحب منها وأعماق هذه الآبار ومناسيب المياه الجوفية ونوعيتها والتغير فيهما مع الزمن وطبيعة الخزان الجوفي وعدد الطبقات الحاملة للمياه والخواص الهيدروليكية لهذه الطبقات وإمتداد الخزان الجوفي وإمكاناته. وعند جمع بيانات عن مصادر المياه السطحية فإنه من الضروري معرفة نوع المصدر وحجمه وكمية التصرف وسرعة سريان المياه والقطاع الطولي والعرضي لهذا المصدر ونوعية المياه ومناسيب المياه على إمتداد القطاع الطولي. أما في حالة جمع البيانات على مراكز الطلب فإنه في القطاع السكاني يجب معرفة عدد السكان ومعدلات النمو والاستخدامات الحالية ومستوى الدخل وفي القطاع الزراعي يجب معرفة المساحة المزروعة والتركيب المحصولي والظروف المناخية واحتياجات الري لكل محصول والتوسع الأفقي المتوقع مستقبلاً وفي القطاع الصناعي يلزم معرفة عدد المصانع ونوع الصناعات ومعدلات النمو والاحتياجات المخلفة لكل صناعة.

وكذلك هناك بيانات عن المشاريع الحالية والمتوقعة للتحكم في إدارة الموارد المائية تختلف وفقاً لطبيعة كل مشروع وحجمه. ويلزم أن تتم عملية جمع المعلومات عن طريق فنيين متخصصين ومدرّبين جيداً على أن تتم مراجعة هذه البيانات بطريقة جيدة للتأكد من سلامتها ودقتها والانتظام الزمني والمكاني لهذه البيانات.

دور المياه في مكافحة الفقر في المنطقة العربية

يواجه العالم مشكلة حقيقية تتعلق بنقص الموارد المائية حيث يعاني نحو مليار نسمة من عدم الحصول على الاحتياجات الكافية من مياه الشرب كما يعاني نصف سكان العالم من عدم وجود شبكات صرف صحي. وبدون تغيير هذا الوضع فإن عدد كبير من سكان العالم سوف يعانون مستقبلاً من عدم وجود المياه اللازمة لإنتاج الاحتياجات الضرورية من الغذاء. كذلك فإن هناك تدهور في المحيط الحيوي والنظام البيئي وهو ما يهدد نظام حياة الأجيال القادمة. وكما أسلفنا فإن القطاع الزراعي يعتبر المستهلك الأكبر للموارد المائية في الدول العربية ويعتمد عليه كثير من سكان هذه الدول كمصدر للدخل وتوفير الغذاء الضروري ويستوعب عدد كبير من الأيدي العاملة لذا فإن الحصول على موارد مائية للتوسع الزراعي يعتبر عاملاً مهماً في تقليل الفقر وإيجاد فرص عمل ومكافحة البطالة وهو ما ينعكس بشكل ما أو بآخر على الاستقرار الاجتماعي والاقتصادي والأمني للدول. كذلك فإن توفير مياه الشرب النظيفة له آثاره على الصحة العامة ومكافحة الأمراض وتحسين الحالة الصحية. وهكذا يمكننا أن نلاحظ أهمية توفير المياه بالكم والنوع اللازمين لمكافحة الفقر أو تحسين الصحة العامة أو تحسين النظام البيئي ومكافحة التلوث والحفاظ على المحيط الحيوي.

وتساهم عملية توفير المياه للتوسع الزراعي في إنشاء مشروعات زراعية جديدة يكون لها الأثر الكبير في توفير الاحتياجات الغذائية وتوفير العملة الصعبة اللازمة في حالة استيراد هذه المواد الغذائية من الخارج وتخفيف الضغط على ميزان المدفوعات للدولة. وتشير الدراسات التي تقوم بها الهيئات الدولية العاملة في هذا المجال إلى أن المشاريع الزراعية ذات أهمية كبيرة في مكافحة الفقر والبطالة وتوفير الاستقرار الاجتماعي وخصوصاً في الدول الفقيرة. وهناك العديد من الدراسات المنشورة التي تشير إلى ارتباط التوسع الزراعي وتوفير المياه في القطاع الزراعي وتطويره واستخدام نظم الري الحديثة وإمكانية التوسع الرأسي والأفقي في الزراعة واستخدام محاصيل ذات إنتاجية أعلى واستخدام

أقل للمياه بزيادة الانتاج وتقليل أسعار المواد الغذائية بتوفير الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي. غير أن ثمة سؤال كثيرا ما يطرح نفسه وهو أيهما أولى: الأمن المائي أم الأمن الغذائي؟ وهو ما يبرز أهمية الموائمة بين الأمن الغذائي والأمن المائي والعلاقة المتشابكة بينهما. ومن هنا يجب وضع أولويات استخدام الموارد المائية وهو أمر تتحكم فيه كثير من الإعتبارات الاجتماعية والإقتصادية والسياسية والأمنية.

دور المؤسسات الدولية في تحسين إدارة الموارد المائية

تعمل كثير من الهيئات الدولية في مساعدة الدول النامية على إقامة مشاريع مائية وتحسين الأوضاع المائية لها وتدعم برامج الإصلاح المؤسسي وبناء القدرات للجهات التي تعمل في مجال الموارد المائية في الدول الفقيرة. كذلك تقوم هذه الجهات بوضع التصور لإدارة الموارد المائية والتركيز على دراسة تأثير إدارة الموارد والحفاظ عليها على مكافحة الفقر وتوفير الغذاء اللازم لشعوب هذه الدول. وتضع هذه المؤسسات بصفة عامة خمسة إتجاهات استراتيجية لتحقيق هذه الأهداف. ويوضح الجدول رقم (٤٦) خطط العمل التي تقوم بها المؤسسات الدولية. ومن هذه المؤسسات الدولية البنك الدولي ومنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة وصندوق التمويل الدولي لمشاريع الزراعة والبنك الأفريقي للتنمية والبنك الآسيوي للتنمية والمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة والمركز العربي لدراسات المناطق القاحلة وكثير غيرها من المؤسسات الدولية الأخرى.

جدول رقم (٤٦)

خطط العمل للمؤسسات الدولية

في مجال استراتيجيات إدارة وتنمية الموارد المائية

الاستراتيجية	عنصر خطة العمل
ترشيد إدارة المياه وسياساتها	- تعزيز ومساعدة تنمية استراتيجيات قومية للمياه تغطي احتياجات المياه الريفية والحضرية. - تصميم وتطبيق مشروعات تشمل إدارة محسنة للطلب (بما في ذلك تسعير المياه)، ورسوم مياه رشيدة وزيادة كفاءة النظام ومشاركة أكبر للمستخدمين وإعادة تأهيل البنية الأساسية وحماية البيئة. - بالنسبة للبلاد والمناطق التي تتمتع بمياه جوفية سطحية متجددة، تشجيع تنمية الري على النطاقين الصغير والمتوسط. - زيادة دور المستخدم المشارك في تطبيق مشروعات المياه.
تحسين إمكانية الحصول على خدمة البنية الأساسية الاجتماعية والاقتصادية	- تصميم وتطبيق مشروعات بنية أساسية ريفية تشمل التعليم والكهربة الريفية والطرق الريفية والصحة ومورد المياه الريفي والصرف الصحي المناسب للبلاد والمنطقة. - التأكد من مشاركة المنفعة الريفي في تصميم المشروعات وتطبيقها. - زيادة إمكانية الحصول على تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات المحسنة في المناطق الريفية.
تسهيل النمو الزراعي والقدرة على المنافسة	- تعزيز الإصلاح التجاري الزراعي، والتسويق وسياسات الأسعار وأنظمة دعم الأغذية وفي نفس الوقت تحسين شبكة الأمان الاجتماعي. - تدعيم مبادرات إصلاح ملكية الأراضي. - تحسين البنية الأساسية للسوق بما في ذلك أنظمة معلومات السوق. - زيادة الاستثمارات في البحوث الزراعية والتوسع الزراعي المعدل حسب الإنتاج المحلي وظروف السوق الذي يستهدف تقليل المخاطر.

تابع / جدول رقم (٤٦)
خطط العمل للمؤسسات الدولية
في مجال استراتيجيات إدارة وتنمية الموارد المائية

الاستراتيجية	عنصر خطة العمل
تعزيز النشاطات الريفية غير الزراعية والنشاطات الاقتصادية التي يقوم بها القطاع الخاص	- زيادة التركيز على العمالة غير الزراعية والنشاطات المولدة للدخل. - استخدام القروض الصغيرة وأدوات أخرى لتنشيط الاستثمارات الريفية غير الزراعية. - زيادة مشاركة القطاع الخاص في قنوات تسويق المدخلات والمخرجات الزراعية. - تشجيع دور قوي للقطاع الخاص في توسيع استخدام تكنولوجيا المعلومات في المناطق الريفية.
تحسين إدارة الموارد الطبيعية والبيئية	- جمع ونشر أفضل ممارسات إدارة موارد المياه ورصدها دولياً وفي المنطقة. - تصميم وتطبيق مشروعات مياه ومشروعات أنظمة مستجمعات المياه التي تستهدف الاستخدام المستدام للمياه في الوقت الذي يتم تحسين إدارة البيئة. - ضمان توافق السياسة الاقتصادية الموضوعة مع واقع المناخ والموارد الطبيعية في البلاد، وذلك حتى لا تؤدي السياسات إلى آثار عكسية على أساس البيئة والموارد الطبيعية. - خفض تآكل التربة. - استكمال الحصر الإقليمي للموارد الطبيعية واستخدامه أساساً لوضع إطار سياسات إقليمية وقومية للإدارة المستدامة الطويلة المدى للموارد المائية. - تعزيز النظم والمعايير البيئية المعقولة والتي تتسم بالشفافية.



- ١- هاني أحمد أبوقديس، استراتيجيات الإدارة المتكاملة للموارد المائية، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، سلسلة دراسات استراتيجية، العدد ٩٥، الطبعة الأولى ٢٠٠٤.
- ٢- دالة الطلب هي عبارة عن معادلة رياضية يتم من خلالها حساب الاحتياجات المائية لقطاع ما باستخدام العناصر المؤثرة على الطلب في هذا القطاع حيث يصبح الطرف الأيسر للمعادلة هو قيمة الاحتياجات المائية والطرف الأيمن مجموعة من العناصر التي يمكن من خلالها حساب هذه الاحتياجات. ويمكن أن تكون دالة الطلب عبارة عن معادلة خطية بسيطة أو عبارة عن مجموعة من العلاقات غير الخطية المعقدة وفقاً لظروف وطبيعة كل حالة وفي الحالات المعقدة يمكن استخدام برامج كمبيوتر معدة لذلك لحساب مثل هذه الدالة. وهناك حالياً برامج حديثة مرتبطة بنظم معلومات جغرافية يمكن من خلالها حساب هذه الاحتياجات والتنبؤ بالاحتياجات المستقبلية بدقة شديدة.
- ٣- علي عبد العزيز العزيمي، ترشيد استهلاك المياه، مجلة عالم الصناعة، العدد ٢٤٤، السنة ١٢، أكتوبر ١٩٨٦م.
- ٤- فاطمة عبد الرحمن والبهلول اليعقوبي وعابدين صالح، إدارة المياه الجوفية في الوطن العربي، المحددات والأفاق، البرنامج الهيدرولوجي الدولي الخامس، الشبكة الإقليمية لحماية المياه الجوفية في البلدان العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم (اليسكو) بالتعاون مع اليونسكو، ٢٠٠١.
- ٥- د. محمد بهاء الدين سعد، الموارد المائية واستخداماتها في جمهورية مصر العربية، ورقة قطرية مقدمة للاجتماع الاقليمي الثاني عشر للجان الوطنية للبرنامج الهيدرولوجي الدولي (IHP) للجان الهيدرولوجية العربي، العين - دولة الامارات العربية المتحدة ٨-٦ نوفمبر ٢٠٠٧.
- ٦- د. محمد عبد الحميد داود، الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية لدى دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، سلسلة دراسات إستراتيجية العدد ١٣٣، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، أبوظبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، ٢٠٠٨.



- ٧- جريدة البيان الإماراتية، بيان الأربعاء، دول الخليج على شفا أزمة مياه، العدد ١٥٧، ٦ نوفمبر ٢٠٠٢، دولة الإمارات العربية المتحدة.
- ٨- إبراهيم بن محمد علي الفقي، إدارة الموارد المائية في دول مجلس التعاون: الاحتياجات والاستراتيجيات، ورقة مقدمة لمؤتمر الخليج الثالث للمياه، الرياض، المملكة العربية السعودية، مارس ٢٠٠٣.
- ٩- محمد نبيل شلبي وعلي عبد الله الجلعود، الاستفادة من الميزة النسبية البيئية في ترشيد استخدام مياه الري، ورقة مقدمة إلى الندوة الأولى لترشيد استخدام المياه وتنمية مصدرها، الرياض، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية، إبريل ٢٠٠٠ م. وكذلك وليد خليل الزباري، خيارات السياسات المائية في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربي، ورقة مقدمة للندوة الأولى لترشيد استخدام المياه وتنمية مصادرها، الرياض، وزارة الزراعة والمياه، المملكة العربية السعودية، إبريل ٢٠٠٠ م.
- ١٠- فاطمة عبد الرحمن والبهلول اليعقوبي وعابدين صالح، مرجع سبق ذكره.
- ١١- هاني أحمد أبو قديس، استراتيجيات الإدارة المتكاملة للموارد المائية، مرجع سبق ذكره.
- ١٢- الدورة الهيدرولوجية هي دورة المياه في الطبيعة وهي نموذج تصوّري يصف عملية تخزين وحركة الماء بين المحيط الحيويّ والجوّ وأديم الأرض والمحيط المائيّ وتحولها من صورة إلى أخرى أو إنتقالها من خزان إلى آخر. حيث يمكن للمياه أن تتحول من الحالة الغازية في صورة بخار ماء إلى الحالة السائلة في صورة مياه أو الحالة الصلبة في صورة جليد وتنتقل من خزان إلى آخر غير أن مجموع كميات المياه على سطح الكرة الأرضية يظل ثابتاً في جميع الأحوال. ويمكن أن يتم تخزين المياه على كوكب الأرض في أيّ من الخزانات التالية: الجوّ أو المحيطات أو البحيرات أو الأنهار أو التربة أو الجليد والتّلج أو المياه الجوفيّة. وتلعب أشعة الشمس دور المصدر الأساسي للطاقة المستغلة في تحويل المياه من صورة إلى أخرى.
- ١٣- هناك العديد من الدراسات التي قام بها البنك الدولي حول كيفية تحديد القيمة الإقتصادية للموارد المائية منها الورقة الفنية رقم (٢٣٨). كذلك هناك العديد من الدراسات المنشورة مثل: محمد الأشرم، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، ٢٠٠١.
- ١٤- محمود أبو زيد ومحمد عبد الهادي راضي، سياسات إدارة الموارد المائية في جمهورية

مصر العربية، ورقة مقدمة لندوة تجارب الدول في تقييم الجوانب الفنية والبيئية والاقتصادية المتعلقة بإدارة الموارد المائية، البنك الدولي، الورقة الفنية رقم (١٧٥)، ١٩٩٢.

١٥- أبو عبيد القاسم بن سلام، كتاب الأموال، مؤسسة ناصر الثقافية، بيروت، لبنان، ١٩٨١.

١٦- نعيم قده، المشكلات البيئية لموارد المياه، المجلة العربية لإدارة مياه الري، العدد الثالث - ص ٢٥-٣٠، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الخرطوم، السودان، (يوليو - ديسمبر ٢٠٠٠).

١٧- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة تطوير الهياكل المؤسسية والتنظيمية لإدارة الموارد المائية في الوطن العربي، الخرطوم، السودان، ٢٠٠٠.

١٨- عبد الوهاب بلوم، تطوير سياسات واستراتيجيات الإدارة المائية المتكاملة: المفهوم العام لدور ومشاركة مستخدمي المياه في الإدارة المائية المتكاملة، ورقة مقدمة لمؤتمر الخليج السادس للمياه، الرياض، المملكة العربية السعودية، ٨-١٢ مارس ٢٠٠٣.

١٩- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دراسة تطوير الهياكل المؤسسية والتنظيمية لإدارة الموارد المائية في الوطن العربي، مرجع سبق ذكره.

٢٠- نظم المعلومات الجغرافية Geographical Information System هي أحد التقنيات التي تستخدم لإدارة وتحليل وإظهار المعلومات ذات البعد المكاني وخصائصها كالمعلومات الطبوغرافية التي تشمل المعالم الطبيعية كالارض والجبال والشواطئ مثلا والتي من صنع الانسان كالمباني والشوارع والجسور أو المعلومات الخدمية كالرى والصرف الصحى وخطوط المياه والكهرباء والاتصالات والمعلومات التي ترتبط بالتخطيط العمرانى وتقسيمات الاراضى وتشريعات وقوانين البناء. ويتبط كل معلم من المعالم بجداول تتيح التعرف على جميع البيانات الخاصة به. وتساعد نظم المعلومات الجغرافية في تحسين كفاءة الاداء في مراقبة والتنبؤ بالتغيرات فى الموارد المائية والتخطيط للخدمات وادارة هذه الموارد وتطويرها والتوعية البيئية بالمحافظة على المياه والمساعدة فى دراسات الجدوى وانتقال التلوث والاستعداد لمواجهة الازمات وغيرها.

٢١- النماذج الرياضية هي أحد الوسائل المهمة في عملية إدارة الموارد المائية وهي عبارة عن استخدام الحاسب الآلي في محاكاة الوضع الحالي عن طريق حل مجموعة من

المعادلات الرياضية التي تعبر عن علاقات الموارد المائية المختلفة. ويتم إدخال البيانات اللازمة لحل هذه المعادلات والتي تكون عبارة عن بيانات الموارد المائية المتاحة وبيانات مراكز الطلب عليها. وبعد إدخال البيانات يتم معايرة النموذج للتحقق من قدرته على محاكاة الواقع الحالي للموارد المائية ومن ثم يمكن استخدام كوسيلة في التنبؤ بما يمكن أن يحدث مستقبلاً عن تطبيق سياسات تشغيل معينة للموارد المائية. وقد تطورت هذه النماذج في الفترة الأخيرة بشكل كبير مع تطور الحاسب الآلي وزيادة سرعته وقد تم ربطها مع نظم المعلومات الجغرافية وأصبحت تعطي نتائج جيدة.

الفصل السادس

العلاقات المائية لدول الوطن العربي مع دول الجوار الجغرافي

الفصل السادس

العلاقات المائية لدول الوطن العربي مع دول الجوار الجغرافي

المقدمة

عاش سكان المنطقة في العصور الماضية دون أن يشكل الماء عاملا من عوامل الضغط على العلاقات بين هذه الدول أو عاملا من عوامل الفرقة والضعفينة. ومع زيادة عدد السكان وزيادة معدلات التنمية الزراعية والصناعية ازدادت معدلات الطلب على الموارد المائية بشكل كبير. ومع محدودية الموارد المائية وتدخل بعض القوى الأجنبية لفرض سيطرتها وفرض بعض القوى في المنطقة واستخدام المياه كأحد وسائل الصراع ظهرت مشكلة المياه بل قد أدى الأمر إلى أن يعتبر بعض المحللين أن المياه سوف تكون هي السبب الرئيسي وراء نشوب الحروب في المنطقة.

وفي عام ١٩٥٥ حدد بن جوريون رئيس وزراء إسرائيل أهمية المياه للدولة الإسرائيلية بقوله: «إن اليهود يخوضون معركة شرسة مع العرب وهي معركة المياه. وعلى مصير تلك المعركة يتوقف مصير إسرائيل فان خسرتها فلن تكون فلسطين لنا أبدا». ومن هنا ندرك أهمية الماء كعنصر محدد من عناصر الأمن القومي العربي والذي يرتبط ارتباطا وثيقا بموقع تلك الأمة وقد تشكل المياه في الوقت القريب أزمت في المنطقة قد تصل إلى حد الحروب نظرا لزيادة الطلب وقلة الموارد وليس من الغريب أن تصبح مسألة المياه أكثر أهمية من البترول^(١).

وقد شهدت المنطقة في الآونة الأخيرة منذ عقد الثمانينيات طرعا مستمرا لإقامة العديد من مشاريع نقل وبيع المياه بدعوى حل المشكلات المائية في المنطقة.

وقد تباينت وجهات النظر والتحليل لتلك الحلول المطروحة لنقل وبيع المياه بين مؤيد ورافض. غير أن تلك الحلول تعكس بوضوح ما سوف تلعبه المياه من دور كبير في الأمن القومي لدول المنطقة والاستقرار الإقتصادي.

ومن المفاهيم العامة الخاطئة أن المياه سلعة مجانية بيد أن تعاضم قصورها قد يجعل من المحتم النظر إليها كسلعة اقتصادية ذات قيمة. وقد أصبح هناك اتجاه عام تتبناه منظمة اليونسكو التابعة للأمم المتحدة. إلا أن المسألة لم تتوقف عند هذه المنظمة بل قامت منظمات دولية أخرى بتبني مبدأ تسعير المياه مما يدل على وجود مشكلة حقيقية. وبالرغم من شيوع مبدأ تسعير المياه إلا أن هناك اتجاه عربي بعدم قبول هذا المبدأ حيث يجعل من المياه سلعة تباع يملكها القادر ويحرم منها غير القادر. كذلك فإن النوايا ليست طيبة حيث لا تقترح المؤسسات الدولية مبدأ تسعير المياه لكي تجعل منها قيمة اقتصادية يلزم الحفاظ عليها وزيادة كفاءة تشغيلها وحسن إدارة مواردها كما قد يتبادر للذهن من أول وهلة ولكن لكي تصبح سلعة قابلة للتداول محليا ودوليا فيتاح لدول أخرى أن تحصل عليها بالمخالفة لأحكام القانون الدولي والتي تجعل من مياه الأنهار شركة بين دول حوض النهر لا يجوز التصرف فيه خارج هذا الحوض. وسوف نتعرض في هذا الباب لتعريف دول الجوار الجغرافي للمنطقة العربية والموقف المائي لكل منها وكذلك قانون الأنهار الدولية وتعريف شبكة المجاري المائية الدولية وأهم المشاريع المطروحة لحل مشكلة نقص الموارد المائية بالمنطقة ووجهة النظر القانونية لهذه المشاريع.

قانون الأنهار الدولية

لقد لعبت الأنهار الكبرى دورا أساسيا في صنع الحضارة الإنسانية فجعلت الإنسان أكثر استقرارا وعلمته الحياة الجماعية والاجتماعية فاستوطن شواطئ هذه الأنهار وتعاون من غيره في بناء السدود والخزانات وعمل الجسور. وكما أن الأنهار قد تكون سببا في تعاون الدول المتشاطئة المشتركة في النهر فإنها قد تكون سببا للخلاف بل ووسيلة ضغط سياسي قد يهدد الأمن القومي لبعض الدول ومصدر للقلق والاضطرابات عند اختلاف المصالح وتعارضها. ومن هنا جاءت

فكرة ما يسمى بقانون الأنهار الدولية حيث قامت الدول بوضع قانون يضمن حقوق الدول المتشاطئة في مياه النهر وتحديد العلاقة بينها ونسب توزيع مياه النهر. ويطلق على النهر الذي يشق مجراه أراضي دولتين أو أكثر أو يمر عبر أقاليم كثيرة من دولة واحدة (النهر الدولي). ويعد مبدأ (هارمون) والذي وضع في النصف الأول من القرن التاسع عشر هو أول صلة بين القوانين الدولية العامة وبين الأنهار المشتركة بين عدة دول وينص هذا المبدأ على سيادة الدولة سيادة مطلقة على القسم الذي يمر بأراضيها من النهر. غير أنه وجد أن هذا المبدأ يحقق مصالح دول المنبع بينما يمكن أن يضر بدول المصب وأصبحت التوجهات المعاصرة في القانون الدولي تؤكد أن هناك حقوقاً مكتسبة لبقية الدول المشتركة والتي لا يمكن تجاهلها بسبب سيادة دولة ما على جزء من النهر ومن هنا برز للوجود مصطلح النهر الدولي.

وقد توصل معهد القانون الدولي سنة ١٩٦١ إلى عدد من القواعد العامة بشأن الأنهار الدولية ثم أقرت رابطة القانون الدولي أيضاً نفس القواعد في مؤتمر هلسنكي سنة ١٩٦٦. وفي حالة غياب الاتفاقات بين الدول يتم تطبيق أحكام هلسنكي وهي الأحكام التي تشتمل على معايير عدالة توزيع واقتسام المياه بين الدول المستفيدة من النهر الدولي. غير أن هذه الأحكام لا تعني تقسيم مياه النهر إلى حصص متساوية بل يتم التقسيم وفقاً لعدد من المقاييس والمعايير والتي تشمل الظروف المائية والاجتماعية والاقتصادية لكل دولة مشتركة في النهر مثل مساحة المنطقة التي يمر بها النهر الدولي في أراضي الدولة وطبوغرافية حوض النهر والظروف المناخية وتاريخ استغلال مياه النهر واحتياجات كل دولة وفقاً لتعداد السكان والمصادر المائية الأخرى البديلة ومدى توافرها مثل المياه الجوفية أو مياه الأمطار أو الأنهار الأخرى. ولم تطرأ تغييرات أساسية على أحكام هلسنكي منذ صدورها وقد استمرت مبادئ هلسنكي الأساسية هي المعترف بها وهي مبدأ عدالة التوزيع ومبدأ امتناع أية دولة مستفيدة من النهر الدولي من إقامة منشآت من شأنها الضرر بحصة الدول الأخرى والاحترام المتبادل للحقوق

المكتسبة والتاريخية للدول المستفيدة استنادا إلى الأعراف والقوانين الدولية. ونظرا لندرة الموارد المائية على المستوى العالمي فإنه يجعل من المحتم النظر إلى الموارد المائية كقيمة غالية لا يجب إهدارها وقد تبنت بعض المنظمات الدولية نظرية تسعير المياه وهناك من يرفض فكرة تسعير المياه حتى لا يتم إعتبار المياه سلعة قابلة للتداول وبالتالي يحصل عليها من يملك ثمنها ويحرم منها من لا يملك هذا الثمن ويتاح لدول الحصول عليها بالمخالفة لأحكام القانون الدولي والذي يجعل من النهر شركة بين دول الحوض المشتركة في النهر ولا يجوز التصرف في مياهه خارج هذا الحوض. وكذلك فإن تسعير المياه وتحويلها إلى سلعة قد يؤدي إلى اهتزازات خطيرة في المجتمعات العربية وقد يؤدي إلى حدوث منازعات بين دول المنطقة^(٢).

ومن هنا كان الأهمية الكبرى لصياغة اتفاقية جديدة تعالج القواعد التي يجب تطبيقها على المجاري المائية الدولية. وقد تم إعداد هذه الاتفاقية بمعرفة لجنة القانون الدولي وتمت مناقشتها والتفاوض بشأنها في منتدى دولي حضرته جميع الدول المعنية بهذا الاتفاق. ثم تمت بعد ذلك مناقشة هذه الاتفاقية في الجمعية العامة للأمم المتحدة وقد أسهم مشروعها الذي أعدته لجنة القانون الدولي في صياغة بعض الاتفاقات ومن بينها البروتوكول الموقع عام ١٩٩٥ لأنظمة المجاري المائية المشتركة لجماعة تنمية إقليم الجنوب الأفريقي وبروتوكول الموارد المائية المشتركة الموقع بين الأرجنتين وشيلي عام ١٩٩١ واتفاق عام ١٩٩٥ بشأن التعاون للتنمية المتواصلة لحوض نهر الميكونج^(٣). وتأتي بداية الاتفاقية الدولية حينما طلبت الجمعية العامة للأمم المتحدة عام ١٩٧٠ من لجنة القانون الدولي دراسة قانون المجاري المائية الدولية بغرض تطويره تدريجيا وتدوينه. وقد وافقت الجمعية العامة للأمم المتحدة عام ١٩٨٠ على مشروع يوصي بأن تبدأ لجنة القانون الدولي في إعداد مسودة قانون يعالج أشكال الاستغلال غير الملاحي لموارد المياه الدولية. وقد تم عرض المشروع الأولي للقانون أمام لجنة القانون الدولي في دورتها الخامسة والثلاثين والذي يتكون من ٣٩ مادة في ستة فصول. ثم تمت الموافقة على هذه الاتفاقية واعتمدها الجمعية العامة للأمم المتحدة في ٢١ مايو عام ١٩٩٧. وقد احتدم الخلاف في لجنة القانون الدولي حول بعض المفاهيم

والمصلحات المستخدمة في مشروع الاتفاقية مثل مفهوم شبكة المجاري الدولية وحول مفهوم الاستخدام المنصف والعادل ومفهوم المشاركة ومعياريها.

وفي اتفاقية عام ١٩٩٧ تم تعريف المجرى المائي الدولي بأنه المجرى المائي الذي يقع في دول مختلفة وهو عبارة عن شبكة المياه السطحية والجوفية التي تشكل بحكم ارتباطها الطبيعي واتصالها الهيدروليكي ببعضها البعض وتتدفق عادة صوب نقطة وصول مشتركة. وهذا التعريف لا يأخذ بما تنادي به بعض الدول مثل تركيا من مفهوم النهر العابر للحدود الدولية. حيث ترى بعض الدول ومنها على سبيل المثال تركيا عندما تتحدث عن نهر الفرات بأنه نهر عابر للحدود حيث تصبح مياه الفرات خاضعة للسيادة التركية إلى أن تصل إلى الحدود السورية وهي تهدف بذلك إلى تقرير السيادة التركية على المياه التي تتبع من أراضيها وتؤكد حقوقها في السيادة على نهري دجلة والفرات حتى مغادرتهم لأراضيها عند الحدود وتعتبر هذه المسألة مرفوضة من المجتمع الدولي^(٤).

والجدير بالذكر أن هذا القانون لم يدخل في تعريف المجرى المائي الدولي بأنه المياه العذبة من هنا يمكن أن يطبق نفس المفهوم على المياه غير العذبة. وكذلك قد أدرج هذا التعريف المياه الجوفية في مفهوم شبكة المجاري الدولية وقد كان هذا موضوع خلاف واعتراض بعض الدول وامتناع باكستان ورواندا عن التصديق على الاتفاقية. كذلك فإن هذه الاتفاقية لم تعالج مشاكل تحويل مجاري الأنهار بشكل مباشر وهي أحد المسائل الهامة التي ثار حولها نقاش في كثير من النزاعات التي تتعلق بالأنهار والمجاري المائية بصفة عامة وقيام أحد دول المنبع أو وسط المجرى بتحويل مجرى النهر أو أحد روافده بما يؤثر على حقوق الدول الأخرى الواقعة في المصب. غير أن الاتفاقية تناولت مبدأ عدم الضرر حيث تقرر المادة الثانية عشرة أنه قبل أن تقوم دولة من دول المجرى المائي أو تسمح بتنفيذ تدابير يمكن أن يكون لها أثر سلبي جسيم على دول أخرى من دول المجرى المائي عليها أن توجه إلى تلك الدول إخطارا بذلك في الوقت المناسب مصحوبا بالمعلومات التقنية والبيانات المتاحة من أجل تقييم الآثار المحتملة لتلك التدابير.

العلاقات المائية العربية مع دول الجوار الجغرافية

١- العلاقات المائية التركية العربية

يعود أول اتصال بين العرب وجيرانهم الأتراك إلى عام ٢٤ هجرية (الموافق ٦٢٥ م) في عصر معاوية بن أبي سفيان عندما عبر والي خراسان عبد الله بن زياد نهر جيحان إلى بلاد الترك حيث بدأ الاتصال بانضمام الأتراك إلى الإسلام وبعد سيطرتهم على الخلافة الإسلامية تم تكوين الإمبراطورية العثمانية. وتحتل تركيا موقعا جغرافيا واستراتيجيا حساسا فهي تطل على آسيا وأفريقيا وأوروبا كما تعتبر ممرًا بحريا وبريا بين القارات الثلاث. وتصل مساحة تركيا إلى حوالي ٧٨٠٥٦٧ كيلو مترا مربعا منها ٢٤٠٠٠ كيلو مترا مربعا في أوروبا و٧٥٦٥٦٧ كيلو مترا مربعا في آسيا. وتتحكم تركيا في مواقع استراتيجية بالنسبة إلى عدد من الدول العربية حيث تجاور كلا من سوريا والعراق ويصل طول حدودها مع سوريا إلى حوالي ٨٧٧ كيلو مترا أما حدودها مع العراق فيصل طولها إلى ٣٣٠ كيلو مترا.

٢٧٤

ويوفر موقع تركيا الجغرافي لها على عكس معظم دول الجوار الجغرافي للمنطقة العربية وفرة في مواردها المائية ومناطق جبلية تساعد في توليد الطاقة الكهرومائية. حيث تصل كمية الأمطار في تركيا إلى حوالي ١٨٥ مليار متر مكعب سنويا يضيع معظمها في البحر وتساهم مياه دجلة والفرات بنحو ٥٣ مليار فقط من هذه المياه. بعد انهيار الدولة العثمانية في أواخر الحرب العالمية الأولى وقع الحلفاء مع حكومة السلطان محمد الخامس في استانبول معاهدة سيفر (١٩٢٠) وبموجب هذا الاتفاق احتفظت تركيا بأراضي عربية كثيرة منها حوض نهري جيحان وجيحان ومنحدرات المياه على سفوح طوروس الجنوبية. وقد تنازلت فرنسا عام ١٩٣٩ لمصطفى كمال عن لواء اسكندرون ومساحته حوالي ٥٤٦٥

كيلومتر مربع. ويشكل لواء اسكندرون حوضاً مائياً ضخماً تتوسطه بحيرة العمق وتنتهي إليه ثلاثة أنهار هي عفرين والأسود والعاصي كما يشكل وسطاً زراعياً خصباً. ونتيجة لحصول تركيا على هذه الأراضي فقد سيطرت على أعالي دجلة والفرات وعلى مجمل أحواض أنهار سيحان وجيحان والمجمع المائي في اسكندرون بالإضافة إلى أعالي أنهار قويق والذهب والساجور وخليج والخابور^(٥). وتشترك تركيا مع الدول العربية المجاورة لها في عدة أنهار منها الفرات ودجلة والعاصي واليرموك وجفجف والساجور وعفرين وغيرها ومعظمها تتبع من تركيا.

أما نهر الفرات فهو نهر ينبع من تركيا ويمر في سوريا والعراق ليلتقي مع نهر دجلة فيشكّلان شط العرب الذي يصب في الخليج العربي. وقد تغنى العرب بالفرات قديماً قبل الاسلام فوصفوا كل ماء عذب بالفرات وقالوا عنه انه نهر عظيمة بركته، ولو علم الناس ما فيه من البركة لضربوا على حافتيه القباب. وقد وردت كلمة فرات في القرآن الكريم في مواطن عديدة منها ما ورد في الآية ١٢ من سورة فاطر (وما يستوي البحران هذا عذب فرات سائغ شرابه وهذا ملح أجاج) كما ورد في السنة النبوية على لسان الرسول صلى الله عليه وسلم ذكر نهر الفرات حيث عده من انهار الجنة. ويبلغ طول الفرات ٢٧٠٠ كيلومتر وهو يروي منطقة تبلغ مساحتها ٤٤٤,٠٠٠ كيلومتر مربع. ومع أن أقل من ٣٠ بالمئة من حوض النهر يقع داخل الأراضي التركية فإن ٩٤ بالمئة من مياهه تتبع من جبال تركيا الجنوبية. يصل الفرات سوريا عند نقطة تقع على بعد ١٢٠ كم شمال شرق حلب حيث يرفده في شرق سوريا نهر الخابور الذي ينبع من تركيا أيضاً. ويوازي نهر الفرات في مسيره نهر دجلة غير أنه بعد دخول الفرات إلى الأراضي العراقية عند مدينة البوكمال السورية فإنه يصبح منفصلاً عن دجلة بمسافة ١٦٠ كيلومتر. ويحصر النهران في العراق المنطقة المعروفة باسم "بلاد الرافدين" والتي كانت مهد عشرات الحضارات القديمة. ثم يلتقي الفرات مع دجلة في جنوب العراق ليشكلا شط العرب الذي يصب في الخليج العربي. ومن أهم المدن الواقعة على مسير الفرات: الرقة ودير الزور في سوريا وكربلاء والحلة والنجف في العراق.

ويصل معدل التصرف السنوي لنهر الفرات وحده حوالي ٢٤ مليار متر مكعب. ويعتبر نهري الفرات ودجلة بؤرة للتوتر السياسي بين ثلاث دول في المنطقة. حيث تتنافس تركيا وسوريا والعراق في استعمال مياههما للري وتوليد الكهرباء.

وتشكل المشاريع التركية عليهما مصدر قلق لسوريا والعراق. وهناك العديد من الاتفاقيات الدولية التي تحكم تقسيم نهري الفرات ودجلة والتي تشكل الإطار القانوني لاقسام المياه بين تركيا وسوريا والعراق. وهذه الاتفاقيات هي كالتالي:

- معاهدة عام ١٩٢٠: وتعرف بمعاهدة سيفر بعد إنفصال كلا من سوريا والعراق عن الدولة التركية وفيها اعترفت تركيا بدولية نهري دجلة والفرات.

- اتفاق عام ١٩٢١: بشأن نهر قويق: نالت تركيا بموجب هذا الاتفاق حق استثمار مياه هذا النهر مناصفة بين منطقة حلب السورية والمنطقة التركية المقابلة. بعدها جرى تأكيد لهذا الاتفاق عام ١٩٢٦ بموجب معاهدة رسمية بين تركيا وفرنسا^(٦).

- معاهدة عام ١٩٢٣: وتعرف بمعاهدة لوزان وكانت بين تركيا وبين الحلفاء والتي نصت على إلزام تركيا بالتنسيق مع سوريا والعراق قبل الشروع في بناء أية منشآت على نهري دجلة والفرات والتي تم بموجبها تخطيط الحدود بين البلاد الثلاثة.

- اتفاق عام ١٩٣٠: وقد وقعت تركيا هذا الاتفاق مع كلا من فرنسا وبريطانيا استنادا إلى معاهدة لوزان وبموجبه تم ترسيم الحدود عند مجرى نهر دجلة بين تركيا وسوريا والعراق في منتصف النهر وفق خط العمق. ونص الاتفاق على وجوب وضع قواعد استغلال هذا النهر بين الدول الثلاث.

- معاهدة الصداقة وحسن الجوار عام ١٩٤٦: وبموجب هذا البروتوكول

الملحق بهذه المعاهدة فقد اعترفت تركيا بحق العراق في الانتفاع بمياه نهري دجلة والفرات وعلى حق العراق بإعتباره دولة مصب أن يقوم بالمراقبة الهيدرولوجية على طول مجرى نهري دجلة والفرات وراؤدهما في الأراضي التركية كما تلتزم تركيا من جانبها بتقديم التسهيلات للفرق العراقية وإطلاعها مسبقا على أية مشاريع خاصة بأعمال الوقاية التي تنوي تركيا تنفيذها وذلك خدمة لمصلحة البلدين.

- إتفاقية عام ١٩٧١: وهي عبارة عن إتفاقية للتعاون الاقتصادي والفني بين كلا من العراق وتركيا وقد تم توقيعها في ١٧ يناير وشملت التعاون الفني في مجال الموارد المائية.

- البروتوكول الثلاثي عام ١٩٨٠: وقد وقع هذا البروتوكول كلا من تركيا والعراق وانضمت إليه سوريا عام ١٩٨٢. وينص هذا البروتوكول على ضرورة التوصل إلى كمية المياه العادلة المعقولة التي يحتاجها كل من البلدان الثلاثة من الأنهار المشتركة. علما بأن هذا البروتوكول وقعه العراق ومن ثم سوريا بناء على طلب تركيا بذلك.

- بروتوكول عام ١٩٨٨: وقد وقع هذا البروتوكول مع سوريا رئيس وزراء تركيا تورجوت أوزال أثناء زيارته لدمشق في ٢١ يوليو. وبمقتضى هذا البروتوكول أصبح من حق سوريا الحصول على ٥٠٠ متر مكعب في الثانية من مياه نهر الفرات. وقد اجتمع خبراء البلدين للقيام بمحادثات استمرت شهرين بخصوص تنفيذ مضمون الاتفاقية المبرمة وفي ذلك الحين أعلن وزير الأشغال العامة التركية ورئيس وفد تركيا في المباحثات بأن تركيا تدرك حاجة جيرانها للمياه^(٧).

- اتفاق عام ١٩٩٠ بين سوريا والعراق: وبموجب هذا الاتفاق بين كلا من سوريا والعراق يتم تقسيم مياه نهر الفرات التي يتم صرفها من تركيا بنسبة ٥٨% للعراق و٤٢% لسوريا.

- **المفاوضات السورية التركية عام ١٩٩٢:** ففي عام ١٩٩٢ عقد الجانبان التركي والسوري اجتماعا لبحث الآثار المترتبة على استثمار حوض الفرات وقد وافقت تركيا في هذه المفاوضات على استمرار التصريف الطبيعي للنهر على أن يتم التنسيق بين الجانبين السوري والتركي لتشغيل وتعبئة خزاني كيبان والطبقة. وقد تم عقد اجتماع بين الطرفين التركي والسوري عام ١٩٦٥ وفشل الطرفين في التوصل إلى اتفاق بينهما نتيجة الخلاف حول مفهوم المشاركة بين تركيا وسوريا والعراق في الموارد المائية للأنهار المشتركة لتغطية النقص المتوقع نتيجة مشاريع الري التركية المستقبلية.

كذلك فإن هناك اتفاقية ثنائية بين كلا من العراق وسوريا حول تقسيم مياه الفرات بين البلدين وذلك عام ١٩٩٠. وقد دارت محادثات بين وزير خارجية تركيا مع المسؤولين السوريين عام ١٩٩١ حول مشكلة تقسيم الموارد المائية بين البلدين. وقد صدر البيان الختامي في ١٣ أغسطس والذي أكد فيه الجانبان بتمسكهما ببروتوكول التعاون الاقتصادي والفني المشترك الموقع في دمشق بسوريا في يوليو من عام ١٩٨٧ وألزم الجانب التركي في إمرار تصريف قدرة ٥٠٠ متر مكعب في الثانية من مياه نهر الفرات إلى سوريا. كذلك تم الاجتماع الدوري السادس عشر بين كلا من سوريا والعراق وتركيا في دمشق في الفترة من ٢٨ سبتمبر إلى ٣ أكتوبر من عام ١٩٩٢ ولكن لم يتم التوصل إلى اتفاق ثلاثي لتقسيم مياه نهري دجلة والفرات. وقد طلب الوفد التركي إجراء دراسات حقلية وفنية تتعلق بالقياسات المائية وتصنيف التربة والجدوى الاقتصادية من المشاريع الزراعية في كلا بلد على حدة^(٨). وقد طرح الوفد السوري عدة أسس ومعايير من أجل تسهيل مهمة اللجان الفنية المشتركة والمساعدة في تحقيق الهدف منها والتوصل إلى تقسيم عادل لمياه نهري الفرات ودجلة وهذه الأسس هي:

- **أولاً:** تحديد قيمة الوارد الطبيعي السنوي لنهري دجلة والفرات تحديداً دقيقاً اعتماداً على القياسات الحقلية والاتفاق على هذا الوارد السنوي للنهرين.

- ثانيا: تحديد المشاريع المائية القائمة والمشاريع قيد التنفيذ والمشاريع المستقبلية بكل دولة من الدول الثلاث وتحديد احتياجات كل دولة من الموارد المائية وما لديها من موارد أخرى.

- ثالثا: تحديد الأسس القانونية الدولية لتقسيم مياه النهرين وفقا لاحتياجات كل دولة من الدول الثلاث والمصادر المائية المتاحة بخلاف مياه النهرين.

- رابعا: إعداد مذكرة بالأفكار المطروحة مع توصيات بتقسيم مياه النهرين وتقديمها إلى اجتماع وزاري من الدول الثلاث من أجل إقرار حصة كل دولة من الدول من مياه النهرين.

غير أنه لم يتم الموافقة من الجانب التركي على هذه الأسس ولم ينجح المجتمعون على الاتفاق على صيغة للأسس التي يمكن أن تعمل من خلالها اللجان الفنية بين البلدان الثلاثة.

وتأتي المشكلة بين تركيا والدول العربية المجاورة لها نتيجة محاولة تركيا تفسير المذكرات بطبيعة فقهية وتشريعية تستند إلى فكرة تفسير المفاهيم الدولية بما يخدم مصالحها الذاتية. كما أنها تعتمد دائما على فكرة إسقاط تعابير قانونية لا تتفق والطبيعة الجغرافية لنهري دجلة والفرات ولا تتفق مع المعايير الدولية مثل محاولة تبنيها لمفهوم (الأنهار العابرة للحدود) بدلا من (الأنهار الدولية). ويقصد بالنهر العابر للحدود إمكانية سيطرة الدولة على النهر بما يخدم مصالحها في المنطقة التي يقع النهر بها داخل أراضيها ويصبح للدول الأخرى الحق فيه عند عبوره للحدود ومن ثم فلا يحق للدول المجاورة عدم التدخل في المشاريع التي تتم على النهر داخل حدود الدولة. وهو مبدأ مرفوض وتفسيره يخدم دول المنبع ويضر كثيرا بدول المصب. وهذا التلاعب بالمفاهيم القانونية لا يشكل حجة قانونية مقنعة في الأوساط الدولية وقد رفضت لجنة القانون الدولي للأمم المتحدة في تقريرها عام ١٩٩٣ هذه التفسيرات القانونية التركية. وفي

المقابل تصر الأطراف الأخرى على اعتبار نهري دجلة والفرات نهراً دولياناً وأن يتم تقسيم مواردهما المائية وفقاً للأعراف الدولية ومبدأ التوزيع العادل والحقوق المكتسبة لجميع الأطراف المشتركة في حوضي النهرين. ومن خلال الواقع يمكن القول بأن عدم رغبة تركيا في التفاوض مع العراق وسوريا حول مشكلة المياه إنما تعود إلى رغبتها في كسب الوقت إلى حين الإنتهاء من المشاريع التي تقيمها على مجرى النهرين لتضعها في النهاية كأمر واقع على طاولة المفاوضات.

المشاريع المائية التركية

أولاً: مشروع أنابيب السلام التركي

يعد الرئيس التركي السابق تورجوت أوزال هو أول من قدم هذا المشروع حينما كان رئيساً للوزراء في تركيا أثناء زيارته للولايات المتحدة الأمريكية في فبراير عام ١٩٨٧م من خلال مقترح مشاركة فائض المياه التركية لحل مشكلات المياه مع الدول العربية وإسرائيل في ظل السلام مدركا حاجتهما الماسة إلى المياه وحاجة تركيا للعوائد المادية من خلال تنفيذ المشروع وبيع المياه وكذلك حاجة تركيا لشراء النفط. وتقوم فكرة المشروع على نقل المياه الزائدة عن حاجة تركيا إلى كافة الدول العربية وإسرائيل المحيطة بتركيا وعددها تسعة دول وذلك عبر خطين من الأنابيب أحدهما الخط الغربي الذي يمر بسوريا والأردن وإسرائيل ثم المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية أما الخط الآخر وهو الخط الشرقي فيتجه من سوريا إلى الكويت ثم منها إلى المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية فالبحرين وقطر والإمارات العربية وأخيراً سلطنة عمان. يستمد المشروع مياهه من نهر سيهان وزيهان ويتألف المشروع من أنبوب يبدأ من بحيرة سد أتاتورك ويمتد جنوباً عبر الحدود السورية ماراً بمدينة حلب ثم حماه فحمص ثم دمشق ماراً بالأراضي الأردنية متجهاً نحو الضفة الغربية وإسرائيل ويمتد بعد ذلك إلى الأراضي السعودية ثم يتفرع هذا الخط إلى خطين:

- الأول: يمر بمدن تبوك وجدة وينتهي بمكة المكرمة. والمخطط له أن يتم من خلال هذا الخط ضخ كمية مياه تصل إلى ثلاثة ملايين ونصف متر مكعب يوميا تحصل منها سوريا على حوالي مليون ومائة ألف متر مكعب بينما تحصل الأردن على حوالي ستمائة ألف متر مكعب وتحصل السعودية على الباقي وهو حوالي مليون وثمان مائة ألف متر مكعب يوميا.

- الثاني: ويمر بمنطقة شرق شبه الجزيرة العربية عبر خط أنابيب إلى كلا من الكويت ثم مدينة الدمام ومدينة الخبر السعوديتين ثم يعبر الحدود السعودية إلى دولة البحرين وقطر ويتابع سيره بعد ذلك إلى أراضي دولة الإمارات العربية المتحدة إلى مدينة الشارقة وأبوظبي وينتهي في مدينة مسقط بسلطنة عمان. والمخطط له أن يتم ضخ كمية من المياه تقدر بحوالي اثنين مليون وخمسمائة ألف متر مكعب يوميا من خلال هذا الخط تحصل منها الكويت على ست مائة ألف متر مكعب بينما تحصل السعودية على ثمان مائة ألف متر مكعب وتحصل البحرين على مائتي ألف متر مكعب وتحصل قطر على مائة ألف متر مكعب وتحصل الإمارات العربية على ست مائة ألف متر مكعب والباقي وهو ما يقدر بحوالي مائتي ألف متر مكعب يوميا تحصل عليه سلطنة عمان^(٩).

ويعتمد ذلك المشروع على توافر كمية من المياه من نهري سيهان وزيهان قدرها ١٦ مليون متر مكعب يوميا فائضة عن حاجة تركيا حيث يبلغ تصرف النهرين حوالي ٣٩ مليون متر مكعب يوميا لا تستخدم تركيا منهما سوى ٢٣ مليون متر مكعب يوميا. وقد كان التخطيط للمشروع على أن يتم توجيه نحو ٦ مليون متر مكعب يوميا إلى البلاد العربية وإسرائيل. ويوضح الجدول رقم (٤٧) المدن المستفيدة من المشروع التركي المقترح لأنابيب السلام والحصص المائية لهذه المدن.

جدول رقم (٤٧)
المدن المستفيدة من مشروع أنابيب السلام التركي
وحصصها المائية المقترحة

خط المياه الشرقي (الخليجي)			خط المياه الغربي		
الحصة (متر مكعب/ثانية)	المدينة	الدولة	الحصة (متر مكعب/ثانية)	المدينة	الدولة
٦٠٠	الكويت	الكويت	٣٠٠		تركيا
٢٠٠	جبيل	السعودية	٣٠٠	حلب	سوريا
٢٠٠	الدمام		١٠٠	حمّاه	
٢٠٠	الخبر		١٠٠	حمص	
٢٠٠	الهفوف		٦٠٠	دمشق	
٢٠٠	المنامة	البحرين	٦٠٠	عمان	الأردن
١٠٠	الدوحة	قطر	١٠٠	تبوك	السعودية
٢٨٠	أبوظبي	الإمارات	٣٠٠	المدينة	
١٦٠	دبي		١٠٠	ينبع	
١٢٠	عجمان	الشارقة	٥٠٠	جدة	
٤٠	رأس الخيمة	أم القوين	٥٠٠	مكة	
٢٠٠	مسقط	عمان			

المصدر: فيليب روبنس تركيا والشرق الأوسط ترجمة ميخائيل نجم خوري دار قرطبة للنشر والتوثيق والأبحاث قبرص ١٩٩٣.

وقد قامت شركة هندسية أمريكية بدراسة المشروع ووضع الخطوط الرئيسية له عام ١٩٨٧ ويرى الخبراء الذين قاموا بدراسة المشروع أنه يمكن نقل المياه خلال أنابيب السلام بتكلفة تصل إلى ثلث تحلية المياه من البحر.

ولكن الحماسة بدأت تخبو في السنوات الخمس الأخيرة بسبب نقص الموارد المائية والتكلفة العالية لمد الخط. ويوضح الجدول رقم (٤٨) الجدوى الاقتصادية والأبعاد الفنية لمشروع أنابيب السلام المقترح.

جدول رقم (٤٨)
الجدوى الاقتصادية لمشروع أنابيب السلام المقترح

العناصر	الخط الغربي	الخط الشرقي	الإجمالي
طول الخط (كيلومتر)	٢٧٠٠	٣٩٠٠	٦٦٠٠
عرض الخط (متر)	٤	٤	-
كمية المياه (مليون متر مكعب سنوياً)	١٢٦٠	٩٠٠	٢١٦٠
حصة الفرد من المياه (لتر يومياً)	٤٠٠	٤٠٠	-
عدد المستفيدين (مليون نسمة)	٨	٧	١٥
تكاليف الإنشاء المتوقعة (مليار دولار أمريكي)	٨,٥	١٢,٥	٢١
تكلفة المتر المكعب (دولار أمريكي)	٠,٨٤	١,٤	-

المصدر: صاحب الربيعي الأمن المائي ومفهوم السيادة والسلام في دول حوض نهر الأردن دار الحصاد ودار الكلمة سوريا دمشق الطبعة الأولى ٢٠٠٠.

كذلك يرى البعض أن اعتماد الدول العربية على استيراد المياه من مصدر مائي خارج الحدود يؤثر بشكل مباشر على الأمن القومي وخصوصاً في حالة اختلاف تلك الدول مع الدولة المصدرة للمياه. غير أن تصريحات بعض المسؤولين الأتراك قد تركت ظلالاً من الشك على نوايا تركيا وخصوصاً بعد تصريحات تورجوت أوزال عندما قال في أحد تصريحاته: «عندما تعتمد الدول العربية على هذا المشروع فإن ذلك سوف يدعم موقف تركيا السياسي».

وللتغلب على التكلفة العالية فقد اقترحت تركيا تمويل المشروع ماليا عبر عدة بنوك عالمية منها البنك الدولي للإنشاء والتعمير وبنك التنمية الاسلامي وبعض المساهمات من الدول المستفيدة غير أن الدول العربية لم تتحمس لهذا المشروع. وقد دلت النتائج على أن تكلفة المتر المكعب من نقل المياه خلال الخط الغربي قد يصل إلى ١,٤ دولار بينما تصل تكلفة مياه التحلية إلى أقل من دولار بالإضافة إلى القيود السياسية التي قد يفرضها وخصوصا بعد العلاقات العسكرية التركية مع اسرائيل وعدم ارتياح كثير من الدول العربية لهذه العلاقات وخوف بعض الدول أيضا من إمكانية قصف الخط بواسطة اسرائيل مما يهدد استمرارية مثل هذا الخط.

وقد تم إقترح العديد من من التعديلات على المشروع نذكر منها^(١٠):

- إقترح جون كولارس: وهو عبارة عن فكرة مصغرة لأنابيب السلام ويتضمن مد الأنابيب من نهري سيحون وجيحون أو من سد أتااتورك إلى سوريا والأردن كمرحلة أولى ثم فلسطين واسرائيل كمرحلة ثانية لنقل حوالي ١١٠٠ مليون متر مكعب من المياه سنويا. وقد قدرت تكاليف إنشاء المرحلتين معا بحوالي ٧ مليار دولار أمريكي سنويا.
- إقترح هيلليل شوفان: وهو تطوير لإقترح كولارس وذلك عبر مد خط أنابيب صغير يصل إلى سوريا عبر مدينة دمشق وضواحيها بغية تخفيف حدة التوتر على نهر اليرموك. ويقصد بالمشروع على المدى البعيد خروج سوريا من معادلة الصراع على نهر اليرموك وإجراء القسمة بين كلا من الأردن واسرائيل عبر مبدأ تعويض مائي لسوريا من تركيا مما يعتبر تهميشا لدور سوريا وهي دولة المنبع في حوض نهر اليرموك وذلك بغية استفادة اسرائيل.
- إقترح بوغاز فاشتيل: يهدف الإقترح إلى مد خط أنابيب فرعي من الخط الغربي لأنابيب السلام عبر دمشق إلى نقطة تقع شمال الحدود

الإسرائيلية السورية في الجولان عند جبل حرمون. ثم يتم من هذه النقطة شق قناة مكشوفة لمسافة ٦٠ كيلومتر وعرض ٧٥٠ متر وعمق ٣ أمتار لتشكل حاجز عسكري في مواجهه الدبابات وشق قناتين صغيرتين موازيتين للقناة الأم لنقل المياه في حالة تعطل القناة الأم. وتهدف هذه الإنشاءات إلى تخفيف قدرة الطرفين على تحريك قوات عسكرية بالإضافة إلى نقل كمية من المياه تقدر بحوالي ١١٠٠ مليون متر مكعب من بحيرة سد أتا تورك ويمكن تخزين جزء من هذه الكمية في بحيرة طبريا ونهر اليرموك بعد إنشاء سد المقارن. وقد قدرت تكاليف هذا المشروع بحوالي ١,٥ مليار دولار أمريكي عام ١٩٩٤ وقد قدرت تكاليف المتر المكعب بحوالي ٣٧,٠ سنتا أمريكيا.

- الإقتراح السوري : ويهدف إلى إنشاء أنبوب من من سد الطبقة عند بحيرة الأسد في الشمال إلى الجنوب عبر المدن السورية الكبرى مثل حلب وحمص ودمشق لتصب في منابع نهر اليرموك ومنه يمكن تزويد الأردن وفلسطين وإسرائيل بكمية من المياه تقدر بحوالي ١٢٠٠ مليون متر مكعب سنويا.

ثانياً: مشروع جنوب شرق الأناضول (الغاب)

تشكل المياه في الوقت الحاضر محورا استراتيجيا للتنمية والخطط الاقتصادية التركية والتي تسعى لمواصلة النمو الذي عرفته خلال العقود الثلاثة الماضية وذلك من خلال التطوير الصناعي والتوسع في مجال التنمية الزراعية. وتشكل المياه حجر الزاوية في دفع عجلة التنمية الزراعية بتركيا فعندما يحاول الأتراك إحصاء قوتهم في عالم يلاقي فيه فائضهم من اليد العاملة في السوق الأوروبية وتقلص فيه أهميتهم الإستراتيجية في حلف شمال الأطلسي وتهدد وحدة أراضيهم المشكلة الكردية في جنوب شرق الأناضول فإنه عند ذلك يتجه فكرهم نحو المياه. ومن هنا تجد تركيا في مشروع جنوب شرق الأناضول ضاللتهم

المنشودة وهو مشروع عبارة عن عدد كبير من المشاريع الإنمائية على نهري دجلة والفرات متعددة الأهداف في آن واحد والذي يتكون في شكله النهائي من ٢٢ سدا منها ٨ سدود على نهر دجلة و ١٤ سدا على نهر الفرات تصل طاقتها التخزينية إلى حوالي ١٢٨ مليار متر مكعب لري مساحات شاسعة من الأراضي وإنتاج طاقة كهربائية كبيرة.

ويعتبر مشروع جنوب شرق الأناضول (الغاب) من أكبر المشاريع الاقتصادية التركية في الوقت الحالي. ويهدف المشروع إلى ري مساحة حوالي ١,٧ مليون هكتار منها حوالي ٥٨,٠ مليون خارج منطقة المشروع وتوليد طاقة كهربائية تصل إلى حوالي ٧٤٧٦ ميجاوات^(١١). ويحتاج هذا المشروع إلى توفير حوالي ٩٨٢,٢٠ مليار متر مكعب سنويا منها حوالي ٨٣٧,٥ مليار متر مكعب سنويا من نهر دجلة وحوالي ١٤٥,١٥ مليار متر مكعب سنويا من نهر الفرات^(١٢). وتخطط تركيا بأنه مع اكتمال مشروع جنوب شرق الأناضول إلى أن تصبح المنطقة الكردية الغير مستقرة والتي تبلغ مساحتها ٧٣٨٦٣ كيلومترا مربعا أي حوالي ٩,٥٪ من مساحة تركيا إلى خزان الشرق الأوسط في المياه ومركزا لإنتاج الطاقة الكهرومائية. ويتطلب المشروع حجما هائلا من الإنفاق بكل المعايير وقد وصل الإنفاق عليه حتى الآن ومنذ بداية في عام ١٩٨٠ ما يفوق ١٢ مليار دولار وبسبب التأخير في إنجاز الأعمال الإنشائية للمشروع والتضخم فإن التكلفة الإجمالية للمشروع في زيادة مستمرة.

ويقدر المسؤولون أنه عند اكتمال هذا المشروع فسوف يتكلف ما يقارب ٣١ مليار دولار وبالتأكيد فإن بلدا ناميا كتركيا ومع الظروف الاقتصادية التي تمر بها ليست قادرة على تحمل نفقات مثل هذا المشروع الضخم. ويرفض البنك الدولي وبعض الهيئات الدولية فكرة مساعدة تركيا في تمويل تلك المشاريع نظرا لعدم توافقها مع القوانين والاتفاقيات الدولية. وكانت ترى تركيا أن فكرة بيع المياه والطاقة هما البدائل المطروحة لتمويل هذا المشروع لتخطى عقبة التكاليف الباهظة للمشروع.

ثالثاً: سد أتاتورك

يقع سد أتاتورك على بعد ٦٠ كيلومترا من الحدود السورية التركية ويبعد حوالي ٦٠٠ كيلومترا من العاصمة التركية أنقرة ويصل طوله إلى حوالي ١٦٣٥ مترا وعرضه إلى حوالي ١٥ مترا وارتفاعه إلى حوالي ١٨٠ مترا. ويعتبر سد أتاتورك من حيث الضخامة خامس أكبر سد على مستوى العالم وقد تم تشييده على نهر الفرات عام ١٩٨٣^(١٣). والسد له ست بوابات كبيرة بالإضافة إلى بوابتين مساعدتين ويعتبر السد حجر الأساس في مشروع جنوب شرق الأناضول. وقد تم تحويل مياه نهر الفرات عبر نفق أورفه والذي يتكون من نفقين متوازيين طول كلا منهما حوالي ٢٨ كيلومترا لري سهول ماردين وحران الواقعة خارج حوض الفرات. ويعتبر ري هذه الأراضي هو نقطة الانطلاق لري مساحات شاسعة من مياه نهر الفرات مستقبلا ويرجع خوف كلا من العراق وسوريا إلى تأثير المياه العائدة من الحقول المروية في تركيا على نوعية المياه بنهر الفرات ومن ثم تأثيرها البيئي على كلا من البلدين. كذلك فإن توسع تركيا في استخدام المياه الفرات بقدر كبير يفوق حصة تركيا وفقا للبروتوكولات بين الدول الثلاثة سوف يكون له أثر سلبي على حصة كلا من البلدين في مياه نهر الفرات.

موقف تركيا من مياه الفرات

ينبع نهر الفرات ومعظم روافده من أعالي هضبة أرمنيا شرق الأناضول في الأراضي التركية. ويتكون النهر من مجموعة من الروافد تصل إلى سبعة روافد وينبع نحو ٨٨٪ من مصادر مياه نهر الفرات من تركيا بينما تساهم سوريا بالنسبة الباقية ولا يتلقى النهر أية موارد جديدة في الأراضي العراقية. ويبلغ تصرف نهر الفرات نحو ٣٢ مليار متر مكعب سنويا ويصل ارتفاع الوادي الأعلى لنهر الفرات إلى نحو ١٥٠٠ متر من سطح البحر. وتتحصر مشكلة نهر الفرات في طريقة توزيع المياه ووجهة نظر كلا من الدول الثلاث تركيا والعراق وسوريا في وضع النهر. حيث تحصل سوريا على ٤,٤١ مليار متر مكعب سنويا بنسبة ٧٥,١٣٪ من تصريف النهر وتحصل العراق على ٢٢,٦ بنسبة ٦٠,٧٠٪ من

مياه النهر في حين تحصل تركيا على ٥ مليار متر مكعب سنوياً بنسبة ١٥, ٦٥٪. ففى حين ترى سوريا والعراق أنه يجب تقسيم موارد النهر بشكل عادى ومتوازن بين الدول الثلاث نجد أن تركيا ترى أن نهر الفرات هو نهر عابر للحدود وليس نهراً دولياً وأنها لها الحق فى السيطرة على النهر ما دام داخل حدودها. ويعود الخلاف بين تركيا والدول العربية على اقتسام مياه نهر الفرات إلى تاريخ طويل وذلك عندما قامت تركيا بالاتصال بالعراق عام ١٩٦٤ للتباحث حول إنشاء سد كيبان غير أن الخلافات زادت حينما قامت تركيا فى أوائل الثمانينات بالبدا فى تنفيذ مشروع جنوب شرق الأناضول وبناء سد أتاتورك.

ومع تنفيذ مشروع جنوب شرق الأناضول تخطط تركيا إلى خفض تصريف النهر إلى سوريا والعراق إلى حوالي ١٩ مليار متر مكعب سنوياً فقط وزيادة حصتها إلى ١٣ مليار متر مكعب سنوياً بزيادة تصل إلى ٤٠٪ من حصتها وهو ما تراه كلا من سوريا والعراق مخالفاً للقانون الدولى والاتفاقات بينهما وبين تركيا. وترى تركيا أنها ليست بحاجة إلى عقد أية اتفاقات بينها وبين جيرانها من الدول العربية لأن النهر عابر للحدود وليس نهراً دولياً. ويوضح وجهة النظر التركية إلى الفرات ما أوضعه قمران إيتان وزير الدولة التركى والمسئول عن مشروع جنوب شرق الأناضول حين قال: «أنه لا يوجد مبرر لعقد مثل هذه الاتفاقية لأن علاقتنا مع الجيران جيدة ونهر الفرات ليس نهراً دولياً فهو نهر مياهه ما وراء الحدود ولذلك وضعه غير مرتبط بالمعاهدات الدولية التى تسرى على الأنهار الدولية ونهر الفرات مصدر وطنى لتركيا مثله مثل النفط عند الدول العربية»^(١٤).

كذلك يؤكد ذلك تصريحات سليمان ديميريل رئيس وزراء تركيا آنذاك عام ١٩٩٠ حين قال: «إن لتركيا السيادة على مواردها المائية ولا يجب أن تخلق السدود والمشروعات التى تقوم بها تركيا على نهري دجلة والفرات أية مشكلة دولية. ويجب أن يدرك الجميع أن نهري دجلة والفرات ليسا نهريين دوليين فهما من الأنهار التركية حتى النقطة التى يغادران فيها الإقليم التركى»^(١٥). وهكذا ترى تركيا أن نهري دجلة والفرات نهريين عابرين للحدود ومن ثم فليس للعراق

أو سوريا إثارة أية جدل حول وضع النهرين أو أية منشآت عليهما أو على أحد روافدهما داخل الحدود التركية. ويعد هذا الأمر غير مقبول وفقا لقواعد الاتفاقية الدولية للمجاري المائية الدولية. وهناك اعتراض كبير من كلا من سوريا والعراق على وصف النهرين بأنهما نهرين عابرين للحدود وعدم استخدام مصطلح مجرى مائي دولي على كلا من النهرين.

التعاون العربي التركي

تعتبر دول الجوار الجغرافي العربي بالنسبة لتركيا أكبر سوق في الشرق الأوسط للطاقة والمياه وخصوصا في الفترة القادمة. غير أن هناك شكوكا لدى جيران تركيا من الوضع المستقبلي للمشاريع المائية التركية وإذا لم يكن هناك نوايا حسنة بين جميع الأطراف وتبديد للشكوك وتسوية بعض المسائل المعلقة فقد يصبح الأمر خطيرا وبدلا من التعاون العربي التركي ربما يؤدي ذلك إلى حدوث نزاعات لا يعلم إلا الله مداها. ومن الناحية الأخرى تعقد تركيا آمالا كبيرة على استغلال مجرى نهر دجلة والفرات لتحويل منطقة الأكراد غير المستقرة إلى محطة كبيرة لتوليد الكهرباء وتخزين المياه وتوفير الطلب المتزايد عليهما من دول المنطقة. والسؤال الذي يطرح نفسه الآن هل يمكن أن يتم طرح قضية المياه كقضية تعاون بدلا من أن تكون سببا للتوتر والخلاف.

وتتبنى تركيا موقف من يحاول اتخاذ القضية كقضية تعاون إذ يقول قمران إينان وزير الدولة التركي السابق والمسئول عن مشروع جنوب شرق الأناضول: « إن تركيا سوف تستخدم مياهها الوفيرة من أجل تحقيق السلام في المنطقة وهي ترغب في شرح الدور الذي يمكن أن تقوم به المياه في التطور الاجتماعي والاقتصادي لدول الجوار. إننا نعتبر المياه وسيلة للتعاون ولا نعتبرها وسيلة للضغط السياسي أو سلاحا سياسيا». وبالرغم من ذلك فإن هناك تخوفا من الطرف العربي وخصوصا في ظل بعض الأفعال والأقوال التركية. وهناك العديد من اللجان التي شكلت بين الأطراف الثلاثة ومنها على سبيل المثال اللجنة

الفنية التي شكلت بين تركيا والعراق عام ١٩٨٢ ثم انضمت لها سوريا عام ١٩٨٣ غير أن اللجنة لم تتوصل إلى اتفاق بينها حول تقسيم المياه تقسيما عادلا بين جميع الأطراف اعتمادا على القوانين والأعراف الدولية ومبدأ حسن الجوار بين الأطراف الثلاثة. وقد أعتبر كل من العراق وسوريا أن المشاريع المائية التركية تساعد في تقوية موقف الجانب التركي وتساعد في تنمية اقتصادية في حين يعرض مستقبل الري ومشاريع الطاقة في البلدين العربيين للخطر.

ويعتبر الخلاف المائي بين تركيا وجيرانها العرب عائقا يسهم في بطئ التعاون العربي التركي في كافة المجالات الأخرى وخصوصا في المجالات الاقتصادية ومن مصلحة جميع الأطراف نبذ الخلاف وبحث آفاق التعاون قبل انفجار فتيل الأزمة. وهناك دراسات كثيرة تتناول الوضع بالتفصيل وخصوصا إمكانية الوصول إلى اتفاق بين الجانبين العربي والتركي في مجال التعاون في الطاقة الكهربائية والربط بين شبكات التوزيع وبيع الطاقة المتبادل. وتقوم هذه الدراسات على إمكانية الربط بين مصر وسوريا والعراق وتركيا والأردن بشبكة موحدة. وبالطبع فإن هذا الأمر سوف يؤدي إلى فوائد كثيرة لجميع الأطراف منها فوائد تقنية مثل تأمين مصدر بديل للطاقة الكهربائية في حالة الطوارئ بالإضافة إلى تحقيق وفرة في الصيانة وتخزين الطاقة الاحتياطية. هذا بالإضافة إلى أنه هناك أوقات تكون فيها الحاجة إلى الطاقة في أقصى حدودها ومن ثم يلزم تشغيل محطات احتياطية وتشغيل هذه المحطات الاحتياطية يعتبر مكلف جدا مقارنة بالمحطات العادية.

وفي حال الربط الكهربائي في شبكة موحدة فإنه مع تزامن أوقات الذروة فإن الاحتياجات عند الأطراف المختلفة في الشبكة فإن الطرف ذات الاحتياجات الأقل يمكن توفير الطاقة للطرف ذات الاحتياجات القصوى بسعر منخفض. وهناك أيضا على سبيل المثال طرح فكرة مد خط ضغط عالي بمحاذاة أنابيب السلام لضخ المياه خلال الخط بتكلفة أقل من تكلفة تحلية المياه وبيع الطاقة لدول الخليج العربي وتحقيق أول خطوة للتكامل العربي التركي في هذا المجال.

وידعم بعض هذه الدراسات للربط الكهربی بین الدول الخمسة الصندوق العربی للتنمية الاقتصادية والاجتماعية بالكویت.

لذلك يمكن القول أنه من المنتظر أن يكون هناك نوعا من التعاون العربی التركي تحقيقا لمصالح الطرفين ويجب التغلب على الموروث التاريخي من الشك وعدم الثقة بين الطرفين والوصول إلى مستوى متطور من العلاقات والتعاون وخصوصا في مجال مشاريع المياه والطاقة. ذلك أن مثل هذه النوعية من المشاريع تخلق نوعا من التشابك في المصالح والتعقد في العلاقات التي يمكن أن تؤدي في النهاية إلى انتفاء إمكانية حدوث نزاع بين الجانبين نظرا للعواقب الوخيمة على المستوى السياسي والاقتصادي في حال الانفصال. وعلى الرغم مما تتطلبه عليه عمليات التعاون من محاسن ومنافع لكلا الطرفين إلا أنه لا يجب التسرع في التفاوض بحدوث تعاون على مستوى كبير بين الطرفين في الوقت الحالي أو حتى المستقبل القريب.

٢٩١

فمن ينظر للوضع الحالي لكلا الطرفين يمكنه أن يرى أن كلا من الطرفين قد قام بعلاقات مع دول أخرى من خارج المنطقة أو مع دول على عدم وفاق من الطرف الآخر وأنه نظرا لبعض الظروف السياسية يتم المضي قدما في تطوير هذه العلاقات واستمرارها وهو الأمر الذي يعوق عملية التعاون العربی التركي في الوقت الحالي. لكن ذلك لا يعني عدم إمكانية التعاون على مستوى صغير حاليا في مشاريع صغيرة مشتركة تكون بمثابة نواه لدفع حركة التعاون المشترك والتي يمكن تسميتها مع الوقت واستثمار هذه العلاقات للدفع بعجلة التعاون العربی التركي لأبعاد أكثر اعتمادا على مصالح كلا من الطرفين.

٢- الأطماع الإسرائيلية في المياه العربية

أولاً: نبذة تاريخية عن الأطماع الإسرائيلية في المياه العربية

منذ قيام الصحفي النمساوي اليهودي تيودور هرتزل في التفكير لإنشاء ذلك الوطن القومي لليهود في فلسطين العربية وتحول ذلك الحلم إلى حقيقة بعقد المؤتمر الصهيوني الأول في مدينة بال بسويسرا في ٢٨ أغسطس عام ١٨٩٧م عملت الحركة الصهيونية بقيادة هرتزل على إقناع حكومة الانتداب البريطاني والمجتمع الدولي بأن تكون حدود الدولة العبرية متضمنة لمنايع نهر الأردن وجبل الشيخ وحتى الجنوب اللبناني ونهر الليطاني في الشمال.

إضافة إلى التركيز على الحصول على مياه نهر اليرموك والسيطرة على نهر الأردن. ولم تكتف عند هذا الحد بل وأرسلت مبعوثيها إلى سلطات الاحتلال البريطانية لمصر وعلى رأسهم يهودي إلماني يدعى فريدمان أرسلته سنة ١٨٩٠م للإستيذان على الساحل الشرقي لخليج العقبة على مقربة من فلسطين في الأراضي المصرية الواقعة في شرق خليج العقبة وما حولها. ثم تبع ذلك إرسال مبعوث آخر عام ١٩٠٣ في محاولة للوصول إلى اتفاقية تفاهم من أجل إرسال بعثة لدراسة إمكان تحويل مياه نهر النيل إلى سيناء وإقامة مستوطنة يهودية هناك ومن ثم تحويل المياه إلى صحراء النقب. وقد بذل هرتزل جهوداً كبيرة لتحقيق المشروع مع إحاطته بسرية تامة حيث نال موافقة مبدئية في لندن دولة الاحتلال لمصر.

وقد كان من المفترض أن الخطوات التي سيتم اتباعها لإتمام هذا المشروع هي توطين اليهود في العريش مع منحهم امتيازات التوطن. وبالفعل قام تيودور هرتزل بتكوين بعثة فنية لدراسة إمكانية تحقيق ذلك الحلم على الطبيعة إلا أن المشروع باء بالفشل بسبب الظروف الدولية في ذلك الوقت. ولم ييأس الكيان الإسرائيلي الناشئ وبعد صدور وعد بلفور في ٢ نوفمبر عام ١٩١٧م ومع انتهاء الحرب العالمية الأولى تقدم حايم وايزمان إلى رئيس وزراء بريطانيا لويد جورج

في ٢٩ فبراير ١٩١٩ طالباً تحسين حدود الوطن القومي اليهودي وأكد أنه من الضروري أن يضم المشروع الصهيوني حوض نهر الليطاني وجبل الشيخ وحرمون وهي المناطق التي تضم منابع نهر الأردن وبانياس واليرموك على اعتبار أن مياه هذه الأنهار ضرورة للدولة اليهودية ووجه ايزمان في نفس العام مذكرة إلى حزب العمال البريطاني بهذه المطالب وكذلك نصت المذكرة الصهيونية المقدمة إلى مؤتمر الصلح في باريس عام ١٩١٩ م على أن تبدأ حدود فلسطين على البحر الأبيض المتوسط بالقرب من صيدا وتتبع منابع المياه من سلسلة جبال لبنان في جسر الفرعون ثم إلى البير وتمر بعد ذلك في الخط الفاصل بين حوض وادي القرن ووادي التيم متجهة جنوباً لتتبع الخط الفاصل بين المنحدرات الشرقية والغربية لجبل الشيخ.

ولذلك سعت إنجلترا حثيثاً للحصول على انتداب على فلسطين لأن وضعها تحت الإدارة الدولية كان سيسفر عن مشاكل كثيرة لإجتلترا أوضحها لها سفيرها هربرت صموئيل الإنجليزي اليهودي. ووافقت دول الحلفاء على أن يعهد بإدارة فلسطين التي كانت تابعة فيما مضى للإمبراطورية العثمانية بالحدود التي تعينها تلك الدول إلى دولة منتدبة تختارها الدول المشار إليها تنفيذاً لنصوص المادة ٢٢ من ميثاق عصبة الأمم. وفي عام ١٩٢٠ أرسل ديفيد بن جوريون باسم اتحاد العمال الصهيوني (الهستادروت) رسالة إلى حزب العمال البريطاني يطالب فيها بضم منابع الأنهار السابقة إلى الدولة اليهودية وقال في رسالته: «إنه من الضروري ألا تكون مصادر المياه التي يعتمد مستقبل البلاد خارج حدود الوطن القومي في المستقبل فسهول حوران هي بحق جزء من البلاد يجب أن لا تنسلخ عنها.

ولهذا السبب طالبنا دائماً أن تشمل أرض إسرائيل (فلسطين) الضفاف الجنوبية لنهر الليطاني وإقليم حوران حتى اللجاء جنوب دمشق. إن أنهار أرض إسرائيل (فلسطين) هي الأردن والليطاني واليرموك والبلاد بحاجة إلى هذه المياه بالإضافة إلى أن الصناعة سوف تعتمد على توليد الكهرباء من القوى

المائية». وفي كتابه (الصهيونية والسياسة العالمية) أكد الأمريكي هوراس مثير كالين مطالب كلا من حاييم وايزمان وبن جوريون بأهمية المياه للدولة اليهودية بل إنه اعتبر مستقبل فلسطين مرتبطا بسيطرتها على المياه بقوله: «إن مستقبل فلسطين بأكمله بأيدي الدولة التي تبسط سيطرتها على اللباني واليرموك ومناخ الأردن». وقد أسهمت حكومة الانتداب البريطاني كثيرا في وضع مشاريع المياه في أيدي اليهودي.

فقد منح المندوب السامي البريطاني عام ١٩٢٦ امتياز تأسيس شركة توليد الكهرباء في فلسطين إلى اليهودي بنحاس روتبرج ومنحته أيضا امتيازًا لمدة ٧٠ عاما لاستغلال مياه نهر الأردن واليرموك ومنعت حكومة شرق الأردن من استغلالها. وحصلت الحركة الصهيونية أيضا على امتياز شركة البوتاس في فلسطين وامتياز تحفيف بحيرة الحولة عام ١٩٣٤ واستولت بذلك على أراضيها الخصبة البالغة مساحتها ٣٥٠ ألف دونم^(١٦).

وقد استعانت الحركة الصهيونية بعدد من الخبراء في الشؤون المائية والتربة من أجل توفير المياه واستغلالها لاستيعاب الهجرة اليهودية وملايين اليهود الذين كانت الحركة الصهيونية تخطط لتهجيرهم. وكان على رأس هؤلاء الخبراء لودرميلك وهو أحد الخبراء الأمريكيين المتخصصين في علوم التربة والمياه بوزارة الزراعة الأمريكية. وقد كلفته وزارة الزراعة الأمريكية والوكالة اليهودية بدراسة أحوال المياه في فلسطين وتقييم الوضع. وقد وصل لودرميلك لي فلسطين عام ١٩٣٩ وبعد قيامه باستكشاف المنطقة حاول محاكاة تجربة سلطة وادي تنسي الأمريكية. وقد نشر كتابا عام ١٩٤٤ بعنوان (فلسطين أرض الميعاد) قال فيه: «إن مشكلة دولة إسرائيل الأساسية هي إيجاد المياه وتوليد الطاقة الكهربائية»^(١٧). وقد بنى لودرميلك فكرته على أساس استغلال مياه نهر الأردن وتخزينها مع مياه الفيضانات الشتوية واستخدامها في فترات أقصى احتياجات في الصيف سواء في ري أراضي حوض نهر الأردن وصحراء النقب وقسم من أراضي وادي عربة. أما مشكلة الطاقة فقد اقترح حلها بشق قناة بين البحر الأبيض المتوسط والبحر

الميت وتوليد الكهرباء باستغلال الفارق في الارتفاع. ويعتبر لودرميلك هو صاحب فكرة شق قناة بين البحر الميت والبحر الأبيض المتوسط وهي نفس الفكرة التي تقوم بدراستها إسرائيل حاليا بالتعاون مع أحد بيوت الخبرة الأمريكية ولكن بشق القناة بين البحر الأبيض المتوسط والبحر الأحمر عند ميناء إيلات مرورا بالبحر الميت مع إقامة مشروع لتحلية مياه البحر بطريقة التناضح العكسي. وبناء على أفكار لودرميلك فقد قامت الوكالة الصهيونية بتكليف المهندس الأمريكي هيبز بدراسة الموضوع لوضعه قيد التنفيذ ووضع التصميم المبدئي للأعمال. وقد اقترح المهندس هيز الأسلوب الأمثل لنقل المياه بحيث يمكن ري أكبر مساحة ممكنة من الأراضي لاستيعاب المهاجرين اليهود. وقد اعتبرت إسرائيل تقرير لودرميلك واقترح هيز بمثابة الدستور المائي لكل مشاريعها ولعب دورا كبيرا في رسم السياسة المائية الإسرائيلية في قرار التقسيم رقم ١٨١ الصادر في تشرين الثاني ١٩٤٧.

٢٩٥

وقد قام هيبز بإعداد تقرير تفصيلي في شهر يونيو ١٩٤٨ أي بعد حوالي شهر من إعلان دولة إسرائيل يتضمن فكرة تحويل روافد الأردن إلى قناة قطرية موازية للنهر وتحويل مياه الليطاني إلى بحيرة الحولة لزيادة كميات مياه الري وزيادة القدرة على توليد الطاقة الكهربائية. وقد شنت إسرائيل حروبها جميعا ضد العرب بدافع قوى للاستيلاء على الأرض العربية وما بها من موارد مائية وموارد طبيعية.

مشاريع تقسيم مياه نهر الأردن

تم توقيع جميع الإتفاقيات المائية الخاصة بحوض نهر الأردن بعد الإحتلال الفرنسي والبريطاني للمشرق العربي. ولقد تقاسمت الدولتان بموجب تخويل من عصبة الأمم المتحدة حق الإنتداب على جميع دول حوض نهر الأردن. ومن هذه الإتفاقيات معاهدة عام ١٩٢٠ والتي نصت المادة الثامنة منها على أن تعين حكومتا سوريا وفلسطين مندوبين تقنيين عنهما خلال ستة أشهر من تاريخه لتقديم دراسة عن الموارد المائية لحوضي نهري الأردن واليرموك وروافدهما

بهدف دراسة متطلبات الري وتوليد الطاقة في كل من سوريا ولبنان وتحديد الفائض من المياه كي يتم استخدام هذا الفائض لمصلحة فلسطين بالتنسيق مع الجانب الفرنسي. ثم جاءت معاهدة عام ١٩٢٢ الموقعة بين بريطانيا وسوريا والتي أعطى الحق لحكومة فلسطين أو المنتدبين عنها إقامة سد على نهر الأردن أو أحد روافده لغرض زيادة المخزون من مياه بحيرتي الحولة وطبريا مقابل تعويض عادل لأصحاب الأراضي المتضررة وتبقي جميع الحقوق المكتسبة محفوظة لكل من سوريا ولبنان.

ثم نصت معاهدة حسن الجوار عام ١٩٢٦ بين حكومتي فرنسا وبريطانيا لصالح كل من سوريا ولبنان وفلسطين وتحديدًا في مادتها التاسعة على أن تبقى جميع الأعراف والحقوق في استعمال مياه الأنهار والقنوات والبحيرات للري سارية المفعول وضمن الشروط المعلنة^(١٨). وقد تم طرح العديد من المشاريع لتقسيم مياه نهر الأردن نذكر منها:

مشروع أيونيدس لعام ١٩٣٧

تعتبر هذه أول دراسة هيدروغرافية مفصلة عن وادي نهر الأردن وقد جاءت بتكليف من الحكومة البريطانية وقد قام بها الخبير الجيولوجي أيونيدس. وقد تم من خلالها طرح إمكانية تحويل قسم من مياه نهر اليرموك عبر قناة يتم شقها عبر وادي العرب وحتى وادي زقلاب لري مساحة ٤٥٠٠ هكتار من أراضي الغور الشرقية. وكذلك شق قناة أخرى تتصل بالقسم الجنوبي لبحيرة طبريا لتخزين الكمية المتبقية من المياه وتخزين فائض مياه نهر اليرموك في بحيرة طبريا. ويوفر المشروع ٧٤٢ مليون متر مكعب سنوياً.

مشروع ووتر كلاي لودرميلك لعام ١٩٣٨

لم يرحب اليهود بمشروع أيونيدس لأنه لا يرمي إلى تلبية الأطماع اليهودية في فلسطين من ناحية السيطرة على الموارد المائية الفلسطينية بسبب معالجته لمسألة المياه بحيث تغطي كل من فلسطين والأردن حقوقهما وتأمين المياه للأردن

على حساب مياه نهر اليرموك وبحيرة طبريا . وفي عام ١٩٣٨ تم إنتداب المهندس البريطاني ولتر كلاي المتخصص في صيانة الموارد الطبيعية من قبل الحكومة البريطانية لدراسة الموارد المائية في حوض نهر الأردن وتقديم دراسة عن تطوير مشاريع الري فيه. وقد قام المهندس ولتر بالعديد من الزيارات في المنطقة حيث قام بوضع مشروعه والذي ضمنه في كتابه (فلسطين أرض الميعاد) والذي صدر في عام ١٩٤٤م وتضمن الكثير من الأفكار والمقترحات والتوصيات التي شكلت نواة لمشروع عرف باسمه. وقد قام لودر ميلك بدراسته خلال الحرب العالمية الثانية ووضع مقترحاته وتوصياته في كتابه السابق الذكر.

ومن المقترحات التي ذكرها في كتابه أن كمية مياه حوض نهر الأردن تقدر بحوالي ١٨٠٠ مليون متر مكعب تكفي لري ١٢٠٠٠٠ هكتار وأن مساحة الأراضي القابلة للاستثمار الزراعي في حوض نهر الأردن تقدر بحوالي ٥٤٠٠٠ هكتار تحتاج إلى ٨٠٠ مليون متر مكعب هذا يعني أن هناك فائضاً يقدر بحوالي ١٠٠٠ مليون متر مكعب لتعويض البحر الميت عن المياه التي تصب فيه من خلال فتح قناة تربط البحر المتوسط بوادي الأردن لتحقيق سقوط من على ارتفاع ٤٠٠م واستخدامها في توليد الطاقة الكهربائية. كما اقترح أن يتم تشكيل هيئة عليا على غرار هيئة وادي تنسي في الولايات المتحدة الأمريكية وأن تكون السيطرة على المشروع يجب أن تكون بيد اليهود.

مشروع سميخا بلاس لعام ١٩٤٤

ويتضمن هذا المشروع دراسة جميع مصادر المياه لأنهار الأردن واليرموك والعوجا ومياه الينابيع والمياه الجوفية ومياه السيول ومياه مجاري الصرف حيث قدرت جميع الموارد المائية المتاحة بحوالي ٤٣٠٠ مليون متر مكعب سنوياً. وقام هو الآخر بتأكيد الإقتراح بشأن شق قناة بين البحر الأبيض المتوسط والبحر الميت لغرض تعويض النقص بمياه البحر الميت نتيجة استثمار فوائض مياه نهر الأردن واستغلال فرق الارتفاع بين البحرين لإنشاء محطات لتوليد الطاقة الكهرومائية.

مشروع هيز لعام ١٩٤٨

وهو امتداد لمشروع لاودر ميلك إذ عمل على ترجمة مقترحات لاودر ميلك إلى خطوات عملية ونشر هذا المشروع عام ١٩٤٨ وقد أخذ المشروع في الاعتبار خطوط تقسيم فلسطين إلى مناطق عربية وأخرى يهودية وقد أخضع مسألة استثمار المياه في حوض نهر الأردن لمصلحة المخططات الإسرائيلية على حساب المصالح العربية. ويضم مشروع هيز ثمانى مراحل وهي كالتالي:

- المرحلة الأولى ويتم فيها إقامة سد على نهر الحاصباني في الأراضي اللبنانية وتحويل مياهه عبر قناة غلقة إلى فلسطين لتوليد الطاقة الكهربائية الضرورية لضخ المياه من آبار الساحل.
- أما المرحلة الثانية فيتم تحويل مياه نهر بانياس في الأراضي السورية ومياه ينباع نهر الدان وإضافتها إلى المياه الفائضة من نهر الحاصباني ونقله في قناة مكشوفة لري أراضي الحولة والجليل الأدنى وسهل مرج بن عامر وتخزين الفائض في سهل البطوف.
- وفي المرحلة الثالثة يتم تحويل مياه نهر اليرموك إلى بحيرة طبريا مع تخصيص ٥٠ ٪ من هذه المياه إلى الأردن لري الغور الشرقي وتحويل الباقي لري مثلث اليرموك ومنطقة بيسان.
- ثم تأتي المرحلة الرابعة ليتم تحويل جزء من مياه البحر المتوسط إلى البحر الميت اتعويض النقص ومنع انخفاض منسوبه.
- وفي المرحلة الخامسة يتم إقامة سدود ومنشآت في سهل البطوف لتأمين تخزين مياه الفيضانات والسيول الشتوية.
- وفي المرحلة السادسة يتم تجفيف واستصلاح مستنقعات سهل الحولة لري الأراضي المستصلحة وتحويل الباقي وهو ٤٥ مليون متر مكعب لري أراضي غور أريحا والسهول الجنوبية.

- أما المرحلة السابعة فيتم الاستفادة من الينابيع المحلية وسيول الوديان غرب نهر الأردن ابتداء من أبوسدرة حتى غور اريحا.

- ثم المرحلة الثامنة يتم فيها الاستفادة من مياه أودية وشبكة أنهار البحر المتوسط والسيول الهابطة من السفوح الغربية لجبال فلسطين ومرتفعاتها وذلك بإقامة السدود وخزانات الجمع وعددها حوالي ٢٣ خزاناً وتقدر كمية المياه في هذه المرحلة بنحو ٣٢٠ مليون متر مكعب.

وقد وقع مشروع هيز في جملة من الأخطاء منها عدم أخذه في الاعتبار سنوات الجفاف ولم يأخذ في الاعتبار أيضاً كميات البخروازاء ذلك قام هيز بتعديل مشروعه عام ١٩٤٨. وقد لاقى مشروعه تأييد الأمم المتحدة في عام ١٩٤٨ التي قررت تشكيل لجنة تحكيم دولية ولجنة اقتصادية بين إسرائيل والعرب ولكن المشروع لم ير النور بسبب الحرب العربية الإسرائيلية عام ١٩٤٨.

مشروع مكدونالد عام ١٩٥١

وكان الهدف من المشروع دراسة إمكانية تخزين مياه نهر اليرموك في بحيرة طبريا ومن ثم يتم توزيعها عبر مجموعة من الأنفاق والأنابيب لري مساحة حوالي ١٣, ٠ مليون هكتار بغية تأمين المياه للمهاجرين اليهود عند إنشاء الدولة الإسرائيلية. وقد اقترح المشروع إنشاء عدد من السدود على طول نهر اليرموك لري وإنتاج الطاقة.

مشروع بونجر عام ١٩٥٢

وكان الغرض منه التركيز على استثمار نهر اليرموك وذلك عبر إقامة سد المقارن بطول ٥٠٠ متر وإرتفاع ١٧٨ متر عن سطح البحر ويصل فيه إرتفاع مياه التخزين إلى ١٧٥ متر من سطح البحر وتصل السعة التخزينية للسد إلى حوالي ٥٠٠ مليون متر مكعب ومساحة بحيرته حوالي ١٢ كيلومتر مربع. وفي عام ١٩٥٣ عقدت إتفاقية بين سوريا والأردن بهذا الشأن للبدء في تنفيذ المشروع وبتمويل من

وكالة غوث اللاجئين الفلسطينيين بمبلغ حوالي ٤٠ مليون دولار. وقد قدر المشروع الإيراد السنوي لنهر اليرموك بحوالي ٤٨٠ مليون متر مكعب وخص سوريا منها بحوالي ٦٥ مليون متر مكعب والأردن بحوالي ٤١٥ مليون متر مكعب. غير أن إسرائيل لم توافق على هذا المشروع لكونه لم يحقق مصالحها من وجه نظرها خاصة فيما يتعلق بتخزين المياه في بحيرة سد المقارن وليس في بحيرة طبريا وعليه فقد أوقفت الوكالة تمويل المشروع بضغط من إسرائيل.

مشروع ماين-كلييف عام ١٩٥٣

اقترح المشروع تقاسم كل مصادر المياه في المنطقة بين الأطراف المعنية وفق التوزيع التالي: تحصل إسرائيل على ٣٩٤ مليون متر مكعب سنويا وتحصل الأردن على ٧٧٤ مليون متر مكعب وتحصل سوريا على ٤٥ مليون متر مكعب من إجمالي الموارد المائية المتاحة بالمنطقة. ونظرا لأن المشروع كان متحيزا لإسرائيل فقد تم رفضه من جميع الدول العربية بسبب إهماله تخصيص حصة من مياه النهر للبنان وأكثفي بتخصيص كمية ضئيلة جدا لسوريا بالرغم من أن كلا من البلدين يغذيان النهر بأكبر كمية بالمقارنة بإسرائيل التي تغذي النهر بحوالي ٢٪ فقط من إجمالي موارده.

مشروع إريك جونستون عام ١٩٥٣

وجاء هذا المشروع في أعقاب الشكوى السورية إلى الأمم المتحدة وصدر قرار مجلس الأمن الدولي لصالح الشكوى وهي ضد مشروع تحويل نهر الأردن إلى النقب حيث قام السفير إريك جونستون بمفاوضات مكوكية بين دول المنطقة وطرح مشروعه لتطوير منظومة حوض نهر الأردن وذلك عبر سلسلة من المفاوضات منذ عام ١٩٥٣ وحتى عام ١٩٥٥. ويهدف هذا المشروع طبقاً للمصادر الإسرائيلية إلى التنمية الزراعية وتوطين اللاجئين في الدول الأربع (الأردن وسوريا ولبنان وإسرائيل) وتوزيع المياه وفق حصص يتفق عليها الجميع. وقد رفضت الجامعة العربية في اجتماعها المنعقد في تشرين أول أكتوبر عام ١٩٥٥ الموافقة على المشروع

بسبب كونه أحد الأساليب والمحاولات الصهيونية - الأمريكية لتحويل القضية الفلسطينية لصالح إسرائيل وجر الدول العربية إلى مفاوضات معها. أضف إلى ذلك بأن مشروع كهذا يهدف إلى تصفية قضية اللاجئين الفلسطينيين. وقد قدر المشروع كمية المياه موضوع التوزيع بحوالي ١٢١٣ مليون متر مكعب سنوياً تقسم بحيث تحصل سوريا على ٤٥ مليون متر مكعب والأردن تحصل على ٧٧٤ مليون متر مكعب بينما تحصل على إسرائيل على ٣٩٤ مليون متر مكعب. وقد حرمت لبنان من أية حصة في هذا المشروع في حين أشارت التقديرات العربية إلى أن كمية المياه تصل إلى ١٤٢٩ مليون متر مكعب ويمكن توزيعها بحيث تحصل لبنان على ٣٥ مليون متر مكعب وتحصل سوريا على ١٣٢ مليون متر مكعب والأردن على ٩٧٥ مليون متر مكعب وإسرائيل على ٢٨٧ مليون متر مكعب^(١٩).

مشروع كونون عام ١٩٥٥

وقد جاء هذا المشروع في أعقاب الاعتراضات على مشروع جونستون إلا أن هذا المشروع تبنى وجهة النظر الإسرائيلية الطامعة في مياه نهر الليطاني. وقد قدر المشروع كمية المياه التي يمكن استثمارها بحوالي ٢٣٤٥ مليون متر مكعب بعد ضم مياه الليطاني إذ قدرت مياهه بحوالي ٧٠٠ مليون متر مكعب طالبت إسرائيل بحوالي ٤٠٠ مليون متر مكعب منها في حين ستبقى للبنان ٣٠٠ مليون متر مكعب فقط. وقد أظهر مشروع كونون مشروع تحويل نهر الأردن بشكل علني بعد أن تحاشته جميع المشاريع السابقة وكذلك فإن مشروع كونون أعاد توزيع حصص المياه بما يخدم إسرائيل وكان التقسيم المقترح ينص على حصول لبنان على ٣٠٠ مليون متر مكعب وسوريا على ٤٥ مليون متر مكعب والأردن على ٧١٠ مليون متر مكعب وإسرائيل على ١٢٩٠ مليون متر مكعب. وبهذا تكون حصة إسرائيل أكبر من كمية المياه التي قدرها في مشروع جونستون.

المشروع العربي لاستغلال مياه نهر الأردن وروافده سنة ١٩٥٤

وقد أخذ هذا المشروع بعين الاعتبار الحدود القائمة بين البلاد الواقعة في المنطقة الأردن - سوريا بحيث يضمن المشروع لكل دولة ضمن حدودها الانتفاع بري الاراضي الصالحة للزراعة التي في مناطق ينابيع وأحواض الأنهار قبلاً مع إنارة هذه المناطق بما يمكن توليده من القوى الكهربائية فيها. وقد كانت الخطوط الرئيسية للمشروع تضم:

- استغلال مياه اليرموك لأغراض الري وتوليد القوى الكهربائية.
- استغلال مياه نهر الأردن وروافده شمال بحيرة طبريا لأغراض الري وتوليد الكهرباء.
- استغلال مياه نهر الأردن وروافده جنوب بحيرة طبريا لأغراض الري.
- استغلال مياه الوديان والآبار وتري اللجنة المشرفة على المشروع عدم اللجوء إلى تخزين مياه نهر اليرموك في بحيرة طبريا وذلك لأسباب أهمها أن شواطئ هذه البحيرة تقع في إسرائيل. واحتمال ازدياد نسبة ملوحة مياه نهر اليرموك لترتفع من ٨٨ جزء/لتر إلى ٣٠٠ جزء/لتر بعد تخزينه في بحيرة طبريا وبالتالي زيادة نسبة الملوحة في المياه التي تستخدمها الأردن هذا بالإضافة إلى ضياع كميات كبيرة من المياه نتيجة عملية البخر. هذا ويقضي المشروع بتوزيع المياه الممكن الاستفادة منها وهي ٤٢٠ مليون متر مكعب على النحو التالي: ٩٠ مليون متر مكعب مخصصة لسوريا لري أراضي زراعية تبلغ مساحتها ٦٨٠٠٠ دونم و ٣٣٠ مليون متر مكعب لصالح الأردن لأغراض الري في أراضي الغور الشرقية والغربية.

المشروع العربي لاستغلال مياه روافد نهر الأردن لصالح البلاد

العربية لعام ١٩٦٤

أولاً: في الجمهورية اللبنانية

إنشاء سد تحويلي على مجرى نهر الحاصباني بالقرب من نبع الحاصباني وفتح نفق تحويلي ما بين السد المذكور ووادي الليطاني لجبر مياه الحاصباني إلى الليطاني في الأراضي اللبنانية وشق تحويل هذا النفق من ٦٠-٧٠ متر مكعب سنوياً (اسمه نفق كوكبا). وإنشاء مركز ضخ على نبع الوزاني الواقع في القسم الأسفل من مجرى نهر الحاصباني لرفع مياهه إلى السهول المرتفعة المجاورة ومساحة ١٥٠٠ هكتار داخل الحدود اللبنانية و٨٠٠ هكتار في أراضي الجمهورية العربية السورية وإسالة الباقي من المياه بالضخ إلى قناة الوزاني - بانياس بطول ١١ كيلومتراً ومقدار ما ستضخه المحطة من المياه حوالي ٥٠ مليون متر مكعب سنوياً.

٣٠٣

ثانياً: في الجمهورية العربية السورية

تحويل مياه نهر بانياس إلى الأراضي القابلة للانتفاع من مياه هذا النهر وذلك عن طريق إنشاء قناة بانياس - الرقاد بطريق حوالي ٧٠ كيلو متراً وبسعة ١٠ متر مكعب في الثانية وعلى منسوب قدره ٣٥٠ متراً فوق سطح البحر لاستيعاب الفائض من مياه بانياس والفائض من نبع الوزاني. وسيؤدي هذا المشروع إلى ري ١٢٠٠ هكتار جديد في سوريا أما باقي المياه فينسب إلى حوض اليرموك عن طريق وادي الرقاد (أحد روافد اليرموك) لاستكمال حاجة الأراضي الزراعية في الأردن والمتضررة من اعتداء إسرائيل في مياه نهر الأردن العلوي. ومن المقرر أن تنفيذ هذه الأعمال في لبنان وسوريا سينتج عنه الاستفادة من كمية قدرها ٢٣٥ مليون متر مكعب سنوياً كانت تذهب إلى الأراضي المحتلة ليستفيد منها المغتصب لمياه نهر الأردن.

ثالثاً: في المملكة الأردنية الهاشمية

إنشاء سد المخيبة على نهر اليرموك ليكون خزاناً ذا سعة مقدارها ٢٠٠ مليون متر مكعب ويوقف لتحويل المياه من أمام السد إلى قناة الغور الشرقية عند الشونة الشمالية وبطول حوالي ١١ كيلو متراً وقطاع تصرفه ٢٣٥ ثانية. وهذا السد والخزان سيمكنان من ضبط مياه اليرموك وضمان تحويل المياه التي تصله من قناة بانياس - الرقاد إلى الأراضي الزراعية بالأردن. والسد عبارة عن سد ركامي ارتفاعه يقرب من ١٠٠ متر كما وأن كمية المياه المستخدمة فيه تقرب من خمسة ملايين من الأمتار المكعبة. تعلية جوانب قناة الغور الشرقية من نقطة تلاقي النفق حتى نهر الزقاء وذلك ليصبح تصرفها ٢٠ متراً مكعباً في الثانية. القيام بالمنشآت التي توصل إلى الأراضي المتضررة من تنفيذ المشروعات الإسرائيلية لتحويل مياه نهر الأردن العلوي والتي تساعد على تحويل مجرى الأردن السفلي إلى مجرى صالح.

٣٠٤

المخططات الإسرائيلية للسيطرة على الموارد المائية في المرتفعات السورية «الجولان»

تبلغ مساحة هضبة الجولان ١٨٠٠ كيلومتر مربع وقد احتل الإسرائيليون منها ١٢٥٠ كيلومتر مربع أي ما يعادل ٦٩,٤ ٪ من المساحة الجغرافية للمرتفعات السورية. وقد توقفت حدود الاحتلال الإسرائيلي عند خط تقسيم المياه بين منطقة الجولان ومنطقة حوران الأمر الذي يؤمن للاسرائيليين السيطرة التامة على جميع مصادر مياه الجولان علاوة على اللسان الجنوبي الغربي من جبل الشيخ منبع معظم مياه نهر الأردن. وتتحصر الموارد المائية لهضبة الجولان من ٧٠ نبعاً منتشرة في أرجاء الهضبة بالإضافة إلى الآبار والسيول الناجمة عن الأمطار والتي تتجمع في برك طبيعية وتفتقر الجولان إلى الجريان الدائم وتقدر كمية المياه الموجودة في الهضبة بحوالي ٢٠ مليون متر مكعب. أقامت إسرائيل العديد من المستوطنات لاستيعاب عدد يصل إلى ٥٠٠٠٠ مستوطن في عام ١٩٨٥

وقد وضعت إسرائيل مشروعاً لتأمين المياه لهذه المستعمرات بطاقة ٤٦ مليون متر مكعب ١٩ مليون من مصادر المياه في الجولان و١١ مليون متر مكعب من الحمة ونهر الأردن و١٦ مليون متر مكعب من بحيرة طبريا وهذا يجعل نصيب الفرد الإسرائيلي من المياه في هضبة الجولان ٢,٠ متر مكعب في حين يبلغ نصيب الفرد العربي السوري ٠,٢٢ متر مكعب. وهذا الاستنزاف المفرط للمياه في هضبة الجولان يجعل إسرائيل تتظاهر أمام العالم بأنها في حاجة إلى زيادة حصتها من مياه اليرموك من ١٧ مليون متر مكعب إلى ٤٠ مليون متر مكعب ويخصص ١٤٠ مليون متر مكعب لري أراضي الغور الغربية. إذن فالهدف يبين هو تحقيق أطماع إسرائيل في مياه نهر اليرموك الذي من شأنه إلحاق الضرر بالأردن الذي فكر في انشاء سد المقارن.

المخططات الإسرائيلية للسيطرة على مياه الضفة الغربية

وقطاع غزة

عملت إسرائيل ومنذ أن وضعت حرب عام ١٩٦٧ أوزارها على نهب المياه الفلسطينية في الضفة الغربية قبلاً إضافة إلى إصدارها العديد من القوانين والأوامر العسكرية التي من شأنها تمكن إسرائيل من موارد الضفة الغربية المائية وقد سبق ذكر هذه الأوامر والقوانين فقد قامت السلطات الإسرائيلية:

- نسف وتدمير الكثير من الآبار والمضخات على طول الأغوار الغربية تحت دعاوي أمنية وعسكرية.
- تلويث مياه نهر الأردن بسبب الاستنزاف الكبير لمياهه وتحد مجاري الصرف الصحي في منطقة غور بيسان.
- هيمنة إسرائيل على حوالي ٨٥٪ من مياه الضفة الغربية.
- في قطاع غزة قامت إسرائيل بإقامة العديد من مستوطنات فوق مناطق الخزانات الجوفية العذبة وكذلك إصدار العديد من الأوامر العسكرية للسيطرة على موارد المياه في قطاع غزة.

المخططات الاسرائيلية للحصول على مياه نهر النيل

الأطماع الاسرائيلية في مياه النيل ليست جديدة في الفكر الصهيوني بل تعود إلى بداية القرن العشرين وتحديدًا إلى عام ١٩٠٣ عندما تقدم هرتزل بمشروع إلى الحكومة البريطانية في عهد الملكة فكتوريا واللورد سالبوري والحكومة المصرية في عهد الخديوي عباس الثاني بهدف نقل مياه نهر النيل إلى فلسطين للمساعدة في إنشاء وطن قومي لليهود.

ثم طرحت نفس الفكرة مرة أخرى في عام ١٩١٩ في المذكرة الصهيونية المقدمة إلى مؤتمر الصلح بباريس وكذلك تم طرحها مرة أخرى عام ١٩٧٤ في شكل مشروع يهدف إلى نقل مياه النيل إلى صحراء النقب. وتقدمت إسرائيل مرة أخرى بمشروع سري إلى المجموعة الأوربية عام ١٩٩١ بهدف حل مشكلة المياه في الشرق الأوسط تحت عنوان (مياه السلام).

وكلما وجدت إسرائيل الرفض القاطع من الجانب المصري أخذت تحاول بطريقة أو بأخرى باللعب بورقة المياه ضد مصر وذلك بمحاولة بث الزعزعة وإحداث مشاكل بين مصر ودول منابع النيل وغالبًا ما تتم الأنشطة الاسرائيلية في منابع النيل من خلال دول أخرى وقد لعبت أثيوبيا هذا الدور بجدارة عندما عارضت بتحريض من إسرائيل مشروع السد العالي كما عارضت أيضا مشروعًا مصريًا آخر لتحويل جزء من مياه النيل لرى سيناء وتقدمت في هذا الشأن بشكوى إلى منظمة الوحدة الافريقية.

وأنقلت إسرائيل للعمل المباشر بإرسال خبراء إلى كل من أثيوبيا وأوغندا لاجراء ابحاث تستهدف اقامة مشروعات للرى على النيل تستنزف ما يقرب من سبعة مليارات متر مكعب من واردات النيل إلى مصر من المياه وذلك رغم انتفاء الحاجة إلى مشروعات رى مائية في أوغندا التي تتلقى أمطارًا استوائية تبلغ حوالي ١١٤ مليار متر مكعب في العام الواحد. واتخذ التنسيق الاثيوبي الاسرائيلي في عهد (منجستو هيلاماريام) الذي أطلع بالامبراطور هيلاسلاسى في ١٩٧٤

منحنى جديدا وامتدت اخطاره الى جنوب السوداني مع العقيد المنشق جون قرنق بهدف فصل الجنوب السودان الذى يشكل حوض بحر الجبل وبذلك تكتمل حلقة المؤامرة بسيطرة اثيوبيا على الشريان الرئيسى وهو النيل الأزرق وسيطرة جون قرنق على الشريان الآخر وهو بحر الجبل ورغم نفى الاسرائيليين قيامهم بهذه الحرب المائية ضد مصر والسودان وهى حرب غير علنية فإن ما كشفت عنه شركة (تادال) الاسرائيلية يقيم الدليل الواضح على اطماع اسرائيل في مياه النيل وتهديد الأمن القطرى لمصر.

فقد أعلنت هذه الشركة المائية الاسرائيلية منذ سنوات أنها ستقوم بمشروعات وأعمال رى في اثيوبيا لحساب البنك الدولى بالاضافة إلى أعمال انشائية في الأوجادين وهى أرض صومالية متنازع عليها مع اثيوبيا، ويهدف التعاون الاثيوبى مع هذه الشركة الصهيونية الى تنفيذ المشروعات المائية التى سبق أن أعلنت اثيوبيا عن عزمها على اقامتها، والتى يصل عددها إلى أربعين مشروعا على النيل الأزرق وتشمل اقامة ستة وثلاثين سدا وأهمها إقامة سد تخزينى على نهر (فينشا) أحد أهم روافد النيل الأزرق، ويقتطع ٢٥ مليار م^٣ من المياه. كذلك جرى بالفعل تنفيذ مشروع رى مساحة خمسة آلاف هكتار واستصلاح ٤٠٠ ألف هكتار بمحاذاة الحدود السودانية فضلا عن توسع اثيوبيا في مشروع (فينشا) باقامة خزانين آخرين على النهر بمساعدة اسرائيلية مباشرة. وقد حاولت اسرائيل التدخل لدى البنك الدولى لتمويل المشروع على أن يتولى الفنيون الاسرائيليون وضع الدراسات الفنية (٢٠ دراسة) والاشراف على التنفيذ.

لكن بسبب ارتفاع تكلفة المشروع قياسا الى الامكانيات الاقتصادية الاثيوبية رفض البنك الدولي اتمام الصفقة فتحولت اثيوبيا الى البنك الافريقي للتنمية وقد وافق هذا الأخير شريطة أن توافق حكومتا مصر والسودان على التنفيذ.

ويرى بعض المحللين ان هذا التطور في العلاقات الاثيوبية الاسرائيلية في عهد منجستو كان يهدف من جانب اسرائيل الى استخدام اثيوبيا كورقة ضغط

مائة على مصر في أى وقت تريده أو تراه مناسباً. فضلاً عن أطماعها في مياه النيل المصرية. وينهض المنطق الاسرائيلي في الحصول على مياه النيل على فكرة أن ماتريد الحصول عليه هو ٥٠ ٪ من حجم الاستهلاك المصري بحجة أن هذه الكمية لا تشكل قيمة مهمة في الميزان المائي المصري خصوصاً أن هذه الكمية وأكثر منها غير مستهلكة الآن فهناك فوائض للرى في مصر تقدر بنحو ١٠ مليار متر مكعب في العام. ويضيف المنطق الاسرائيلي أنه لما كانت مصر تخطط لنقل المياه الى سيناء فإن المشروع الاسرائيلي الذي طرح في غضون مباحثات كامب ديفيد ويسمى (ترعة السلام) لن يستلزم سوى مجرد توسيع المشروع المصري وتمديده ومن المعروف أن تزويد النقب بمياه النيل أقل تكلفة لاسرائيل من البديل الآخر وهو بحيرة طبرية حيث يحتاج الأول إلى واحد كيلوات ساعة من الطاقة لكل متر مكعب في حين يحتاج المتر المكعب في الثاني الى حوالى ٢ كيلوات ساعة. ولا يمكن أن نفهم محاولات اثيوبيا أو سعيها للاتفاق مع بعض الدول على الغاء اتفاقية تقسيم المياه التي عقدت عام ١٩٩٥ والتي تتمسك بها مصر ومطالبتها بأن تشتري منها مصر المياه، وكذلك اعتراضها على توصيل المياه الى مشروع توشكى لا يمكن أن يفهم بمعزل عن هذا السياق الذي تتعاون فيه اثيوبيا مع اسرائيل. كما أن اثيوبيا لم تكن هى المدخل الوحيد للممارسات الاسرائيلية في منابع النيل والتي تهدف الى تهديد الأمن القومى المصرى والضغط السياسى على مصر فهناك علاقات وخيوط اسرائيلية أخرى تتشابك في علاقتها مع أغلب دول البحيرات العظمى للتحكم في منابع النيل ومنها (كينيا وأوغندا وتنزانيا وزائير ورواندا وبروندي واريتريا أيضاً).

ولم تكن إسرائيل تعتمد على اثيوبيا فقط في ضمان مصالحها ضد العرب فقد سارعت فور استقلال اريتريا الى تقديم الدعم والمساعدة الى الجناح الذى تزعمه اسياسى افورقى ضد التنظيمات الاريترية الاخرى التى كانت على علاقة جيدة مع بعض الدول العربية وخاصة اليمن ذلك ان اسرائيل استهدفت من خلال تعاونها مع اريتريا مواجهة التواجد العربى في منطقة البحر الأحمر وانطلاقاً

من هذا الهدف اقامت اسرائيل عددا من الاتفاقيات العسكرية والاقتصادية مع اريتريا. وتوجد شركة أسكود الاسرائيلية على الحدود مع السودان حيث تقوم باستغلال الثروة الحيوانية في اريتريا ومنطقة كسلا السودانية كما قامت اسرائيل ببناء محطة عملاقة لتوليد الكهرباء في اريتريا لتوصيل التيار الكهربائي الى ستة اقاليم باريتريا في ١٩٩١ كما قامت في نفس العام بتجهيز وصيانة عدد من الأرصفة الجديدة في ميناء مصوع وقد بلغ حجم التبادل التجاري بين البلدين في عام ١٩٩٤ على سبيل المثال حوالي عشرة بلايين دولار.

ولا يمكن فصل جهود اسرائيل في التعاون مع حركة التمرد في جنوب السودان عن جهود اريتريا في هذا الشأن فقد تعاون افورقي مع جون قرنق بهدف اكمال المثلث الاستراتيجي الذي يطوق العرب ويسمح بالتحكم في مياه النيل وباب المندب هذا المثلث الذي يتكون من اثيوبيا واريتريا وجنوب السودان. وفي اطار سعيها لتطويق منابع النيل والسيطرة على المدخل الجنوبي للبحر الأحمر استغلت اسرائيل ايضا حالة الفوضى السياسية في الصومال لاجراء اتصالات سرية مع عدد من الأطراف المتصارعة هناك بهدف ايجاد تفاهم مشترك معها عارضة خلال ذلك خدماتها للمساعدة. وهي تستهدف من وراء ذلك تزييف الهوية الصومالية العربية وتخريب المجتمع باستخدام أساليب الغزو الثقافي والفكري^(٢٠).

مشروع اليشع كالي عام ١٩٧٤

في مطلع العام ١٩٧٤ وبعد حرب أكتوبر قدم المهندس اليشع كالي مسئول التخطيط بعيد المدى بشركة ناحال الاسرائيلية مقترح مشروع لنقل مياه النيل إلى النقب والذي يقضي باستثمار ١٪ فقط من مياه النيل أي ما يُعادل ٨٠٠ مليون متر مكعب من المياه على أن يتم النقل بواسطة أنابيب وأقنية بمحطات ضخ عبر شبه جزيرة سيناء. وذلك بأن يتم توسيع ترعة الاسماعيلية والتي تأخذ مياهها من فرع دمياط وربط ترعة الاسماعيلية بترعة من الخرسانة في الجهة الأخرى

بسيناء بواسطة سحارة أسفل قناة السويس. وتسير التربة في سيناء بمحاذاة ساحل البحر الأبيض حتى خان يونس في قطاع غزة وعندها تتفرع التربة إلى مساريين أحدهما في اتجاه تل أبيب بطول ٢٥٠ كيلومتر. وقد اعترضت الحكومة المصرية بشدة لأسباب عديدة منها أن مصر تعاني من شح في الموارد المائية وأنها تحتاج إلى كل قطرة مياه كما أن هذه المياه سوف تساهم في توطين مهاجرين إسرائيليين وهو ما يضر بمصلحة الشعب العربي الفلسطيني والأمن القومي العربي. كذلك فإن مصر ترتبط مع دول حوض النيل بعدد من الاتفاقيات الدولية والذي يمنع مصر من نقل المياه خارج الحوض وأن حصول إسرائيل على مياه النيل قد يجعلها من دول الحوض وبالتالي يؤدي إلى تدخلها وهو ما يضر بمصلحة وأمن مصر القومي^(٢١).

مشروع شاؤول أردلوزروف (يؤر) ١٩٧٧

في عام ١٩٧٧ واستمرارا للمحاولات الإسرائيلية بالحلم في الحصول على مياه النيل تقدم شاؤول أردلوزروف مدير هيئة تخطيط المياه الإقليمية في إسرائيل بمقترح أطلق عليه اسم (يؤر) لحفر ثلاث أنفاق تحت قناة السويس لنقل المياه إلى نقطة بالقرب من بالوطة ورفعها إلى عشرات الأمتار بحيث يمكن للمياه أن تنساب تحت تأثير الجاذبية متجه نحو إسرائيل لتغذية المستوطنات الإسرائيلية شمال غربي النقب وتم تقدير كمية المياه المطلوب نقلها بحوالي ٨٥٠ مليون متر مكعب سنويا وتقدير الكلفة بحوالي ١٢ سنتا أمريكيا للمتر المكعب. وأشار إلى أن مصر يمكنها أن تستفيد من بيع المياه لإسرائيل بحوالي ١٠ ملايين دولار سنويا إذ تم تقدير سعر بيع المتر المكعب بحوالي ٦ سنت أمريكي. غير أن هذا المشروع لم يلقى أية رد من الجانب المصري لنفس الأسباب التي تم بناء عليها رفض المشروع السابق لكالي.

مشروع تربة السلام ١٩٧٩

حيث اقترحت إسرائيل على الرئيس المصري السابق محمد أنور السادات مشروعاً لنقل المياه إلى القدس عن طريق خلط جزء من مياه الصرف الزراعي

ومياه النيل ونقلها بنفس الفكرة بإنشاء أنفاق أسفل قناة السويس وترعة من الخرسانة حتى القدس. وقامت الدراسات بتحديد إمكانية سحب حوالي ٢,٥ مليار متر مكعب من المياه سنوياً. وقد حول لرئيس السادات المقترح إلى وزير الري المصري والذي رفض بشدة مستنداً إلى العديد من الأسباب والتي سبق ذكرها في رفض مشروع كالي.

أطماع إسرائيل في المياه اللبنانية

أقدمت إسرائيل على مدّ خط أنابيب للمياه من نبع العين المتفرع عن نهر الجوز وهو أحد روافد نهر الحاصباني وتستغل بشكل كامل مياه الحاصباني والوزاني بمعدل ١٤٥ مليون متر مكعب سنوياً كما تسيطر إسرائيل على قسم من نهر الليطاني وتقوم بتحويله إلى نهر الحاصباني ثم إلى بحيرة طبرية عن طريق محطة ضخ قرب جسر الخردلي. وقد دأبت إسرائيل منذ احتلالها منطقة تضم نحو ٥٠ قرية في الجنوب اللبناني في اعقاب عملية الليطاني على سوق الحجج الامنية لتبرير سياستها التوسعية فيه وكانت هذه الحجج هي نفسها التي بررت بها الاجتياح الذي قامت به سنة ١٩٨٢ والذي وسعت به رقعة احتلالها لحزام بعمق يتراوح بين ١٠ و٣٠ ميلاً بحيث بات يضم ١٧١ بلدة وقرية. ودأب المسؤولون الإسرائيليون على نفي نيتهم البقاء في الجنوب اللبناني بصورة دائمة وتأكيد ان هذا الوجود مؤقت ويزول بزوال الضرورات الأمنية التي استوجبتة. لكن إذا كان صحيحاً ان لإسرائيل أهدافاً أمنية في الجنوب اللبناني فإن هذه الحجج كانت تخفي دائماً الحاجة المائية الكامنة وراء توسعها فيه وان الكثير من ممارسات الاحتلال في الجنوب لا يبدو من عوامل الضرورات الامنية واجتثاث المخاطر لضمان امن مستعمراتها الشمالية.

لكن هذه الممارسات تجد تفسيرها المنطقي في سياق اضطرار إسرائيل الى الاستيلاء على موارد مائية جديدة خارج حدودها . وقد كان ابرز اجراءات الاحتلال بعد غزو سنة ١٩٧٨ منع المزارعين اللبنانيين من حفر ابار مياه جديدة

واغلاق ابار قديمة تماما كما فعل الاحتلال في الضفة الغربية بعد حرب ١٩٦٧ من اجل توفير مياهها لتل ايبب ويافا وغيرهما من المدن الساحلية في إسرائيل. وليس الزهد الذي ابداه المسؤولون الإسرائيليون في مياه الليطاني بعد اجتياح سنة ١٩٨٢ بحجة انه «مجرد مجرى شحيح عند النقطة الاقرب الى حدود إسرائيل فلا يستحق الذكر او المشقة الآن» سوى تغطية واهية للنيات الحقيقية لا يضاهاها في اثاره الريبة الا امتناع إسرائيل من اثاره اهتمامها بمقاسمة لبنان مياه الليطاني في المفاوضات اللبنانية - الاميركية - الإسرائيلية التي انبثق منها اتفاق ١٧ مايو ١٩٨٣. فهذا الزهد يتناقض مع تعليقات الحركة الصهيونية لاطماعها في مياهه ومع الاجراءات والممارسات الإسرائيلية في الجنوب التي لا تتصل بالضرورات الامنية التي يدعيها الاحتلال.

ولقد طالبت الحركة الصهيونية منذ سنة ١٩١٩ بتحديد حدود فلسطين من الشمال من عند نقطة على البحر الابيض المتوسط بالقرب من صيدا تتبع مصادر المياه لتشمل نهر الليطاني كله حتى منعطفه وتوجه شمالا حتى جسر القرعون وتشمل راشيا وحاصبيا وقمم جبل الشيخ لأن مستقبل الدولة الصهيونية العتيدة سيعتمد على مدى وفرة الموارد المائية المتدفقة من منحدرات جبل الشيخ ومن نهري الليطاني والاردن^(٢٣) لكن تنازع المصالح الاستعمارية بين فرنسا وبريطانيا أدى الى رسم حدود فلسطين النهائية بصورة ابقت منابع نهري الحاصباني وبانياس خارج حدود فلسطين. وابقت نهر الليطاني من منبعه حتى مصبه ضمن حدود لبنان. وفي الواقع كانت المنطقة الوحيدة التي اجبرت القوات الصهيونية على الجلاء عنها بعد حرب ١٩٤٨ هي منطقة تضم اربع عشرة قرية لبنانية كانت احتلتها في عملية «حيرام» بهدف الوصول الى الليطاني لأن لبنان أصر على أن يكون خط الهدنة مع إسرائيل مطابقا على امتداده لخط الحدود الدولية.

لكن على الرغم من هذه الاخفاقات فقد ظلت مياه الليطاني في نظر إسرائيل عنصرا دائما الوجود في خطط الخبراء بالشؤون المائية قبل قيام

الدولة وبعده - من لودرميلك سنة ١٩٣٨ الذي وضع خطة الاستيلاء على مياه الحاصباني والليطاني وبانياس إلى كونون سنة ١٩٣٤ الذي وضع خطط مفصلة تعطي إسرائيل حصة الاسد من مياه الليطاني إلى «مؤتمر ارماند هامر للتعاون الاقتصادي في الشرق الاوسط» الذي عقد في تل ابيب مطلع يونيو ١٩٨٦ وطرح فيه مشروع تعاون ثلاثي بين لبنان والاردن وإسرائيل يتضمن شراء إسرائيل مياه الليطاني التي تصب في البحر وتحويلها من لبنان الى بحيرة طبريا والاردن والضفة الغربية على أن تستغل إسرائيل فوارق الارتفاع في التصريف لإنشاء مساقط مياه في اراضيها لتوليد الطاقة الكهربائية.

وما فشلت إسرائيل في كسبه بالمفاوضات (مشروع المبعوث الاميركي إريك جونستون في الخمسينات) استولت عليه بالقوة فقد أكملت مشروع تحويل مياه نهر الاردن إلى النقب في الجنوب بواسطة القناة القطرية التي تعتبر العمود الفقري لشبكة مياه إسرائيل وعرقلت تنفيذ المشروع العربي المضاد بالقوة العسكرية لتصبح مياه الاردن وزوافده ومياه الضفة الغربية فيما بعد تحت سيطرتها بعد حرب ١٩٦٧.

محاولات السيطرة على نهر الليطاني

لقد جندت إسرائيل فريقا من الخبراء يضم ٦٠ مهندسا واقتصاديا وخبيرا بالشؤون المائية لدراسة المشكلة ووضع التوصيات وتضمن التقرير الذي رفعه هؤلاء إلى المعنيين اواخر سنة ١٩٨٨ استنتاجهم ان مرفق المياه في إسرائيل وصل الى منعطف ويتطلب فحصا جديدا للمعطيات والفرضيات الاساسية التي ادير هذا المرفق بموجبها كما يتطلب تخطيطا جديدا لتطويره لان المشكلة تفاقمت الى حد يبدو فيه الجفاف اقرب إلى إسرائيل من أي وقت مضى ولأن الاستمرار في السياسة المائية الحالية سيلحق الضرر البالغ بمصادر المياه ويعرض مستقبل البلد للخطر ويورث الاجيال المقبلة ارضا قاحلة.

وازاء العبء الكبير الذي تليه البدائل المائية التقنية على اقتصاد إسرائيل

غير المستقر فقد بدا واضحا منذ استشفاف الازمة المائية اوائل الثمانينات أن البدائل المائية المهمة الوحيدة الاخرى هي خارج حدود إسرائيل وتقتضى الاعتماد على قوتها مياه الليطاني في لبنان مياه اليرموك الذي يتدفق إلى الاردن بالقرب من تقطة اتصال الحدود اللبنانية - الإسرائيلية - السورية السابقة لحرب ١٩٦٧. وبالتالي أمام إسرائيل أحد خيارين اما أن تقدم على تحويل مياه الليطاني إلى أراضيها واما ان تزيد في حصتها من مياه اليرموك.

واشكالية خيار اليرموك هي التي تزيد في إغراء الليطاني بالنسبة الى إسرائيل فالاستغلال الكبير لمياه اليرموك في المشاريع الزراعية السورية وخصوصا في منطقة حوران وفي مشاريع الري الاردنية يحول دون ان تزيد إسرائيل في حصتها منه باجراء من جانب واحد وكانت إسرائيل قد حاولت مطلع الثمانينات ان تزيد في حصتها من مياه اليرموك الى ١٨٠ مليون متر مكعب في السنة بوساطة الولايات المتحدة لكن مساعي البعثة الاميركية التي ترأسها فيليب حبيب سنة ١٩٨٠ لدى عمان باءت بالفشل والتوترات التي نشأت بين الاردن وسوريا من جهة وبين إسرائيل من الجهة المقابلة بسبب مشروع سد اليرموك قد تتفاقم اذا ما حاولت إسرائيل زيادة حصتها بعملية عسكرية مثل تدمير سد المقارن الاردني وتتحول الى مواجهة مسلحة مع دول حوض الانهر الاساسية في المنطقة وكان نائب وزير الزراعة «الاسرائيلي» ابراهام كاتس - عوز قد قال إن هذا المشروع الذي يحرم إسرائيل ٧٠ مليون متر مكعب من المياه في السنة ويزيد في ملوحة مياه نهر الاردن التي تستغلها «سيؤدي الى نشوب حرب مائية في الشرق الاوسط اذا نفذ» وهكذا يبدو خيار الاستيلاء على الليطاني الخيار الافضل بالنسبة الى إسرائيل من خيار مواجهة عسكرية مع العرب مع ما ينطوي عليه من تكاليف اقتصادية وعسكرية وسياسية وخصوصا انها تستطيع ان تزيد في مواردها المائية بنسبة ٥٠% اذا حولت مياه الليطاني الى أراضيها.

إن الأهداف المائية الإسرائيلية كانت في صلب حملة إسرائيل على مرتفعات الجولان واحتلالها. فقد ضمن لها هذا الاحتلال حماية منشآت سحب المياه عند



بحيرة طبريا واستباق اي مجهود عربي محتمل لاستعادة مياه الاردن العلوي الى الاراضي العربية او تطوير اليرموك. لكنه اعطاها ايضا نقطة انطلاق الى نهر الليطاني الذي يمكن ان تحول ٤٠٠ مليون متر مكعب من مياهه الى اراضيها بل ان تحول ٨٠٠ مليون متر مكعب - اي كامل تدفقه السنوي تقريبا - اذا سيطرت على سد القرعون او دمرته.

والى جانب الخطة الاساسية القديمة لتحويل مياه الليطاني إلى إسرائيل درس المهندسون «الاسرائيليون» طرائق تحويل مختلفة منذ ذلك الحين فقد تضمن مشروع السنوات العشر المائي الإسرائيلي لتحويل مياه نهر الاردن وروافده والذي شرع في العمل فيه سنة ١٩٥٦ خطة لتحويل مياه الليطاني عبر وادي الحولة المجفف الى شبكة مياه إسرائيل بواسطة قنوات خاصة. وقد اعترف رئيس حكومة إسرائيل في حينه ليفي اشكول بوجود هذه القنوات منذ سنة ١٩٦٧. وفي أوائل السبعينات تضمن تقرير لمنظمة الأغذية والزراعة الدولية (الفاو) معلومات عن اقدام إسرائيل على نصب معدات تحت الأرض على مسافة من حدودها مع لبنان لسحب المياه الجوفية من منطقة الجنوب. وتأكدت الغاية من ذلك بعد عملية الليطاني سنة ١٩٧٨ عندما منع الجيش الإسرائيلي المزارعين اللبنانيين من حفر آبار مياه جديدة وأغلق بعضها القديم وإقدامها على طمر أنابيب ومعدات تحت الارض في منحدر بالقرب من مرجعيون بحسب شهادة مراقب عسكري أميركي مما اشار الى إمكان كونها تسحب المياه سرا من الطبقة الجوفية المائية الواسعة في سهل المرج (وهو امتداد لسهل البقاع ويسمى ايضا سهل الخيام) التي تتغذى من تسرب مياه نهري الليطاني والحاصباني والينابيع الجوفية في منطقة جبل الشيخ وقد طمرت هذه الانابيب والمعدات في الواقع في مطار عسكري قديم اقامه البريطانيون في الحرب العالمية الثانية واعادت إسرائيل تعبئته ووسعته في خريف سنة ١٩٨٣ كما أن احتلالها لما سمي المنطقة الامنية آنذاك وفر لها السيطرة على نهر الوزاني الذي يجري من لبنان جنوبا إلى الارض المحتلة وتنفيذ مشروع على الاراضي اللبنانية لزيادة معدل تدفق مياه الحاصباني إلى اراضيها.

وكان أول ما فعله الإسرائيليون لدى بلوغهم سد القرعون الاستيلاء على خرائط المسح والسبر الجيولوجي والمعلومات التقنية الخاصة بالنهر والسد ومنشآته. وبحسب رئيس مصلحة الليطاني في ذاك الوقت فقد اجروا بدورهم عمليات مسح وسبر وخصوصا فيما يتعلق بإمكان حفر قناة تحويل تقع عند اقرب نقطة لليطاني من حدود إسرائيل. وعزز هذا القول شهادة ضباط وجنود من القوة النرويجية في يونيفيل على قيام جرافة عسكرية إسرائيلية بشق طريق منحدر على ممر المياه الصخري بالقرب من دير ميماس في يناير ١٩٨٣ وقيام فريق هندسي فيما بعد بغرز قضبان حديدية في نتوءات الصخور لاجراء عملية السبر. وقد اعترف وزير العلوم الإسرائيلي في حينه يوفال نثمان بالمر وأكد مهندس معهد التخنيون دافيد كرميئيلي وهو مصمم مشاريع مائية في إسرائيل أن أية عمليات لتحويل مياه لبنان الى إسرائيل ستكون تحت السيطرة العسكرية وبالتالي من الاسرار العسكرية.

وفي تقدير خبراء لبنانيين فان إسرائيل تستطيع من الناحية التقنية ان تجر مياه الليطاني عندما ينعطف غربا عند نقطة الخردلي بين يحمير ودير ميماس حيث يبلغ معدل تدفقه السنوي ٦٥٠ مليون متر مكعب وذلك بواسطة نفق طوله ٨ كيلومترات اما بتدفق المياه طبيعيا الى طبريا واما بجرها الى سد بيت نطوفة في الارض المحتلة ومن هناك إلى القناة القطرية الإسرائيلية لايصالها من ثم إلى النقب في الجنوب وأنه يمكن إقامة المنشآت اللازمة في مدة عامين. لكن في تقدير مهندسين مائيين آخرين أن تحويل إسرائيل لمياه الليطاني من اقرب نقطة لمجرها من حدودها ينطوي على صعوبات طبوغرافية واقترب النهر من حدودها مفضل فعلى الرغم من ان النهر يجري على مسافة نحو كيلومترين من قلعة الشقيف القريبة من الحدود فان إسرائيل لن تستطيع ان تحول سوى جزء ضئيل من تدفقه السنوي . وتحويل مياه الليطاني بصورة فعالة يجب ان يتم من عند نقطة بالقرب من سد القرعون حيث يبلغ معدل التدفق السنوي ٧٠٠ مليون متر مكعب من المياه وهذا يعني ان على إسرائيل ان تسيطر سيطرة فعلية على كامل الجزء الجنوبي

من وادي البقاع ومعظم الجنوب اللبناني جنوبي نهر الزهراني وتحتفظ بها لان ممر مياه الليطاني ما ان ينطلق من الوادي المركزي نحو الحدود الإسرائيلية حتى يصبح سحيقا وشديد الاندفاع ينخفض قاعه بسرعة الى ان يعطف غربا الى ما وراء الخردلي وإذا كان في الامكان نظريا جر المياه من هناك بواسطة نفق طوله كيلومتران او اربعة كيلومترات يربط الليطاني بنهر الاردن العلوي لضخ مياهه من هناك الى القناة القطرية الإسرائيلية فان هذا لا يتيح سوى نقل جزء ضئيل من مجمل تدفقه السنوي.

إن كون إسرائيل تستغل مياه الحاصباني والوزاني وتسحب المياه من جوف أرض الجنوب اللبناني إلى أراضيها لم يعد مسألة قابلة للطعن فيها. فقد أصبحت حاجة إسرائيل إلى الاستيلاء على الليطاني حاجة مضاعفة اليوم بدخول مرفق مياهها حدود الخط الأحمر. فبالإضافة إلى العجز الحالي في مرفق مياهها الذي كان متوقعا في مطلع التسعينات فان إسرائيل هي اليوم في طور استيعاب طلائع هجرة جماعية جديدة تتوقع ان يصل حجمها الى أكثر من مليون مهاجر يهودي مما يؤدي إلى تفاقم الوضع المائي نتيجة استيعاب هذا الحجم السكاني الإضافي والحاجة إلى مواصلة المشاريع الاستيطانية والتطوير الزراعي لحل مشكلتها المائية. ويكفي أن نعرف أن إسرائيل بوسائلها الزراعية المعتمدة تحتاج إلى ١٠٠,٠٠٠ متر مكعب من المياه في السنة لري نحو ٤ آلاف متر مربع من الأراضي المزروعة كي نقدر حقيقة سعيها اليوم لتأمين مورد مائي اضافي خارج حدودها الحالية. فالبدائل التقنية الى جانب محدودية انتاجها من المياه تكلف بضعة مليارات من الدولارات في السنة الامر الذي يشكل عبئا لا يحتمل على الاقتصاد «الإسرائيلي» المنهك وبديل اليرموك ينطوي على مضامين عسكرية واقتصادية وسياسية تقتض ان تكون إسرائيل مستعدة لخوض حرب واسعة النطاق مع عدد من الدول العربية وتحمل مضاعفاتها بينما يكسبها الاستيلاء على الليطاني عدة مئات الملايين من الامتار المكعبة من المياه في السنة وهذه غنيمة استراتيجية بالنسبة الى إسرائيل تترتب عليها مضاعفات خطيرة بالنسبة الى لبنان.

ويترقب على إستيلاء إسرائيل على مياه الليطاني نتائج اقتصادية مدمرة. فسد الليطاني ينتج ثلث الطاقة الكهربائية التي تزود بها مدينة بيروت وعدد من المدن الساحلية الأخرى ومياه الليطاني تروي المدن الساحلية ومناطق في سهل البقاع وفي الجنوب اللبناني والاحتلال «الإسرائيلي» في لبنان عامل أساسي من العوامل التي حالت ولا تزال تحول دون اكمال المرحلة الثالثة من مشروع الليطاني التي اذا نفذت ضمنت ري المنطقة الجافة جنوبي الليطاني بواسطة مشروع سد في منطقة جسر الخردلي وخزان لحفظ المياه جنوبي مدينة مرجعيون معقل «جيش لبنان الجنوبي» التابع لإسرائيل. ويؤكد الخبراء اللبنانيون ان أي مشروع «إسرائيلي» لتحويل مياه الليطاني الى الأراضي الإسرائيلية قد يكلف الليطاني على الأقل ٣,٥ مليارات قدم مكعبة من المياه في السنة ومن شأن خسارة بهذا الحجم ان تعطل القدرة اللبنانية على الري الفعال للمنطقة الجافة جنوبي الليطاني وتحول معظم المنطقة الى صحراء في نهاية الامر ومن شأن مشروع «إسرائيلي» من هذا النوع ان يقطع المياه الصالحة للشرب كليا او جزئيا عن ٨٠ او ١٠٠ قرية وان يقطع مياه الري عن نحو ٥٠ ألف دونم من الأراضي الزراعية ويفقد مشروع الليطاني قيمته وهو المشروع الذي يعول على تنفيذه بمراحله كلها لاحداث تغيير جذري في اسس الزراعة القديمة في الجنوب اللبناني فيطورها من زراعة المحاصيل الموسمية الثقيلة المداخيل والتي تشجع على هجرة ابنائه الى زراعة مخططة تعطي المردود الوافي اقتصاديا الذي يكفل بقاء السكان على اراضيهم والارتباط بها .

أما النتائج على الصعيد السياسي فلن تكون أقل فداحة حيث أن استيلاء إسرائيل على الليطاني سيكون غنيمة استراتيجية لا تقل اهمية عن غنيمتها من مياه الضفة الغربية التي احتلتها قبل نحو ربع قرن. وإذا كان من عبء في احتلال إسرائيل للضفة الغربية فهي أن استيلاءها على الموارد المائية فيها الذي يوفر لها ما بين ٣٥٪ و ٤٠٪ من حاجاتها من المياه في السنة هو عامل أساسي من عوامل تمسكها بها قلما يذكر في العلن لكن لا يكاد يخلو أي مشروع من مشاريع

الحلول الخاصة بمستقبل المناطق المحتلة وسكانها التي تصوغها مؤسسات معنية في الولايات المتحدة وإسرائيل من وقفة امام مسألة الموارد المائية فيها ومصيرها وهل تكون خاضعة لسيطرة «إسرائيلية» - فلسطينية مشتركة أو لسيطرة إسرائيل وحدها فقد أصبحت مياه الضفة الغربية بالنسبة إلى إسرائيل جزءاً لا يتجزأ منها نتيجة ارتباط نظامها المائي بها وهي لن تتخلى عن الضفة الغربية طوعاً من دون ضمانات أكيدة تؤمن لها القدرة على مواصلة الحصول على ما تحتاج اليه من مياهها أو الحصول على مورد بديل آخر في المنطقة يعوضها من موارد الضفة المائية ويزيد - ونهر الليطاني اللبناني من منبعه إلى مصبه هو المرشح الأول على ما يبدو.

وأكثر من ذلك فإن نية إسرائيل السيطرة الكاملة على نهر الليطاني التي تضمن لها زيادة مواردها المائية بنحو ٥٪ وحل مشكلة العجز في مرفق مياهها تشكل حافزاً على الحرب أيضاً فتحويل مياه الليطاني إلى إسرائيل يفترض في رأي الخبراء سيطرة إسرائيل على سد القرعون أو تدميره وهذا الأمر يتطلب عملية عسكرية واسعة النطاق ضد لبنان شبيهة باجتياح سنة ١٩٨٢ ولا يمكن أن يفهم من امتناع إسرائيل من إثارة رغبتها في مقاسمة لبنان مياه الليطاني في المفاوضات اللبنانية - الأميركية - الإسرائيلية سنة ١٩٨٣ سوى أنها تضرر الاستيلاء على الليطاني^(٢٤).

الميزان المائي لإسرائيل

تعتبر فلسطين بلداً شبه جافة لا يزيد معدل المطر السنوي فيها على ٣٠٠ مم سنوياً. وتنقسم فلسطين المحتلة إلى أربع مناطق هيدروجيولوجية هي كالتالي:

- المنطقة الأولى: منطقة بحر الجليل وهي منطقة غنية بالمياه السطحية والمياه الجوفية وتشمل معظم الشمال الفلسطيني وتضم منخفض الحولة وطبريا. وهي بالإضافة إلى المصادر المائية المحلية فإنها

يتدفق إليها مياه المرتفعات السورية في الجولان والحرمون والمرتفعات اللبنانية في الحرمون والجليل الأعلى وجبل عامل وتشكل مجتمعة ما يسمى مجموعة نهر الأردن.

- المنطقة الثانية: منطقة خزان فلسطين وهي منطقة غنية بالمياه السطحية وضعيفة الجريان السطحي وتشمل المنطقة الداخلية الجبلية وهي في معظمها واقعة في نطاق الضفة الغربية.
- المنطقة الثالثة: وهي منطقة متوسطة نسبيا وتشمل المنطقة الساحلية وهي منطقة ذات انسياب سطحي متوسط وتتمتع بالإضافة إلى ذلك بموارد مائية باطنية تتغذى في معظمها من طبقات الضفة الغربية الجوفية غير أنها تشح تدريجيا باتجاه الأقسام الساحلية الجنوبية.
- المنطقة الرابعة: هي منطقة فقيرة صحراوية وتبلغ مساحتها حوالي ٤٥٪ من المساحة العامة لفلسطين وهي لا تخلو في بعض أقسامها من طبقات مائية جوفية وبخاصة في الجهات الشمالية الغربية بالنظر إلى طبيعة التركيب الصخري الكلسي في شمال النقب والبنية الجيومورفولوجية المائلة بشكل عام باتجاه الشمال الغربي^(٢٥).

وتقدر كمية الهطول المطري السنوي على فلسطين سنويا بحوالي ٨ مليار متر مكعب منها ٤٠٪ يهطل على الضفة الغربية وقطاع غزة. ويصعب على إسرائيل التحكم في تلك الكمية نظرا للعديد من العوامل منها العوامل الطبيعية والهيدروجيولوجية والجيومورفولوجية والطبوغرافية والبشرية ولا تستفيد إسرائيل سوى بحوالي ٢٣٪ من كميات المياه الساقطة سنويا. وتقدر الموارد المائية لإسرائيل بحوالي ١٦٥٠ مليون متر مكعب سنويا من مياه الأمطار والمياه الجوفية والمياه السطحية والمياه المعاد استخدامها من الصرف الصحي المعالج^(٢٦).

تقوم إسرائيل بنقل مياه نهر الأردن إلى الأجزاء العربية منه عبر مشروع الناقل القومي للمياه وهي تستخدم حوالي ٩٥٪ من إجمالي تصرف النهر البالغ

حوالي ١٧٥٥ مليون متر مكعب سنوياً. وتشارك في حوض نهر الأردن خمسة دول هي لبنان والأردن وسوريا وفلسطين وإسرائيل وتبلغ مساحة حوضه حوالي ٤٣٥٣٥ كيلومتر مربع وتشمل المنطقة الممتدة من جنوب لبنان حتى منتصف وادي عربة ويصل طوله إلى حوالي ٥٠٠ كيلومتر. أما إنحداره فيبدأ من أعلى نقطة له عند نهر الحصباني والتي يصل منسوبها إلى (٥٢٢) متر فوق سطح البحر حتى يصل إلى المصب عند أقل نقطة له عند البحر الميت ويصل منسوبها إلى (-٤٠٢) تحت سطح البحر وتقدر مسافة هذا الإنحدار بحوالي ١٩٢ كيلومتر ويتراوح عرض النهر ما بين ٢٠ إلى ٣٠ متر.

ويستهلك الإسرائيلي خمسة أضعاف ما يستهلكه المواطن في أية دولة أخرى. وقد تضاعف سكان إسرائيل خلال ٢٣ سنة من ٢,٦ مليون نسمة قبيل حرب ١٩٦٧ إلى ٥,٢ مليون نسمة حسب إحصاءات عام ١٩٩٠. وهي زياد جاءت نتيجة للهجرة الكبيرة لليهود من كل دول العالم لإسرائيل وهو الاتجاه الذي تشجعه حكومات إسرائيل.

ومع وقوع فلسطين تحت نير الاحتلال الإسرائيلي فقد ظلت إسرائيل بصفة مستمرة تحاول سرقة المياه العربية أو تضيق الخناق الاقتصادي على المزارعين العرب وتمنع العرب من ممارسة حقهم في السيطرة على مواردهم الطبيعية وفي مقدمتها الموارد المائية. وفي المقابل القيود التي فرضتها إسرائيل على استخدام المزارعين العرب سمحت للمستوطنات التي أقيمت في الضفة الغربية بحفر العديد من الآبار التي تقوم بسحب حوالي ١٧ مليون متر مكعب سنوياً أي حوالي ٤٠٪ من كمية المياه التي يسمح للآبار العربية بسحبها.

ويشكل ما يحصل عليه الإسرائيليون من مياه الضفة الفلسطينية نحو ثلث كمية المياه التي يستهلكونها ويعادل هذا الثلث حوالي ٨٠٪ من احتياطي الضفة الغربية من المياه أي حوالي ٥٠٠ مليون متر مكعب. وقبل عام ١٩٦٧ كانت إسرائيل تسرق أكثر من ٦٠٪ من مياه الضفة حيث كانت تستثمر المياه الجوفية في

المنطقتين الغربية والشمالية من الضفة داخل حدود فلسطين المحتلة عام ١٩٤٨. ويتجاوز السكان اليهود حصتهم المقررة بنحو الثلث وذلك على حساب نصيب السكان العرب.

وتعتبر إسرائيل من الدول القليلة في العالم التي رفعت سقف المياه المستخدمة إلى مستوى خط الموارد المائية المتاحة يمكن القول إنها تجاوزته إلى استغلال احتياطي المياه الجوفية بنسبة ١٢٠٪ من المياه المتجددة وسوف ترتفع احتياجات إسرائيل من المياه إلى ٢٥٠٠ مليون متر مكعب سنوياً. وحسب التقديرات الإسرائيلية فإن إسرائيل سوف تعاني من نقص في مواردها المائية بحوالي ٨٠٠ مليون متر مكعب سنوياً أي ما يعادل ٣٠٪.

وفي تقدير آخر للأمم المتحدة يشير إلى أن ٦٧٪ من استهلاك إسرائيل من الماء يأتي من خارج حدود ١٩٤٨ منها ٣٥٪ من الضفة الغربية والباقي من هضبة الجولان ولبنان. ويواجه القطاع الزراعي في إسرائيل خطر تحميله مسؤولية الأزمة المائية التي يعانيها الكيان الصهيوني وفي الإحصاءات فإن ثلثي المياه المستعملة يستهلكها القطاع الزراعي في حين لا ينتج غذاء كافياً لإطعام إسرائيل وفقاً لإحصاءات عام ١٩٨٨ فقد بلغ العجز في الميزان التجاري في قطاع الزراعة حوالي ٢, ١٥٧ مليون دولار.

وسوف يزداد هذا العجز مع خفض الموارد المائية المستهلكة في الزراعة. وتستهلك إسرائيل حوالي ٧٠٠ مليون متر مكعب سنوياً في الأغراض المنزلية بشكل يفوق المعدلات العالمية في هذا المجال ويؤثر هذا الاستهلاك على حساب الموارد المستغلة في القطاعين الصناعي والزراعي. ومن الحلول المطروحة هو تقليل كمية المياه المستهلكة بحوالي ١٥٪ سنوياً وسيكون هذا التقليل من الكميات المخصصة للزراعة بشكل أساسي. ولم يقتصر الأمر على داخل إسرائيل بل تعداه إلى أراضي الضفة الغربية حيث تهيمن إسرائيل على الموارد المائية منذ الاحتلال عام ١٩٦٧ وتتوسع في استغلال المخزون الجوفي ومنع الفلسطينيين من

حضر الآبار اللازمة لري أراضيهم مما أدى إلى انخفاض المساحات المروية من الضفة من حوالي ٢٧٪ إلى ٣,٧٪ فقط حالياً^(٢٧). ويوضح الجدول رقم (٤٨) المصادر المائية لإسرائيل.

جدول رقم (٤٨)
الموارد المائية لإسرائيل

م	الموارد المائي	الكمية (مليون م ^٣ سنوياً)	النسبة المئوية
١	نهر الأردن وروافده مع ينابيع طبريا وبيسان .	٦٠٠	٣٧
٢	المياه السطحية والجوفية من جبال الجليل ووادي مرج ابن عامر	٥٠	٩
٣	المياه الجوفية في الساحل وفي أسفل مرتفعات الضفة الغربية	٥٠٠	٢٩
٤	نهر العوجا وينابيعه	٢٣٠	١٤
٥	حجز مياه الفيضانات	٩٠	٥,٥٠
٦	إعادة استخدام مياه الصرف المعالجة	٨٠	٥
		١٦٥٠	١٠٠

المصدر: صبيحي كحالة، المشكلة المائية في إسرائيل وانعكاساتها على الصراع العربي الإسرائيلي، أوراق مؤسسة الدراسات الفلسطينية، مؤسسة الدراسات الفلسطينية، بيروت لبنان ١٩٩٦.

وتعتبر المياه في إسرائيل ذات نوعية سيئة نتيجة السحب الزائد من المياه الجوفية بكميات تفوق حجم التغذية الطبيعية لتلك الخزانات وتبدو المشكلة أخطر في الآبار الساحلية التي تتعرض لتداخل جبهة المياه المالحة من البحر وارتفاع نسبة الملوحة بشكل كبير. كما أن الإسراف في استخدام الكيماويات الزراعية من مبيدات ومخصبات زراعية بهدف زيادة الإنتاج أصاب المياه الجوفية بالتلوث الكيماوي.

أما على صعيد المياه السطحية في بحيرة طبريا فهي لا تكون دائما صالحة للشرب نتيجة الضخ الزائد منها مما يعرض منسوب سطح البحيرة للانخفاض. وعلى الرغم من التقدم في مجالات تقنية استعمال المياه وبخاصة في مجال تحلية مياه البحر ومياه الآبار الجوفية المالحة فإن هذه التقنية مكلفة جدا بالنسبة للمياه المستخدمة في مجال الزراعة على وجه الخصوص. ولذلك تقتصر استخدام هذه التقنيات على تأمين بعض مياه الشرب في بعض المناطق التي لا تتوافر بها مياه شرب. وتعتبر المياه من مرتكزات الأمن السياسية للكيان الإسرائيلي ولم تكن المياه العربية المسروقة من مناطق الاحتلال من جراء حرب ١٩٦٧ وما بعده إلا حلا مؤقتا لمشكلة العجز المائي التي تعانيه إسرائيل نظرا إلى تزايد الضغط الديموجرافي والإنمائي على الموارد المتاحة ومن هنا يبدو واضحا مدى ارتباط الأمن القومي الإسرائيلي بالأمن المائي.

العلاقات بين دول حوض النيل

خلفية تاريخية

تعود العلاقات التاريخية بين الدول العربية وشعوب شرق أفريقيا إلى عهود موغلة في القدم حتى قبل انتشار المسيحية والإسلام. وترى بعض الدراسات أن هذه العلاقات ربما تكون قد بدأت في الفترة ما بين القرنين العاشر والسابع قبل الميلاد. ومن المعروف تاريخيا أنه كانت هناك علاقات بين مصر الفرعونية وبلاد أعالي النيل وبلاد شرق إفريقيا وهي المعروفة وقتها ببلاد بونت (أثيوبيا). ويعتبر حوض النيل مهدا لأقدم الحضارات الإنسانية المعروفة مثل الحضارة الفرعونية وهو كذلك مهد لحضارات سمراء عريقة مثل حضارة النوبة وكوش وهناك الكثير من الدراسات التي تشير لدور الحضارات الأفروآسيوية القديمة في الحضارات الإنسانية.

كذلك فإن الدراسات تشير إلى أنه لا يوجد ما يمنع من الاعتقاد بأن

العلاقات العربية مع ساحل القرن الأفريقي قديمة قدم الوجود الأفريقي نفسه وذلك نظرا للعديد من العوامل منها قرب العرب من جهة اليمن مع الساحل الأفريقي. وقد تمت تلك العلاقات من خلال تدفق الهجرات الأولى من بلاد العرب واستقرت على السواحل الشرقية الأفريقية وبخاصة في السواحل الشرقية لأفريقيا ومن هناك انتشرت إلى السفوح والهضاب المجاورة فيما يعرف اليوم ببلاد إريتريا والصومال وسواحل كينيا وتجانيقا وتنزانيا.

ولم يقتصر الأثر العربي على مناطق الساحل الأفريقي وما جاورها بل تعداها إلى هضاب الحبشة ويقال أن الأحباش ينسبون إلى قبيلة حبش العربية القديمة والتي اختلطت بسكان البلاد وكونت نسيجا بشريا جديدا هم أهالي البلاد الحاليين. ويقال أن مملكة أكسوم قامت على يد فليك الأول ابن النبي سليمان من زوجته بلقيس ملكة سبأ اليمنية. ومع انهيار مملكة سبأ قوى نفوذ مملكة أكسوم التي حاولت السيطرة على الجزيرة العربية ودخلت المسيحية إلى مملكة أكسوم عن طريق وادي النيل.

منابع نهر النيل

يعتبر نهر النيل ثاني أطول أنهار العالم يبدأ من جنوب خط الاستواء (خط عرض ٤ جنوبا) وحتى مصبه في البحر الأبيض المتوسط (خط عرض ٣١ شمالا) أي أنه يمر بخمسه وثلاثون خط عرض وتقدر مساحة حوض نهر النيل بحوالي ٢,٩ مليون كيلومتر مربع. ويعتمد نهر النيل في إirاده السنوي على مصدرين أساسيين هما هضبة البحيرات الاستوائية والتي تشارك بنسبة ١٦٪ من إيراد نهر النيل والهضبة الأثيوبية والتي تساهم بحوالي ٨٤٪ من إيراد النهر.

وتقع منابع النيل الاستوائية في هضبة البحيرات والتي تتكون من خمسة بحيرات وهي إدوارد وجورج وألبرت وفكتوريا وكيوجا وهناك عددا من المستنقعات والبحيرات الصغيرة لكن البحيرات الخمس السابقة هي الأكثر أهمية. وتعتبر بحيرة فكتوريا أكبر البحيرات الطبيعية في العالم وتقع في منطقة منخفضة وسط

الهضبة الاستوائية وتبلغ مساحتها نحو ٦٩٠٠٠ كيلومترا مربعا. ويصل أكبر طول لها من الشمال الجنوبي إلى ٣٢٠ كيلومترا وأكبر عرض لها حوالي ٢٧٥ كيلومترا ويصل متوسط عمقها إلى حوالي ٤٠ مترا ويصل منسوبها إلى ١١٣٥ مترا فوق سطح البحر وهناك تذبذبا يوميا وموسميا في منسوب البحيرة. وحوض أمطار البحيرة يصل إلى حوالي ١٩٥٠٠٠ كيلومترا مربعا ومعدل الهطول المطري السنوي حوالي ١٥٠٠ مم وتصل كمية المياه التي تصرف إلى البحيرة سنويا إلى حوالي ١١٨ مليار متر مكعب سنويا تقريبا ويفقد منها بالبحر حوالي ٩٤,٥ مليار متر مكعب سنويا ويصبح الصافي من البحيرة حوالي ٢٥,٥ مليار متر مكعب سنويا وتعتبر هذه البحيرة الاستوائية هي الخزان الأكبر لمياه المنابع الاستوائية. وتصب في البحيرة مجموعة كبيرة من الأنهار الصغيرة وبعد أكبرها وأكثرها أهمية نهر كاجيرا. وينبع هذا النهر عند خط عرض ٤ جنوبا وهذه هي أبعد نقطة في الجنوب يستمد منها نهر النيل ماؤه ويصل طول النهر إلى ٧٦٠ كيلومترا.

ثم يخرج النيل من بحيرة فكتوريا في مخرج واحد إلى الشمال ضيق بعيد الغور وتصل سرعة المياه به إلى سرعات كبيرة عند شلالات ريبون على بعد ١,٥ كيلومتر من بحيرة فكتوريا رغم ما توهمه القدامى والمحدثون من وجود أكثر من مخرج للنهر ويسمى هذا المجرى بنيل فكتوريا. وقد قامت مصر بالتعاون مع أوغندا في بداية الخمسينيات من القرن الماضي في بناء سد للاستفادة من الضاغط عند شلالات ريبون والذي يصل إلى ٢٠ مترا في انشاء سد لتوليد الكهرباء لصالح أوغندا وهو ما يعرف باسم سد أوين ويستخدم هذا السد أيضا في التخزين ببحيرة فكتوريا الاستوائية.

ثم يصل نيل فكتوريا إلى بلدة نماسجالي ليصل عرضه إلى حوالي ٦٠٠ متر ومتوسط عمقه من ٢ إلى ٣ متر ويتحول إلى نهر بطئ محفوف بالمستنقعات والنباتات المائية ليسير مسافة خمسين كيلومترا بعد بلدة نماسجالي ليصل إلى بحيرة كيوجا. وبعد أن يدخل بحيرة كيوجا بحوالي عشرة كيلومترات يلتقي النهر برافد صغير يسمى نهر سزبوا ينبع من المرتفعات الواقعة شمال بحيرة فكتوريا

ثم يتجه شمالا إلى بحيرة كيوجا وتوجد بمجرها الكثير من المستنقعات. وتعتبر بحيرة كيوجا مجموعة من البحيرات والمستنقعات الواقعة بين خطى عرض ١ و ٢ درجة شمال خط الاستواء وهذه البحيرات قليلة العمق حيث يتراوح العمق المتوسط من ٤ إلى ٦ متر وينخفض مستواها عن بحيرة فكتوريا بحوالي ٦٠ مترا وتصل مساحتها إلى حوالي ٧٥٠٠ كيلومترا مربعا. ونظرا لخصوبة التربة حول هذه البحيرة فقد قامت أوغندا باستصلاح الأراضي حولها وجرف بعض المجاري لتسهيل حركة الملاحة بين أطراف البحيرة وأقامت عددا من الموانئ على أطراف البحيرة. وتتصل بحيرة كيوجا من جهة الشمال ببحيرة كواينا ويخترقها النيل حتى يصل إلى نهايتها من حافتها الغربية مائلا إلى اتجاه الشمال الغربي حتى يلتقي ببحيرة ألبرت.

وتصل كمية الأمطار على بحيرة كيوجا والمستنقعات حولها حوالي ٨ مليار متر مكعب سنويا بينما يصل إليها عن طريق الروافد الصغيرة حوالي ٣ مليار متر مكعب سنويا وبذلك تكون جملة إيراد البحيرة حوالي ١١ مليار متر مكعب سنويا غير أنه يفقد بالبخر من البحيرة والمستنقعات حوالي ١٢ مليار متر مكعب سنويا وبذلك تعتبر بحيرة كيوجا مصدرا لفقد المياه حيث يفقد منها حوالي واحد مليار متر مكعب سنويا. يتدفق نيل فكتوريا خارجا من بحيرة كيوجا في مجرى طبيعي بسريران عادى الميل لمسافة ٨٠ كم حتى يصل إلى بلدة كامدينى ومنها يتساقط المياه في شكل شلالات حتى تصل لشلالات مورشيسون على بعد ١٠٠ كم من كامدينى ويصل عمق السقوط من بحيرة كيوجا من ميناء ماسيسندى وحتى مدخله لبحيرة ألبرت خلف شلالات مورشيسون حوالي ٩, ٤ مترا وبذلك يكون مجموع التساقط من منسوب بحيرة فكتوريا حتى منسوب المياه في بلدة فاجاو حوالي ٥١٤ مترا.

وفي الجزء الغربي من البحيرات الاستوائية يأخذ النيل مياهه من بحيرة جورجى وبحيرة إدوارد. وبحيرة جورجى تصل مساحتها إلى حوالي ٣٠٠ كيلومترا مربعا ومساحة حوضها حوالي ٨٠٠٠ كيلومترا مربعا والمنسوب المتوسط للبحيرة

حوالي ٩١٢ متراً فوق منسوب سطح البحر. وتتصل بحيرة جورجي بحيرة إدوارد عن طريق بוגاز كازنجا وهو عبارة عن قناة طبيعية طولها نحو ٤٤ كيلومتراً وعرضه يتراوح ما بين ٤٠٠ إلى ١٥٠٠ متراً ومتوسط عمقه حوالي خمسة أمتار والمجرى مستقيم في اتجاه الساحل الجنوبي الشرقي لبحيرة إدوارد. أما بحيرة إدوارد فتقع جنوب خط الاستواء مباشرة وارتفاعها عن سطح البحر يصل إلى حوالي ٩٢٦ متراً وتصل مساحتها إلى حوالي ٢٢٠٠ كيلومتراً مربعاً ومساحة حوضها حوالي ١٢٠٠٠ كيلومتراً مربعاً وتصب في البحيرة أنهاراً كثيرة غالبها ينبع من جبال ممفبيرو. ثم تخرج المياه من بحيرة إدوارد في اتجاه بحيرة ألبرت في مجرى واحد هو نهر السليك والي الذي يصل طوله إلى حوالي ٢٥٠ كيلومتراً. والنهر متغير حيث يبدأ في شكل مجرى متسع ومياهه بطيئة السرعة ثم يتحول عند بلدي بيني إلى نهر سريع شديد الانحدار ذات مجرى ضيق ويدخل وسط غابات كثيفة تعرف باسم غابات إيتوري وفي الجزء الشمالي من المجرى يتراوح عرضه من ١٠٠ إلى ١٥٠ متراً ويصبح كثير الإلتواء والانحناء.

ويتفرع النهر عند دخوله إلى بحيرة ألبرت إلى عدة فروع معظمها قليل العمق ملئ بالرواسب. ثم يدخل النهر إلى بحيرة ألبرت والتي تقع بين درجة ١ ودرجة ٢,٢٠ شمال خط الاستواء وأكبر طول لها حوالي ١٧٥ وأكبر عرض لها حوالي ٤٥ كيلومتراً وتصل مساحتها إلى حوالي ٥٣٠٠ كيلومتراً مربعاً ومساحة حوضها حوالي ١٧٠٠٠ كيلومتراً مربعاً ويصل منسوبها إلى حوالي ٦٢٠ متراً فوق سطح البحر وعمقها المتوسط حوالي ١٢ متراً. والبحيرة يجتمع فيها روافد النيل الشرقية المتمثلة في نهر فكتوريا والروافد الغربية المتمثلة في نهر السليك. ويصل مجموع التصريفات الداخلة للبحيرة حوالي ٣٢,٨ مليار متر مكعب وهي مجموع التساقط فوق البحيرة والذي يصل إلى حوالي ٣,٨ مليار متر مكعب والتساقط على حوض البحيرة والذي يصل إلى حوالي ٢,٥ مليار متر مكعب والوارد من نهر السليك والذي يصل إلى حوالي ٤ مليار متر مكعب والوارد من نيل فكتوريا والذي يصل إلى حوالي ٢٢,٥ مليار متر مكعب. ويخرج من البحيرة

نهر واحد هو نيل ألبرت أو بحر الجبل. ويطلق اسم بحر الجبل على نهر النيل ما بين مخرجه من بحيرة ألبرت جنوباً وحتى اتصاله بنهر السوبات شمالاً وهي مسافة تصل إلى حوالي ١٢٨٠ كيلومتراً ويصل بحر الجبل وكذلك بحر الغزال إلى منطقة السدود ليلتقيا بنهر السوبات ليسير نهر النيل شمالاً حتى وادي حلفا. ويعرف النيل الأبيض بأنه النهر الذي يبدأ من بحيرة فو وحتى الخرطوم بطول ٩٥٦ كم. ويجمع مياه أحواض الغزال والزراف والجبل والسوبات وموقع مدينة مالكال (٢٢ كم خلف فم نهر السوبات) ويصل الإيراد السنوي للنيل الأبيض حوالي ٢ مليار متر مكعب منها حوالي ١٥ مليار من بحر الجبل وبحر الزراف وحوالي نصف مليار متر مكعب من بحر الغزال والباقي وهو حوالي ١٣,٥ مليار متر مكعب هو إيراد نهر السوبات. ويعرف النهر الطبيعي من بدايته عند طرف بحيرة ألبرت الشمالى وحتى مدينة نيمبلى على حدود السودان الجنوبية بطول ٢٢٥ كيلومتر بنهر ألبرت.

٣٢٩

وفى بعض الأماكن خاصة في المنتصف وبعض الجوانب يتحول النهر إلى مستنقعات وهناك بعض الفروع تصب في النهر أثناء فترة الفيضان وتسرى المياه في النهر سريان هادى بمعدل ميل يصل إلى ٢ سم/كم تقريبا. من نيمبلى فى اتجاه السريان يسمى النهر ببحر الجبل. وتعتبر المياه منطقة شلالات و يبلغ التساقط عند مقياس الرجاف على بعد حوالي ١٥٦ كيلومترا من نيمبلى حوالي ١٥٥ مترا. وبعض مخزات الفيضان تغذى النهر عند مونجالا بحجم مياه حوالي ٤,٨ مليار متر مكعب سنويا والفواقد من بحيرة ألبرت وحتى مونجالا حوالي ٥٪ وبذلك تصل المياه عند مونجالا في حدود ٢٥,٢ مليار متر مكعب وبذلك يصل إيراد النهر عند مونجالا إلى حوالي ٣٠ مليار متر مكعب سنويا وذلك بإضافة كمية ٤,٨٠ مليار متر مكعب الوارد ذكرها عاليه خلف مونجالا. ثم يعبر بحر الجبل منطقة السدود ويفقد كمية من ١ مليا تقدر بحوالي ٥٠ ٪ وبذلك يصل متوسط التدفق السنوي للمكال خلال بحر الزراف وبحر الجبل حوالي ١٥ مليار متر مكعب سنويا.

وعند شمال مدينه مونجالا على الجانب الأيمن للنهر تنمو الحشائش

الإستوائية الكثيفة مثل البردى و أم صوفا واليامبو والهياسينث وتعرض مجرى النهر مكونه جزر كبيرة حتى أنها تسد المجرى تماما في الضفة الأخرى وبعد مونجالا (فى شمالها) ينخفض منسوب النهر من ٤٤٠م إلى ٤٢٥ م عند تومبى التى تبعد حوالي ٤٧ كيلومتر شمال مدينه مونجالا بميل للسريان حوالى ٢٠ سم /كم . كما تغطى المستنقعات مناطق واسعة من البر الغربى للنهر في المسافة بين تومبى وبور في مسافة ٦٧ كيلومترا حيث يخترقها نهر ألياب والذي يتفرع خارجا إلى يسار بحر الجبل في شمال تومبى ليعود مرة أخرى إلى النهر في نقطة تبعد ١٦ كيلومترا من مدينة تومبى. في شمال بور يتجه النهر نحو الغرب وتصبح منطقة المستنقعات في شرق مجرى النهر والأراضي الجافة غرب النهر وبعد خمسين كيلومترا شمال بور يتفرع بحر الجبل نحو الشرق في فرع يعرف بنهر آتم حيث يخترق المستنقعات الشرقية حتى يصل تدريجيا إلى الأراضي الجافة شرق منطقة المستنقعات وعلى بعد ٨٠ كيلومترا من بدايته ليجرى موازيا وملاصقا للجانب الأيمن لمدينة جونجلي.

عند ذلك يتجه نهر آتم نحو بحر الجبل ليصب فيه من خلال عدد من المصببات التى يبعد آخرها ٢٠٠ كيلومترا شمالا عن النقطة التي يتفرع عندها من بحر الجبل وتبعد ١٢٠ كيلومترا من مدينة جونجلي. تسرى المياه من الأحباس السفلى لنهر آتم شمالا لتتضم إلى فروع أخرى من بحر الجبل على جانبه الأيمن مكونه بحر الزراف الأعلى.

ويزداد التصرف بالتدريج من المياه التي تصب من الخيران الشرقية مكونة المدخل الرئيسي لبحر الزراف أما البحر الأيسر لبحر الجبل فيتصل بمجموعه من الخيران الفرعية (الثانوية) وأهمها تلك التي تقع على بعد ٣٢٥ كيلومترا من بحيرة لنولتعود مرة أخرى إلى بحر الجبل بالقرب من الزراف عند موقع يبعد ٢٩٥ كيلومترا من بحيرة « نو ». وتبلغ المساحة السطحية لمستنقعات بحر الجبل حوالي ٧٢٠٠ كم^٢ بين خطى عرض ١٥ و ٩٣٠ شمال خط الاستواء حيث يفقد النهر نصف إirاده بالتسرب والتبخر والنتج في هذه المستنقعات. ويقع

حوض بحر الغزال على حدود كل من السودان والكونغو وتحتوى حدوده العليا على الأحباس الأمامية لأنهار تونج وياي وميردي والنعام ومخرات فيضان نهر السو وهو أحد أهم مشروعات نهر الجور وحوض بحر الغزال يغطى مساحة كبيرة منها حوالي ٤٠,٠٠٠ كيلومترا مربعا من المستنقعات ويصل متوسط سقوط الأمطار عليها ٠,٩٠ متر سنويا ومعدل التبخر يقدر بـ ٢,٠٠ متر سنويا ومتوسط تصرف مخرات السيول لا تقل عن ١٥,١ مليار متر مكعب سنويا تفقد كلها تقريبا بالمستنقعات وتبقى منها فقط نصف مليار م^٢ سنويا يصل للنيل الأبيض.

وتم بناء سد جبل الأولياء عام ١٩٣٧ ليحجز ٣,٥٠ مليار متر مكعب سنويا. والنيل الأبيض نهر ذو خصائص خاصة حيث ميل انحدار المياه به لطيف وبسيط حوالي ٢,٥ سم / كم وظاهرة التخزين في المجرى ملحوظة بشدة حيث زمن العبور يتناسب عكسيا مع المناسيب. والجدول رقم (٤٩) يوضح ملخصا لخواص البحيرات الاستوائية ومدى مشاركتها في إيراد نهر النيل.

المورد الثاني من موارد نهر النيل هي هضبة الحبشة وينبع منها والسواط والنيل الأزرق ونهر عطبرة. أما نهر السواط فيصب في النيل الأبيض جنوب مدينة ملكال بحوالي ٢٣ كيلومتر وله فرعين أساسيين هما البارو والذي يعبر مناطق ضحلة ومستنقعات ويمر على جامبيلا في الحدود الأثيوبية مع السودان. والفرع الثاني هو فرع ييبور والذي يتقابل مع فرع البارو خلف مصب السواط بحوالي ٣٥٠ كيلومتر.

ويفقد فرع البارو جزء من إيراده من جسره الأيمن والمقدرة بحوالي ٤ مليار متر مكعب سنويا بالإضافة إلى الفواقد من الأخوار الشرقية والتي تصل إلى حوالي ٢ مليار متر مكعب سنويا. ويصل متوسط الإيراد السنوي لنهر السواط عند اتصاله بالفم حوالي ١٣ مليار متر مكعب.

جدول رقم (٤٩)
ملخص خواص البحيرات الاستوائية

الخواص	بحيرة فيكتوريا	بحيرة كيوجا	بحيرة جيورجي	بحيرة ادوارد	بحيرة البرت
متوسط المساحة كم ^٢	٦٧٠٠	١٧٦٠	٨٠٠٠	٢٢٠٠	٥٣٠٠
متوسط مساحة الحوض كم ^٢	١٩٥٠٠٠	٧٥٠٠٠	-	١٢٠٠٠	١٧٠٠٠
الأمطار السنوية على البحيرة (بالمتر)	١,٥٠	١,٢٩	-	-	٠,٧١
التصرف للبحيرة (بالمليار متر مكعب)	١٠٠	٨	-	-	٤ + ٣,٨ من نهر سيملي
الأمطار السنوية على الحوض (بالمتر)	١,١٥	-	-	-	١,٢٦
الصافي السنوي الداخل للحوض (بالمليار متر مكعب)	١٨	٣	-	-	٢,٥
معدل التبخر السنوي (بالمتر)	١,١٤	١,٢ من البحير ٢,٢٣ من المستنقعات	-	-	٠,٢١
حجم التبخر السنوي مليار م ^٣	٩٤,٥٠	١٢,٠٠	-	-	٦,٣٠
الصافي الخارج السنوي (بالمليار متر مكعب)	٢٣,٥٠	٢٢,٥٠	-	-	٢٦,٥٠
معامل سريان الأمطار للحوض	٨ %	-	-	-	-

المصدر: د. محمود أبو زيد، المياه مصدر للتوتر في القرن الواحد والعشرين، مركز الأهرام للترجمة والنشر، مؤسسة الأهرام، مصر - ١٩٩٨ م.

أما النهر الثاني والذي ينبع من هضبة الحبشة فهو النيل الأزرق ويعتبر النيل الأزرق من الأنهار الموسمية و الفيضان به شديد وهو ينبع من بحيرة تانا فى أثيوبيا والتي تصل مساحتها إلى حوالي ٣٠٠٠ كيلومترا مربعا ومتوسط منسوبها حوالي ١٨٠٠ مترا فوق سطح البحر ويصل متوسط تصرفها السنوي حوالي ٣,٨ مليار متر مكعب سنويا. والمسافة بين بحيرة تانا وسد الروصيرص حوالي ٩٤٠ كيلومترا ويصل تصرف النيل الأزرق عن الروصيرص حوالي ٥٠ مليار متر مكعب سنويا ثم يصل النيل الأزرق إلى سنار والمسافة بين سنار والروصيرص حوالي ٢٧٠ كيلومترا ويبعد سد سنار عن الخرطوم حوالي ٢٧٠ كيلومترا. ويوجد للنيل الأزرق رافدان من الأراضي السودانية هما دندر والدهر ويقعان بين سد سنار والخرطوم ويصل متوسط إيرادهما السنوي إلى حوالي ٤ مليار متر مكعب. وبذلك يصل الإيراد السنوي للنيل الأزرق حوالي ٥٤ مليار متر مكعب عند الخرطوم يصل منها للسد العالي حوالي ٤٨ مليار متر مكعب سنويا. وقد أنشئ سدين على النيل الأزرق هما سد سنار وسد الروصيرص.

أما سد سنار فقد أنشئ أولا عام ١٩٢٥ بسعة ٠,٩ مليار متر مكعب وبفاقد كلى يبلغ ٠,٣ مليار متر مكعب. والهدف من هذا السد هو توفير المياه لرى الجزيرة و مناجل كترع رئيسية ولتوليد الطاقة الكهربائية . والسد الثاني هو سد الروصيرص الذي أنشئ عام ١٩٦٦ لتوليد الطاقة ويساعد خزان سنار وتبلغ سعة تخزينه حوالي ٢ مليار متر مكعب بفاقد كلى يبلغ ٠,٤ مليار متر مكعب ويمكن تغذية هذا السد ليوفر ٧,٤ مليار متر مكعب وهو مزود بمحطة كهرباء لتوليد الطاقة.

أما نهر عطبرة فهو ينبع من جبال الحبشة من منسوب ٢٠٠٠ م فوق سطح البحر ويعتبر نهر ستيت أحد الأفرع الهامة لنهر عطبرة حيث يصب فى عطبرة على بعد ٥١٠ كيلومتر من مصب عطبرة فى النيل الرئيسي. ويصل طول نهر عطبرة إلى حوالي ٨٨٠ كيلومترا ويصل فرق المنسوب من المنبع إلى المصب حوالي ١٦٤٠ مترا ومتوسط إيراد النهر السنوي حوالي ١٣ مليار متر مكعب. ومتوسط

التصرف السنوي لنهر عطبرة محسوباً عند أسوان يصل إلى ١١,٥ مليار متر مكعب ويقع سد خشم القرية على نهر عطبرة وقد أنشئ هذا السد سنة ١٩٦٤ بسعة تخزينية قدرها ١,٣ مليار متر مكعب سنوياً يفقد منها ٢ مليار متر مكعب. وقد تم بناء السد لتغذية قناة خشم القرية وتوليد الطاقة الكهربائية.

بعد النقاء النيل الأبيض مع النيل الأزرق بالخرطوم يبدأ النيل الرئيسي متجهاً نحو الشمال حتى مصبه في البحر المتوسط. وبالقرب من القاهرة يتفرع النيل الرئيسي لفرعيه الرئيسيين دمياط ورشيد ليصب كل منهما بالبحر الأبيض المتوسط ومكوناً دلتا نهر النيل بمصر. وفي المسافة بين الخرطوم وأسوان يعبر النيل الرئيسي ستة شلالات. وقد تمت إنشاء عدة منشآت للتحكم في مياه النهر فقد تم إنشاء خزان أسوان عام ١٩٠٢ بسعة تخزينية قدرها ١ مليار متر مكعب وتمت تعليته الأولى في سنة ١٩١٢ لتزيد سعته التخزينية إلى حوالي ٢,٥٠ مليار متر مكعب سنوياً ثم تمت التعلية الثانية في سنة ١٩٣٣ لتزداد السعة التخزينية إلى حوالي ٥,٠٠ مليار متر مكعب سنوياً. وقد أنشأ على طول النهر من أسوان وحتى مصبه في البحر الأبيض المتوسط مجموعة من القناطر الكبرى للتحكم وضبط التصرفات والمناسيب لتوفير احتياجات الري بمصر وهي قناطر إسنا وقناطر نجع حمادي وقناطر أسيوط وقناطر الدلتا وقناطر إدفينا وقناطر زفتى.

الوضع القانوني لمياه نهر النيل

تتشاطئ في نهر النيل عشرة دول تعرف فيما يسمى بدول حوض النيل وهي من المنبع إلى المصب: أثيوبيا و الكنفو ورواندا و بروندي وتنزانيا و كينيا وأوغندا وإريتريا والسودان ومصر. ومصادر المياه في دول حوض النيل تتراوح ما بين مياه الأمطار والأنهار والمياه الجوفية. وتعتبر دول أعالي النيل هي الأكثر حضا من حيث توافر البدائل المائية ثم تأتي مصر في مصاف الدول الأقل حظاً من حيث البدائل المائية لنهر النيل. وتحكم عملية تقسيم إيرادات نهر النيل مجموعة من الاتفاقيات وفيما يلي أهم هذه الاتفاقيات مرتبة وفقاً للترتيب التاريخي لهذه الاتفاقيات:

- **بروتوكول عام ١٨٩١** : وهو بروتوكول بين كلا من حكومة بريطانيا ممثلة لمصر والسودان وحكومة إيطاليا ممثلة لأثيوبيا في شأن تعيين الحدود الفاصلة بين أريتريا والسودان وفيه تتعهد إيطاليا في المادة الثالثة منه بعدم القيام بأية أعمال على نهر عطبرة لأغراض الري يكون من شأنها الإضرار بتدفق النهر الرافد لنهر النيل أو تعديل مساره أو التأثير على تصرفاته.

- **معاهدة عام ١٩٠٢** : وهي المعاهدة الموقعة بين بريطانيا العظمى وأثيوبيا والتي تم التوقيع عليها في أديس أبابا في ١٥ مايو عام ١٩٠٢ وفيها يتعد إمبراطور الحبشة للحكومة البريطانية ممثلة لمصر بعدم إقامة أية أعمال على النيل الأزرق أو على بحيرة تانا أو على نهر السوايط والتي يكون من شأنها التأثير على مياه النيل وألا يسمح بأن تقام مثل هذه الأعمال إلا بعد الاتفاق عليها مع الحكومة البريطانية وحكومة السودان.

- **معاهدة عام ١٩٠٦** : وقد تمت تلك المعاهدة بين حكومة بريطانيا العظمى وحكومة الكونغو المستقلة. وقد تم التوقيع عليها في لندن عام ١٩٠٦ وتعتبر تلك المعاهدة تعديلا لاتفاق مايو ١٨٩٤ الموقع بين الطرفين. وتقضي تلك المعاهدة بأن الحكومة المستقلة للكونغو تتعد بألا تقييم أو تسمح بإقامة أية أعمال على نهر السمليكي أو بالقرب منه يكون من شأنه الإضرار بكمية المياه التي تدخل إلى بحيرة ألبرت. وفي حالة الرغبة في قيام أية أعمال يتم الاتفاق بشأنها مع الحكومة السودانية.

- **اتفاقية عام ١٩٠٦** : وتم توقيع هذا الاتفاق بين كلا من بريطانيا العظمى وفرنسا وإيطاليا في ١٣ ديسمبر ١٩٠٦ في شأن التعهد بالمحافظة على وحدة أثيوبيا والمحافظة على مصالح بريطانيا العظمى ومصر في حوض النيل وعلى الأخص فيما يتعلق بتنظيم مياه هذا نهر النيل وروافده.

- **معاهدة عام ١٩٢٤ :** وقد تم عقد هذه المعاهدة بين كلا من بلجيكا وبريطانيا العظمى في خصوص الامتداد البلجيكي على رواندا وبروندي. وتقض المادة الأولى من هذه المعاهدة بأن الحدود تتبع مجرى الملاحه في نهر كاجيرا.
- **مذكرات عام ١٩٢٥ :** وهي تبادل مجموعة من المذكرات بين بريطانيا العظمى وإيطاليا في خلال المدة ما بين ١٤ إلى ٢٠ ديسمبر عام ١٩٢٥. وهذه المذكرات تعترف إيطاليا بحقوق الأولوية المائية لكلا من مصر والسودان على النيل الأزرق وعلى النيل الأبيض وعلى روافدهما. وتتعهد إيطاليا بالامتناع عن أي عمل يكون من شأنه الإضرار بكمية المياه التي تصل نهر النيل من هذه الروافد بدرجة محسوسة.
- **اتفاقية عام ١٩٢٩ :** وهي اتفاقية بين كلا من حكومة بريطانيا ممثلة لمصر والسودان وكينيا وتنجانيقا وأوغندا وتنص هذه الاتفاقية على تحريم إقامة أية مشاريع على نهر النيل أو روافده أو البحيرات التي تغذيه كلها إلا بموافقة مصر وبصفة خاصة إذا كانت هذه المنشآت لها صلة بأعمال الري أو بتوليد الكهرباء أو إذا كانت ستؤثر على كمية المياه المتدفقة إلى نهر النيل والتي تحصل عليها مصر. كما تنص هذه الاتفاقية على أن لمصر الحق في إقامة الرقابة على مجرى نهر النيل من منبعه وحتى مصبه. واستنادا إلى هذه الاتفاقية أقامت مصر مكتب تفتيش في موقع جنجا عند مخرج نهر النيل الاستوائي من بحيرة فكتوريا.
- **اتفاقية عام ١٩٣٢ :** وهي اتفاقية ثنائية بين مصر والسودان في شأن إقامة خزان جبل الأولياء على النيل الأزرق والذي يمكنه تخزين حوالي ثلاثة مليارات ونصف المليار متر مكعب من المياه.
- **اتفاق عام ١٩٣٤ :** وهو اتفاق بين حكومة بريطانيا العظمى وبلجيكا في خصوص تنظيم الانتفاع بالمياه على الحدود بين تنجانيقا ورواندا وهو

الاتفاق الموقع عليه في لندن في ٢٢ من نوفمبر عام ١٩٣٤. ويقضي هذا الاتفاق في مادته الأولى بأن المياه التي تحول من أي رافد من روافد النيل التي تجري بين الإقليمين (تنجانيقا ورواندا) يجب أن ترد بكمياتها إلى المجرى الطبيعي للرافد قبل جريانه إلى إقليم الآخر وفي حالة رغبة إحدى الدولتين في الانتفاع بالمياه التي تعتبر الحدود بينهما فإنه يجب عليها أن تخطر الدولة الأخرى بذلك قبل ستة أشهر من بدء الانتفاع وأن يتم الاتفاق بين الطرفين.

- **اتفاقية عام ١٩٤٩ :** وهذه الاتفاقية بين مصر وأوغندا ويقضي بأن تقوم مصر وعلى نفقتها بإنشاء سد تخزيني في موقع أوين عند مخرج النيل الاستوائي من بحيرة فكتوريا لرفع منسوب البحيرة وتوليد الكهرباء لمصلحة أوغندا وكان ذلك بمثابة اعتراف من أوغندا بحقوق مصر في مياه النيل.

- **مذكرات عام ١٩٥٠ :** وهو تبادل المذكرات بين المملكة المصرية والمملكة المتحدة في ٢٠ فبراير من عام ١٩٥٠ بشأن الاتفاق على تعاون سلطات الدولتين بخصوص الأرصاد الجوية والمائية في حوض النيل.

- **مذكرات عام ١٩٥٣ :** وهو تبادل المذكرات بين مصر والمملكة المتحدة في ٥ يناير و ١٦ يوليو من عام ١٩٥٣ بخصوص مساهمة مصر في إقامة شلالات أوين لتوليد الطاقة لصالح أوغندا وكانت المملكة المتحدة تتعاقد مع مصر باسم أوغندا . وقد تم الاتفاق في هذه المذكرات على إجازة تلبية قناطر شلالات أوين وذلك لرفع مستوى المياه في بحيرة فكتوريا لصالح مصر وحدها لتنتفع بمياه البحيرة عند المناسيب المرتفعة في وقت التحاريق. وبمقتضى هذه الاتفاق تقوم مصر بدفع النفقات اللازمة لتعديل مشروعات القناطر لرفع مستوى المياه في البحيرة وتعويض سكان أوغندا الذين تتلف أراضيهم أو تضار نتيجة الفيضان الذي يحدثه ارتفاع

المياه في بحيرة فكتوريا وبأن تقوم مصر بدفع ٩٨٠ ألف جنيه تعويضا لشركة أوغندا للكهرباء نتيجة للنقص في قدراتها على توليد الطاقة في الفترة التي سيتوقف فيها الانتفاع بالمياه.

- **اتفاق عام ١٩٥٣ :** وهو اتفاق بين الولايات المتحدة الأمريكية وأثيوبيا بشأن المعونة الفنية والذي تم الاتفاق عليه في الفترة من ٢٣ يونيو من عام ١٩٥٢ وحتى ٢٧ يونيو من عام ١٩٥٣ وذلك بغرض القيام بأبحاث مائية في أثيوبيا وتحديد الطبيعة الجغرافية بحوض النيل بواسطة التصوير الجوي في نطاق إقليم أثيوبيا.

- **اتفاق عام ١٩٥٨ :** وهو الاتفاق بين الاتحاد السوفيتي والجمهورية العربية المتحدة والذي تم عقده في القاهرة في ٢٧ ديسمبر من عام ١٩٥٨ بخصوص المعونة الفنية والمالية من جانب الاتحاد السوفيتي لإنشاء السد العالي جنوبي أسوان. وبموجب هذا الاتفاق يقوم الاتحاد السوفيتي بمنح الجمهورية العربية المتحدة قرضا في حدود ٤٠٠ مليون روبل لتنفيذ بناء السد العالي. وقد تم على إثر هذا الاتفاق عدد من الاتفاقيات الأخرى بشأن التعاون الفني على تنفيذ المراحل المتعلقة بإنشاء السد العالي حتى الانتهاء من تنفيذه.

- **اتفاقية عام ١٩٥٩ :** وهي اتفاقية ثنائية بين كلاً من مصر والسودان وغير ملزم لباقي دول حوض نهر النيل. وبموجب هذا الاتفاق يتم تقسيم إيراد نهر النيل عند أسوان والذي يقدر بحوالي ٨٤ مليار متر مكعب بنسبة ٣:١ بين السودان ومصر حيث تحصل مصر على ٥٥,٥ مليار متر مكعب وتحصل السودان على ١٨,٥ مليار متر مكعب بينما يخصص ١٠ مليار متر مكعب من إيراد النهر كفاقد بالبخر من بحيرة ناصر أمام السد العالي. وتضمنت الاتفاقية مناقشة الحقوق المكتسبة للدولتين في مياه نهر النيل وكذلك مشروعات ضبط مياه النهر وتوزيع فوائدها ومشروعات استغلال المياه الفاقدة في حوض النيل وكيفية التعاون الفني بين الدولتين ومجموعة من الأحكام العامة.

أفاق التعاون بين دول حوض النيل

وهناك عدد من المنظمات الدولية التي تعمل في حوض النيل من أجل التعاون والتشاور المشترك بين هذه الدول وأهمهما هما:

- **مجموعة (الاندوجو) :** وهي كلمة سواحيلية الأصل وترجمتها بالعربية (الاخوة) وتضم كلا من دول حوض النيل عدا أثيوبيا وكينيا وهي تجتمع مرة كل عام لمناقشة السياسة المائية والتعاون الفني والاقتصادي بين هذه الدول. وتعتبر مجموعة الاندوجو أكثر المبادرات الدبلوماسية المصرية طموحا ويمكن أن تحقق نتائج واسعة المدى. وتناقش الاجتماعات السنوية لدول الاندوجو أوجه التعاون المشترك بين دول المجموعة ليس فقط في مجال الموارد المائية ولكن أيضا فيما يتعلق بتوفير الطاقة والبيئة والتعليم والتعاون الثقافي. وهناك مشروعا بعمل شبكة كهربية موحدة بين دول هذه المجموعة ويعتبر هذا المشروع من أكثر المشروعات طموحا حيث أنه من المقترح ربط القوى الكهرومائية عند شلالات انيانجا وهي أكبر الشلالات في العالم بمحطة كهرباء السد العالي بأسوان.

- **مجموعة التيكونيل :** وهي مجموعة تدعمها اللجنة الاقتصادية لإفريقيا التابعة للأمم المتحدة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي وهما الوكالتان اللتان تحاولان التقريب بين دول حوض النيل من خلال تنفيذ مشروعات خاصة بتنمية المياه تساندها الأمم المتحدة. وقد وافقت أثيوبيا على الاشتراك في اجتماعات هذه المجموعة. وتخصيص المياه في حوض النيل لا يحتاج إلى التنافس إذ أنه يمكن للجهود المشتركة لتنمية المياه أن تؤدي إلى زيادة موارد المياه المستخدمة لكل السكان بالمنطقة إلى جانب المنافع الأخرى مثل توليد الكهرباء والتعاون في مشروعات تخلق فرص عمل جديدة وتؤدي إلى ازدهار مناطق ليست بها أية إمكانية أخرى للتنمية.

وهناك العديد من المشروعات المشتركة بين دول المنطقة العربية ودول الجوار الجغرافي للوصول إلى زيادة الإيرادات المائية بما يعود بالنفع على جميع دول المنطقة. ونذكر منها هنا أهم المشاريع بين دول حوض النيل:

(١) مشروع قناة جونجلي: وهو عبارة عن حفر قناة بطول ٣٦٠ كم

وتصرف قدره ٣٠ مليون متر مكعب في اليوم تزداد إلى ٤٣ مليون متر مكعب في اليوم كمرحلة ثانية وذلك لتفادي ضياع المياه في منطقة مستنقعات بحر الجبل. ويوفر هذا المشروع في مرحلته الأولى حوالي ٤ مليار متر مكعب من المياه سنوياً عند سد أسوان تقسم مناصفة بين مصر والسودان. وقد بدأ تنفيذه عام ١٩٧٩ ولكنه توقف عام ١٩٨٣ بسبب الحرب الأهلية في جنوب السودان وكان من المقرر الانتهاء من هذا المشروع عام ١٩٨٥.

(٢) مشروع التخزين في البحيرات الاستوائية: ويهدف هذا المشروع

إلى الإقلال من الفواقد في مناطق بحر الجبل وبحر الزراف بحيث يمكن التحكم في التصريفات الداخلة لمنطقة السدود النباتية بجنوب السودان وذلك بإنشاء سد عند مخرج بحيرة ألبرت للتخزين طويل المدى في البحيرة. وهذا المشروع سيوفر حوالي ٤ مليارات متر مكعب من المياه عند أسوان في المرحلة الثانية لقناة جونجلي.

(٣) مشروع بحر الغزال ومنطقة المستنقعات: تبلغ مساحة بحر

الغزال حوالي ٥٢٦ كيلو متر مربع منها ٤٠ كيلو متر مربع مستنقعات ومعدل سقوط الأمطار في هذه المنطقة هو ٩,٠ متر في السنة ويبلغ التصريف المتوسط لهذه المنطقة حوالي ١٦ مليار متر مكعب سنوياً ولا يصل من هذه الكمية إلى النيل الأبيض سوى نصف مليار فقط وإنشاء قناتين بطول ٤٥٥ كيلومتر و ٢٠٠ كيلومتر يمكن توفير حوالي ٧ مليارات متر مكعب عند أسوان.

(٤) مشروع نهر السوبات ومنطقة مشار: يتغذى نهر السوبات عن طريق فرعين هما البارو والبيور ويفقد في الوقت الحالي حوالي ٤ مليارات متر مكعب سنويا من المياه في منطقة المستنقعات المتاخمة لهذين الفرعين والمعروفة باسم منطقة مشار. وعن طريق تخزين المياه في الأحباس العليا لهذه الفروع وإنشاء قناة تصل مباشرة إلى النيل الأبيض يمكن توفير حوالي ٤ مليار متر مكعب عند أسوان.

(٥) مشروع تطوير النيل الأبيض: عند الانتهاء من المشاريع السابق ذكرها لابد من أن يواكب ذلك تطوير لمجرى النيل الأبيض حتى يمكن استيعاب التصرفات الجديدة وذلك بتعليق الجسور في مسافة قدرها ٣٢٦ كيلومتر بين ملكال ورنك.

العلاقات بين دول حوض نهر السنغال

يعتبر إقليم نهر السنغال جزءاً من حوض نهر السنغال الذي يمتد عبر أقاليم أربع دول هي: غينيا حيث ينبع النهر من مرتفعات «فوتا جالون» ومالي وموريتانيا والسنغال حيث مصبه بالقرب من مدينة «سانت لويس»، وتقدر مساحة الحوض بنحو ٣٤٠,٠٠٠ كيلومتر مربع ويبلغ طول نهر السنغال ١٧٩٠ كيلومتر وهو لا يشكل حدوداً لموريتانيا فحسب بل والسنغال أي إنه أيضاً يعين التخوم بين جانبي الصحراء الكبرى من الشمال العربي وإلى الجنوب الأسود^(٢٩). ويتكون نهر السنغال من قسمين هما الوادي وهو عبارة عن منطقة منخفضة خالية من التضاريس باستثناء شواهد قليلة من الكثبان الرملية الممتدة على جوانب السهل الفيضي وكذلك بعض التلال الناتجة عن الهضبة الجيرية. ويغطي هذا الوادي غطاء متجانس من طبقات من الرواسب النهرية الطميية الطينية مع وجود بعض التداخلات الرملية. والقسم الثاني وهو الدلتا وهي تشبه كثيراً دلتا نهر النيل في مصر وتتميز بجريان متقطع حيث يبدأ الفيضان في شهري يوليو وأغسطس ويكون بطيئاً نظراً للانحدار الضعيف جداً والذي يعتبر أقل إنحدار على مستوى العالم.

وفي موريتانيا فإن النهر يتميز بكثرة التثنيات النهرية ويغير من اتجاهه أكثر من مرة فهو يجري من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي حتى بلدة (بوي) وعندها يغير اتجاهه فيسير في اتجاه الشرق حتى بلدة (ديمار) ثم يتجه نحو الشمال الغربي ثم يعكس اتجاهه مرة أخرى إلى الجنوب الغربي حتى يصل إلى المحيط عند المصب. ويرتبط هذا التغير في مجرى النهر بالتكوين الجيولوجي للمنطقة. وللنهر العديد من الروافد بعضها رئيسي مثل رافد وادي فورفول والذي يصل مساحته إلى حوالي ١١٠٠٠ كيلومتر مربع وعرضه يتراوح من ٣,٥ إلى ٨ كيلومتر وأيضاً رافد فلورا والذي يصل طوله إلى حوالي ١٠٠ كيلومتر تقريباً وهناك رافد البافينج في مالي. وهناك بعض الروافد الثانوية الصغيرة وهي مجموعة من الأودية الفرعية والتي يكون فيها الجريان موسمي قد يصل أحياناً إلى بعض الأيام فقط.

وعلى الرغم من أن نهر السنغال يمتد بين أربعة دول إلا أن الخلاف في حوض النهر يظهر بين السنغال وموريتانيا فقط دونما ذكر للدولتين الأخريين ولعل ذلك يرجع في جانب منه إلى أن موريتانيا والسنغال هما الأكثر اعتماداً على مياه النهر نتيجة التوسع الزراعي وكذلك توفير منطقة مراعي طبيعية علاوة على الثروة السمكية التي تزخر بها مياهه. وقد تمتع إقليم نهر السنغال بجانيه حتى إندلاع النزاع بين موريتانيا والسنغال بطابع التواصل فلم يقم النهر لا فعلياً ولا في نظر سكانه بدور الحاجز العازل وكانت هناك العديد من مظاهر التواصل البشري والإقتصادي بين دول حوض النهر. فمن الناحية البشرية نجد أن السكان على ضفتي النهر ينتمون إلى نفس الأجناس بل وأحياناً نفس العائلات التي انشطرت إلى شطرين أحدهما سنغالي والآخر موريتاني. أكثر من ذلك فإنه وإن اختلفت تلك الجماعات فيما بينها من حيث اللغة وبعض العادات والتقاليد والوعي بالأصل المشترك أو المتميز فإنه يجمعها قاسم مشترك هام هو وحدة العقيدة حيث تدين كلها بالإسلام وإن اختلفت الطريقة الصوفية التي تتبعها كل جماعة.

ومن الناحية الاقتصادية يتميز نهر السنغال بالتواصل أيضاً بين جانبيه وتتعدد أيضاً مظاهر ذلك التواصل حيث تتشابه أنماط وأساليب الإنتاج الزراعي بين الجماعات القاطنة على ضفتي النهر من حيث طريقة الزراعة والأدوات المستخدمة ونوع التربة وفي نفس إطار القيم والعادات والتقاليد والنظم العقارية نفسها. ومثلما كانت الزراعة مجالاً للتداخل والتشابه بين الجانبين كان الرعي أيضاً مجالاً للتعاون بين شعبي الدولتين. وقد زاد هذا التواصل بين جانبي النهر بفعل الهجرة المتبادلة التي شملت أراضي الدولتين بما من خلال إقليم النهر وهي الهجرة التي بدأت بهجرة الموريتانيين للعمل في الحرف اليدوية وتجارة التجزئة في ظل الاستعمار الفرنسي الذي خضعت له أقاليم الدولتين قبل استقلالهما ثم كانت موجات الهجرة المتبادلة بين الإتجاهيين في السبعينيات.

المشروعات المقامة على نهر السنغال

تبلورت فكرة التعاون بين البلاد المشتركة في حوض نهر السنغال منذ السنوات الأولى لاستقلالها فظهرت اللجنة الحكومية المشتركة لاستغلال حوض النهر عام ١٩٦٣ ثم ظهرت منظمة الدول المطلة على النهر سنة ١٩٦٧ ثم تم وضع التصور الإرشادي المتكامل لمشروع استغلال النهر في عام ١٩٧٤ والتي جمعت بين موريتانيا والسنغال ومالي وغينيا^(٣٠). ومن خلال هذا التعاون تم إنشاء سدين على النهر هما سُدُّ «دياما» ويقع بالقرب من «سانت لويس» بالسنغال عام ١٩٨٦م وسُدُّ «ماننتالي» في مالي على أحد روافد النهر عام ١٩٨٨م، حيث أتاح هذان السدان إمكانية التحكم في مياه نهر السنغال بغرض استغلالها في العديد من المشروعات كالزراعة وتوليد الطاقة الكهربائية والملاحة، حيث قدرت المساحة التي سيسمح السدان بزراعتها بنحو ٣٧٥,٠٠٠ هكتار يتم توزيعها بين الدول المستفيدة وهي السنغال ومالي وموريتانيا. وقُدِّرَت المساحة القابلة للزراعة التي يتيحها المشروع للسنغال بنحو ٢٤٠,٠٠٠ هكتار في حين تُقدَّر المساحة بالنسبة لموريتانيا بنحو ١١٠,٠٠٠ هكتار.

وعلى الرغم من أن مشروع استغلال نهر السنغال قد قام بالأساس على فكرة دعم التعاون بين دول النهر وتحقيق الاستفادة القصوى من موارده إلا أنه سرعان ما اتضح أنه أحد العوامل الفاعلة في تصعيد الخلافات بين السنغال وموريتانيا ذلك أن تعاظم الاعتماد على مياه النهر في إقامة مشروعات زراعية دائمة أدى إلى تضيق المساحة المتاحة للرعي أمام قطعان الإبل والماشية والأغنام التي كانت تنتقل من الجانب الموريتاني إلى الجانب السنغالي فيما يُعرف برعي الانتجاع^(٣١) بالإضافة إلى أن مصالح الرعاة أصبحت تتعارض مع مصالح المزارعين الذين رأوا في تدفق تلك القطعان تهديداً لزراعتهم. وقد أدى صعوبة تحقيق التوازن بين النشاطين إلى تفاقم المنازعات بين الطرفين وخصوصاً في المناطق الساحلية في السنوات الأخيرة على نحو استرعى نظر المراقبين.

وتشكو الحكومة السنغالية من عدم تطبيق موريتانيا للإتفاق بين الدولتين الذي عقد في ٢٣ أبريل عام ١٩٨١ والخاص بتنظيم حركة رعي الإنتجاع بين البلدين عن طريق تحديد عدد رؤوس المواشي ومناطق ترحلها وحركتها والمعايير. وأمام حالة التدهور في الغطاء النباتي والجفاف بالمنطقة أصدرت الحكومة السنغالية مرسوماً في ١١ مارس عام ١٩٨٦ بشأن التدابير التي تنوي الحكومة السنغالية على إتخاذها في حالة خروج المواشي الموريتانية خارج المناطق المسموح بها وفقاً لإتفاقية عام ١٩٨١. وقد عقد إجتماع بين وزيرى الداخلية في البلدين في ١٨ يونيو من عام ١٩٨٨ لمحاول التفاهم وإحتواء التصاعد بين البلدين. وقد قامت الحكومة السنغالية بالفعل بحجز نحو ستة آلاف من الجمال عام ١٩٨٨ نظراً لما صرحت به في حينها من مخالفة العدد للإتفاق المنصوص عليه بين البلدين. كذلك فإن مساعي كل من السنغال وموريتانيا لزراعة أكبر مساحة ممكنة من الأراضي أدى إلى ضغط متزايد على إيرادات النهر من المياه وتصاعد نظرات الشك والتوجس تجاه أي من المشروعات التي تَمَسُّ تلك الإيرادات. الأمر الذي أدى - مع عوامل أخرى سياسية وثقافية - إلى سهولة تحول مشكلة صغيرة بين جماعتين حدوديتين إلى أزمة شاملة تهدد بمواجهة عسكرية عام ١٩٨٩ م. أضف

إلى ذلك وجود الحساسيات العرقية بين المجموعات العرقية (غير العربية) التي تعيش على أراضي نهر السنغال من سنغاليين وموريتانيين من جهة والقبائل البربرية والعربية في موريتانيا. ولهذه الحساسية جذورها وأسبابها التاريخية والسياسية ليس المجال لذكرها هنا الآن. وقد أدى ذلك إلى حدوث موجات من العنف منها موجة العنف التي امتدت من ٢٢ إلى ٢٦ إبريل من عام ١٩٨٩ في السنغال في شكل فتنة شعبية عارمة في إقليم النهر ومنطقة داكار وتسببت في أضرار بالغة للموريتانيين والسنغاليين على حد سواء. وقد أصبحت العلاقات بين البلدين بعد هذه الأحداث متأججه وغير قابلة للتفاوض.

وفيا يلي بعض الأحداث التاريخية الهامة الخاصة بنهر السنغال:

- في ١١ مايو ١٨٩٥ قامت فرنسا باتخاذ قراراً بإنشاء ثمان دوائر لمستعمرة السنغال إحداها دائرة كهيدي الواقعة على الضفة الغربية لنهر السنغال (واقعة بأراضي موريتانيا حالياً).
- في عام ١٩٢٨ طالب الأعضاء السنغاليون في مجلس مستعمرة السنغال بتعديل الحدود بين مستعمرتي موريتانيا والسنغال لمصلحة السنغال تعديلاً يقضي بتراجع الحدود الموريتانية ٥٠ كيلومتراً شمال نهر السنغال.
- في عام ١٩٥٢ أصدرت المستعمرة الموريتانية قرارات إدارية بشأن تنظيم الملاحة وصيد الأسماك بنهر السنغال.
- في عام ١٩٥٨ نالت كلا من موريتانيا والسنغال الحكم الذاتي.
- في عام ١٩٥٩ صدرت قرارات إدارية من موريتانيا بشأن إعادة تنظيم الملاحة وصيد الأسماك بنهر السنغال.
- في أكتوبر من عام ١٩٥٩ تم عقد إتفاق بين موريتانيا والسنغال لتقنين أوضاع القبائل التي تعيش في منطقة الحدود بين الدولتين (منطقة نهر السنغال).

- في يونيو من عام ١٩٦٠ نالت كلا من موريتانيا والسنغال الاستقلال التام عن فرنسا.
- في عام ١٩٦٠ بسطت موريتانيا سيادتها الكاملة على الضفة اليمنى من نهر السنغال من شاطئ النهر وحتى خط المنتصف بدون منازعات من السنغال.
- في عام ١٩٦٨ ظهرت منظمة الدول المطلة على نهر السنغال التي جمعت بين كلا من موريتانيا والسنغال ومالي وغينيا.
- في عام ١٩٧٢ ظهرت منظمة استغلال مياه نهر السنغال.
- في مارس ١٩٧٤ عقدت كلا من السنغال وموريتانيا ومالي إتفاقية لاستثمار مياه نهر السنغال.
- في ديسمبر من عام ١٩٧٥ تم تعديل إتفاقية استغلال مياه نهر السنغال.
- في عام ١٩٨٩ انفجرت الأزمة بين السنغال وموريتانيا على أثر حادث حدودي في منطقة نهر السنغال بين الرعا الموريتانيين والمزارعين السنغاليين.

الأزمة الراهنة واحتمالات تطورها

في ضوء الرصد التاريخي الموجز لسوابق الأزمات السنغالية - الموريتانية، يسهل تفهم طبيعة الأزمة السياسية الراهنة في العلاقات السنغالية الموريتانية التي يكمن السبب المباشر لها في استئناف حكومة السنغال العمل في مشروع يستهدف سحب مياه نهر السنغال إلى مجموعة من الوديان والأحواض الجافة من خلال شق قنوات موصلة بين النهر وتلك الأحواض والبحيرات التي يشكلها النهر خلال فترة الفيضان، وتجف عند انحساره عنها. وتبلغ مساحة تلك الأحواض نحو ٣٥٠٠ كيلومتر وحال إتمام المشروع فإنها ستسمح باستزراع مساحات كبيرة

حولها وهناك مشروع آخر يتمثل في شق قناة من بحيرة نهر السنغال (شمال شرق داكار) بطول ١٩٠ كيلومتر لتزويد العاصمة السنغالية باحتياجاتها من المياه واستزراع الأراضي حول تلك القناة. وترى موريتانيا أن تنفيذ هذين المشروعين سوف يؤدي إلى الانقراض من حصتها من مياه نهر السنغال الذي يُعدُّ أهم مصادر المياه لموريتانيا ذات الطبيعة الصحراوية القاحلة. أكثر من ذلك فإن موريتانيا تخشى من أن تسعى السنغال للتحكم في مياه النهر، خاصة مع تمسك حكومة السنغال بمبدأ إقليمية النهر الذي يعني حق الدولة التي يمر النهر بإقليمها في استغلاله كيف شاءت مع مراعاة فقط بعض القواعد المتعلقة باستغلال موارد المائيّة في الأغراض المختلفة، وذلك في إطار المطالب السنغالية باعتبار نهر السنغال بضفتيّه السنغالية والموريتانية أرضاً سنغالية، استناداً إلى مراسيم استعمارية فرنسية، وهو ما ترفضه بشدة موريتانيا متمسكة بقرارات منظمة الوحدة الإفريقية بشأن الحفاظ على الحدود الموروثة عن الاستعمار عند الاستقلال.

وجدير بالذكر أن المشروع السنغالي لاستغلال مياه النهر في إحياء الأحواض الجافة وشق القناة سالفة البيان يحظى بدعم فني وتكنولوجي إسرائيلي ومن خلال الخبراء والمعدات التي أمدت إسرائيل بها السنغال في إطار التعاون المشترك الذي جسّده على هذا الصعيد إقامة مزرعة نموذجية على مساحة ١٥٠ هكتاراً في منطقة "لوجا" الواقعة على مسافة ٢٠٥ كيلومتر شمال شرق العاصمة داكار وهي المنطقة التي شهدت بالفعل تنفيذ المرحلة الأولى من مشروع إعادة الحياة للأحواض الجافة عبر توصيل مياه بحيرة نهر السنغال إلى ١٥٠ كيلومتر من هذه الوديان خلال النصف الثاني من التسعينيات.

وأياً ما كان الأمر فإن الدول العربية والإسلامية مُطالبّة بدور فاعل وموحد بشأن الأزمة يسعى لاحتوائها ويحفظ لكل من الدولتين حقوقها. وتأتي أهمية التركيز على وحدة الجهود من واقع خبرة الصراعات الدولية الذي يكشف حقيقة أن تعدد الوساطات والوسطاء يُقلِّل فاعلية الوساطة ويغري الأطراف

المتنازعة على انتظار وساطة أفضل شروطاً. وخبرة الحرب الإريتريّة - الأثيوبيّة ووساطاتها ليست ببعيد، وعليه فإنّه ربما يكون من الأفضل اتّفاق الدول العربيّة والإسلاميّة على دعم الوساطة المغربيّة ومساعي الملك الشاب محمد السادس لتسوية الخلاف على نحو يدعم التعاون بين بلدان المنطقة وإن لم يمنع ذلك من طرح الأفكار المختلفة بشأن تسوية الأزمة وتجميعها لدى القيادة المغربيّة لتوحيدها والتسيق بينها، على نحو يكفل شكلاً حضاريّاً لعمل عربي إسلامي يستهدف حقن دماء وحفظ أموال وممتلكات الأمة العربيّة والإسلاميّة على السواء^(٣٣).



- ١- حمد سعيد الموعد، حرب المياه في الشرق الأوسط، دار كنعان للدراسات والنشر، دمشق، ١٩٩٠.
- ٢- د. محمود أبو زيد، المياه مصدر للتوتر في القرن الواحد والعشرين، مركز الأهرام للترجمة والنشر، مؤسسة الأهرام، مصر، ١٩٩٨م.
- ٣- د. صلاح عبد البديع شلبي، مشكلة المياه العذبة في إطار الاتفاقية الدولية الجديدة، مجلة السياسة الدولية، مؤسسة الأهرام، العدد ١٣٧، يوليو ١٩٩٩، ص ٨-٤٥.
- ٤- د. رفيق جورجياتي، المسألة المائية في سوريا، ندوة المشكلات المائية في الوطن العربي، معهد البحوث والدراسات العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تحرير د. أحمد يوسف أحمد القاهرة ٢٩-٣١ أكتوبر ١٩٩٤. مشار إليه لدى د. صلاح عبد البديع شلبي مشكلة المياه العذبة في إطار الاتفاقية الدولية الجديدة مجلة السياسة الدولية مؤسسة الأهرام العدد ١٣٧ يوليو ١٩٩٩ ص ٨-٤٥.
- ٥- عباس قاسم، الأطماع بالمياه العربية وأبعادها الجيوبوليتيكية، مجلة المستقبل العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، ١٩٩٥.
- ٦- عمر كيلاني، المياه السورية بين التهديد التركي والنهب الإسرائيلي، جريدة الاتحاد، دمشق، سوريا، ١١/٤/١٩٩٢ مشار إليه في عباس قاسم، الأطماع بالمياه العربية وأبعادها الجيوبوليتيكية، مجلة المستقبل العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، ١٩٩٥.
- ٧- عايدة على سري الدين، العرب والفرات بين تركيا وإسرائيل، منشورات دار الأفق الجديدة، بيروت، لبنان، الطبعة الأولى، ١٩٩٧.
- ٨- نبيل السمان، مشكلة المياه في سوريا، مركز الدراسات الاستراتيجية والبحوث والتوثيق، سوريا.
- ٩- طه المجذوب، التعاون العربي التركي في مشاريع البنية التحتية: المياه والطاقة الكهرومائية، مجلة المستقبل العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، العدد ١٨٨، أكتوبر ١٩٩٤.

- ١٠- صاحب الربيعي، الأمن المائي ومفهوم السيادة والسلام في دول حوض نهر الأردن، دار الحصاد ودار الكلمة، سوريا، دمشق، الطبعة الأولى، ٢٠٠٠.
- ١١- ١ ميجاوات/ساعة هي وحدة قياس الطاقة الكهربائية وهي تساوي ١٠٠٠ كيلووات/ساعة بينما يساوي ١ جيجاوات/ساعة مليون كيلووات/ساعة.
- ١٢- وليد عبد الحميد صالح، الانعكاسات السلبية للمشاريع التركية لاستثمار مياه حوضي دجلة والفرات على العراق في الأمن المائي العربي، أعمال المؤتمر الدولي الثامن بالقاهرة، مركز الدراسات العربي الأوروبي، باريس، من ٢١ إلى ٢٣ فبراير ٢٠٠٠، ص ٢٧٥.
- ١٣- عائدة على سري الدين، العرب والفرات بين تركيا وإسرائيل، مرجع سابق.
- ١٤- جريدة القبس الكويتية بتاريخ ١٩٩٠/١/٢١ مصدر مشار إليه في فتحى على حسين المياه وأوراق اللعبة السياسية في الشرق الأوسط مكتبة مديولي القاهرة الطبعة الأولى ١٩٩٧.
- ١٥- جريدة TDN بتاريخ ١٩٩٠/٥/٧ مصدر مشار إليه في فتحى على حسين المياه وأوراق اللعبة السياسية في الشرق الأوسط مكتبة مديولي القاهرة الطبعة الأولى ١٩٩٧.
- ١٦- محمد رفيق القوصي، المياه في الفكر الصهيوني، مجلة معلومات دولية، العدد ٥٦، ربيع ١٩٩٨.
- ١٧- د. أحمد البرصان دور المياه في الحروب والاستراتيجية الإقليمية الإسرائيلية مجلة شؤون اجتماعية العدد الثمن والستون السنة ١٧ شتاء ٢٠٠٠. نقلا عن يونس السيد المشاريع المائية على نهر الأردن وموقعها من الصراع العربي الإسرائيلي صامد الاقتصادي العدد ٨٨ نيسان - حزيران ١٩٩٢.
- ١٨- صالح زهر الدين، مشروع إسرائيل الكبرى بين الديمغرافيا والنفط والمياه، المركز العربي للأبحاث والتوثيق، بيروت، لبنان، ١٩٩٦.
- ١٩- حمد سعيد الموعد حرب المياه في الشرق الأوسط دار كتعان للدراسات والنشر ١٩٩٠.
- ٢٠- بيان الأربعاء، حصار عرب النيل أبرز أهداف اليهود، جريدة البيان الإماراتية، عدد ٢٠ سبتمبر ٢٠٠٠.
- ٢١- محمد نعمان، النيل أسير - دراسة بعض الآثار لمشروع تزويد إسرائيل بمياه النيل، مجلة قضايا عربية، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، لبنان، بيروت ١٩٨٠.

- ٢٢- إليشع كالي، المياه والسلام: وجهه نظر إسرائيلية، مؤسسة الدراسات الفلسطينية، لبنان، بيروت، ١٩٩١.
- ٢٣- نكدبون، روغيل، الأهداف الإقليمية للحركة الصهيونية، كيفوتيم، العدد ٣٣، نوفمبر ١٩٨٦.
- ٢٤- رضى سليمان، أزمة إسرائيل المائية ومياه لبنان، سلسلة الدراسات الفلسطينية، العدد ٣، ١٩٩٠.
- ٢٥- في التقديرات الاسرائيلية أن الموارد المائية تقدر بحوالي ١,٨٠ مليار متر مكعب سنوياً. أنظر محمد زهدي النشاشيبي مخططات إسرائيل لسرقة المياه العربية السفير العدد ١٨ ١٩٩١. وكذلك اليشع كالي المياه والسلام وجهة نظر إسرائيلية ترجمة زنده حيدر مؤسسات الدراسات الفلسطينية بيروت لبنان ١٩٩١.
- ٢٦- د. حمدي عبد الرحمن، إمكانيات تدعيم الأمن المائي العربي، بحث مقدم إلى المؤتمر السنوي الخامس للبحوث السياسية، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية بجامعة القاهرة، ديسمبر ١٩٩١.
- ٢٧- صبحى كحالة، المشكلة المائية في إسرائيل وانعكاساتها على الصراع العربي الإسرائيلي، أوراق مؤسسة الدراسات الفلسطينية، مؤسسة الدراسات الفلسطينية، بيروت لبنان ١٩٩٦.
- ٢٨- عباس قاسم، الأطماع بالمياه العربية وأبعادها الجيوبوليتيكية، مصدر سابق.
- ٢٩- محمد عاشور، حروب المياه تتصاعد، الأزمة السنغالية الموريتانية، مأخوذ عن مقال منشور على موقع إسلام أون لاين على شبكة الإنترنت العالمية.
- ٣٠- سيدي محمد حمود وآخرون، ندوة المشكلات المائية في الوطن العربي، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة، ١٩٩٤.
- ٣١- رعي الإنتاج هو نوع من الرعي التقليدي شبه البدوي المترحّل القائم على استخدام قطعان مواشي الرعاة الموريتانيين في الأراضي السنغالية بعد عبورها للنهر وهي ظاهرة قديمة تشكل أحد معالم الصورة العامة لإقليم نهر السنغال وركنا من أركان التواصل البشري والإقتصادي بين ضفتي النهر منذ قديم الأزل.
- ٣٢- محمد عاشور، مرجع سابق.

الفصل السابع

التعاون والتكامل للمستقبل الأمثل للموارد المائية العذبة

الفصل السابع

التعاون والتكامل للاستغلال الأمثل للموارد المائية العربية

المقدمة

إن الجفاف هو الظاهرة الطبيعية المنتشرة في كثير من دول المنطقة. كما أن هناك تباينا واضحا وكبيرا في حجم الموارد المائية المتاحة لكل بلد عربي. علاوة على أن معظم الأنهار في المنطقة تتبع من خارج حدود المنطقة العربية من دول الجوار الجغرافي. وهو ما يشكل تحديا عند قيام دول المنبع بإقامة مشروعات من شأنها أن تؤثر على حصة الدول العربية المشاركة دون مراعاة مصالح تلك الدول. كذلك فإن النمو السكاني والديموجرافي والاجتماعي والاقتصادي يشهد تطورا سريعا في الآونة الأخيرة وكلها تشكل عوامل ضغط على الموارد المائية بالمنطقة نتيجة زيادة معدلات الاستهلاك التي تحتاجها القطاعات المختلفة. ويلاحظ أن السياسة العامة لاستخدام الموارد المائية وإدارتها بالمنطقة العربية ما زالت بعيدة عن المفاهيم الحديثة التي تضع الخطط المستقبلية لمواجهة المشاكل في نقص المياه في القرن الحادي والعشرين والتي تعتمد على مفهوم الإدارة المتكاملة بإتباع نهج شمولي تشاركي واعتبار استرداد التكاليف آلية أساسية لترشيد استخدامها في الأنشطة المختلفة. ولواجهة العجز المائي فإن معظم الدول العربية قد اتجهت نحو سياسة ترشيد الاستهلاك في الموارد المائية وخصوصا في الزراعة وهي التي تستهلك النصيب الأكبر من تلك الموارد.

وأفاق التعاون بين دول المنطقة العربية ودول الجوار الجغرافي متعددة الأوجه من الناحية السياسية والفنية والاقتصادية والقانونية. ولتحقيق هذا التعاون لابد

من تبنى إستراتيجية مائية عربية موحدة. وتعرف الإستراتيجية المائية بصفة عامة بأنها الكيفية التي بها وعن طريقها يمكن أن تحشد كل الإمكانيات والطاقات البشرية والاقتصادية للدول العربية لإعادة وإقرار الحق المائي العربي في الموارد المائية المتاحة وذلك من خلال خطط زمنية وبرامج ومشروعات محددة. ويمكن تحديد الأسس الاستراتيجية المائية العربية فيما يلي:

التوجه السلمي لحل أزمة المياه في المنطقة على أساس من العدالة وإقرار التاريخية المشروعة لكل قطر.

- توفير قاعدة بيانات ومعلومات على مستوى شامل وكذلك على مستوى كل مورد مائي في الدول العربية.
- إعداد خطة إعلامية شاملة بهدف توعية مستخدمي المياه لترشيد المياه في الأغراض المختلفة سواء في الشرب أو الزراعة أو الصناعة والحفاظة عليها من التلوث.
- تبني خطط علمية متطورة لتنمية الموارد المائية الحالية وتوفير موارد مائية جديدة أو استخدام موارد مائية غير تقليدية إن أمكن.
- التنسيق بين الدول العربية المعنية بمشكلة المياه وتوحيد خط ومنهج المفاوضات المائية مع الأطراف غير العربية بهدف التمسك بالحقوق العربية والمشاركة في المشروعات التي تستهدف تنمية الموارد المائية المتاحة.
- التنسيق مع مراكز البحوث والمؤسسات الدولية المعنية بمشكلة المياه في منطقة الشرق الأوسط ومواجهة محاولات الاستغلال السيئ للبيانات المتاحة ومحاولة الإحياء بحلول غير عادلة أو غير منصفة لحقوق الدول العربية.
- متابعة كل التطورات في أطر ومفاهيم القانون الدولي ذات الصلة بالموضوعات المائية والسعى نحو صياغة قواعد دولية عادلة لاستخدام الأنهار الدولية والموارد المائية المشتركة بين دول المنطقة.
- استراتيجية تنمية الموارد المائية بالمنطقة العربي.
- نظرا لما تعانيه المنطقة العربية من نقصا في مواردها المائية فإنه يجب النظر

إلى موضوع تنمية الموارد المائية عن طريق استغلال جميع الموارد المتاحة والبحث عن موارد جديدة لتوفير الاحتياجات المائية المتزايدة مستقبلا. وفى هذا الإطار فإنه يوجد عدد من السياسات الإستراتيجية التي يجب وضعها أمام متخذي القرار في المنطقة العربية وفيما يلي عرضا لبعض هذه السياسات:

أولا: زيادة الموارد المائية المتاحة

تعتبر عملية زيادة الموارد المائية من أهم الأمور التي يجب أن يتم النظر لها. وتخضع هذه العملية إلى ظروف كل دولة على حدها حسب ما هو متاح من موارد وما هو مستغل ومنها وما يمكن استغلاله مستقبلا. فعلى سبيل المثال فإن الموارد المائية لدول حوض النيل يمكن زيادتها بإقامة مشروعات أعلي النيل. ونظرا لأهمية هذا الموضوع فقد قامت وزاره الموارد المائية والري بمصر منذ فتره ليست قصيرة بدراسة العديد من البدائل المقترحة في هذا الإطار. على أن معظم مشروعات زيادة الموارد المائية للأقطار العربية هي مشروعات تقع خارج حدود الدول العربية وتقع داخل حدود الجوار الجغرافي فيما يتطلب تنسيقا وتعاونا بين هذه الدول وكذلك لابد من وجود الاتفاقيات التي تنسق هذا التعاون بشكل قانوني ودون حدوث منازعات.

ثانيا: استخدام الموارد المائية الغير متجددة

تعتبر المياه الجوفية هي المصدر الرئيس بل ربما الوحيد في بعض الأقطار العربية. وعادة ما تكون هناك خزانات جوفية غير متجددة بمعنى أنه لا يوجد مصدر لتغذية هذه الخزانات لضمان استمرارها كمورد مائي دائم. لذلك فإنه يجب وضع استراتيجية مناسبة لاستغلال مثل هذه الخزانات بشكل لا يؤدي إلى تدهورها السريع واستنزاف هذه الخزانات بالسحب الجائر منها. كذلك يجب البحث عن الطرق التي يمكن معها توفير مصدر لتغذية هذه الخزانات بالشحن الاصطناعي باستخدام مياه الصرف الصحي المعالج أو مياه الصرف

الزراعي أو المياه السطحية المتوافرة والتي قد تكون موسمية مثل الفيضانات في النوديان والنتيجة عن على الجبال وإقامة سدود لتخزين هذه الفيضانات وشحنها في الخزان الجوفي. كذلك هناك بعض التجارب الناجحة للشحن الإصطناعي للخزانات الجوفية باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة أو المياه السطحية بمصر. على أنه عند استغلال المياه الجوفية يجب مراعاة الاعتبارات الآتية:

- الدراسة والتقييم المستمر للخزانات الجوفية من حيث الكمية والنوعية وتحديد مصادر التغذية.
- الاستفادة بالوسائل التكنولوجية المتقدمة مثل النماذج الرياضية في عمل الدراسات الفنية والاقتصاد به وحساب التصرّفات المطلوبة لاستخدام المياه الجوفية وتحديد الرفع الاقتصادي في مده عمر المشروع.
- إنشاء مجمعات عمرانية متكاملة تعتمد على التعدين والسياحة إلى جانب الزراعة وبحيث تتكون من وحدات زراعية تتراوح مساحتها بين ٢٠٠٠ - ٥٠٠٠ فدان موزعه على مناطق متفرقة حتى يمكن الاعتماد على هذه الخزانات الجوفية لفترة طويلة.
- استخدام الطاقة غير التقليدية مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في ضخ المياه لتقليل الاعتماد على الطاقة المستخرجة من البترول وذلك لصعوبة وارتفاع تكاليف نقل البترول .
- استخدام طرق الري الحديثة مثل الرش والتقطيط في هذه المناطق عملا على ترشيد الاستهلاك وخاصة أن نوعيه الأراضي الرملية لا تصلح معها طرق الري التقليدية.

ثالثاً: إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي

تعتبر مياه الصرف الزراعي أحد المصادر الرئيسية التي تعتمد عليها بعض الدول العربية في تدعيم الموارد المائية بها ورفع كفاءة استخدامها. وتعتمد إمكانية استخدام مياه الصرف الزراعي على نوعية هذه المياه. وعادة ما يتم استخدام هذه المياه في الري حيث يعتبر القطاع الزراعي هو المستهلك لهذه النوعية من المياه. غير أن هناك مجموعة من الاحتياطات يجب أخذها في الاعتبار عند إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي منها نوع المحاصيل ونوع التربة وتأثير هذه المياه ذات النوعية المتدنية والتي عادة ما تحمل معها بقايا الأسمدة والمخصبات الزراعية وكذلك المبيدات الحشرية في حالة استخدامها. وكذلك تأثير هذه النوعية على المياه الجوفية في حالة اتصال الخزان الجوفي تحت المنطقة المراد استخدام فيها مياه صرف زراعي بالطبقة السطحية. وتعتبر مصر من أكثر الدول العربية استخداماً لهذه النوعية من مياه الصرف الزراعي. حيث يتم صرف مياه الصرف الزراعي على النيل مباشرة بالوجه القبلي ومن ثم يتم خلطها بمياه النيل لتحسين نوعيتها وإعادة استخدامها مرة أخرى. وتتلخص الاستراتيجية العامة لاستغلال مياه الصرف الزراعي بجمهورية مصر العربية فيما يلي:

• زيادة الكمية التي يعاد استخدامها من مياه الصرف الزراعي من ٢٥٩ مليار متر مكعب إلى ٧ مليار متر مكعب بحلول عام ٢٠١٠ بمتوسط ملحوظ ١١٧٠ جزء في المليون وإلى ٧ مليار متر مكعب بحلول عام ٢٠١٠ وذلك عن طريق إقامه عدة مشروعات أهمها:

١. مشروع ترعه السلام ويستخدم ٢ مليار متر مكعب سنوياً من مياه الصرف.
٢. مشروع مصرف العموم ويستخدم ١ مليار متر مكعب من مياه الصرف.

٣. مشروع مصرف البطس ويستخدم ٢٨٤ مليون متر مكعب من مياه الصرف.

- تحسين نوعية مياه الصرف الزراعي وذلك بمعالجة مياه المصارف الفرعية من خلال محطات صغيرة أو معالجة مياه المصارف الكبيرة قبل خلطها أو على الأقل الحفاظ على نوعية الصرف الزراعي وذلك عن طريق فصل الصرف الصحي والصناعي عن الصرف الزراعي وذلك لتجنب الاضرار والبيئة الناجمة عن إعادة استخدام مثل هذه النوعية من المياه بدون معالجة وخاصة في المصارف التي تم التخطيط لاستخدامها لتغذية ترعة السلام ومصرف العموم، وكذلك عن طريق ترشيد استخدام المبيدات والأسمدة.

- الالتزام بصرف نسبة لا تقل عن ٥٠ ٪ من إجمالي كميات مياه الصرف إلى البحر وذلك للمحافظة على التوازن المائي والملحي لدلتا النيل ومنع زيادة تأثير التداخل العميق لمياه البحر مع الخزان الجوفي بشمال الدلتا.

- إنشاء نظام معلومات متقدم عن كميات ونوعيات مياه الصرف عن طريق تطوير شبكات الرصد الموجودة.

- تحديد الطرق المناسبة والحديثة لمعالجة مياه الصرف المستخدمة حالياً وبالأخص في المشاريع الحالية (مشروع ترعة السلام ومصرف العموم).

- استمرار دراسة تأثير مياه الصرف على التربة والمحاصيل والاستخدامات الأخرى واثار ذلك على البيئة بشكل عام.

رابعاً: إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالج

يمكن اعتبار مياه الصرف الصحي المعالجة من المصادر المائية التي يمكن استخدامها لأغراض الري إذا ما كانت تفي بالشروط الصحية المتعارف عليها عالمياً. ويساعد استخدام هذا المصدر في توفير المصادر التقليدية لأغراض

الزراعة. ويتحكم في موضوع إعادة استعمال المياه العادمة ناحيتان مهمتان هما الناحية الاقتصادية وثنائياً وهو الأهم الأثر الصحي والبيئي الذي يجب أخذه بعين الاعتبار وأن يكون محققاً للشروط الصحية وفقاً للمعايير المتعارف عليها دولياً أو محلياً والتي تبعد شبح المرض في حال استخدام هذا المصدر وهناك المياه العادمة الصناعية والمياه الناتجة عن إعادة استخدام المياه المنزلية. وقد أوصت منظمة الصحة العالمية بالتأكيد على ضرورة عمل دراسات وبائية على العاملين في المزارع التي تستخدم مياهها معالجة في الري الزراعي وعلى المستهلكين لهذه المزروعات ويتم استخدام معايير مناسبة تتغير من بلد لآخر مع الأخذ بعين الاعتبار العادات والقيم الاجتماعية ومستوى التثقيف الصحي للمواطنين والعاملين في حقل الزراعة.

هنا نشير إلى أن إعادة استعمال المياه العادمة الصناعية يجب الاهتمام بمكوناتها الكيميائية والفيزيائية حيث إذا تركزت بعض العناصر بتركيزات أكثر من الحدود المسموح بها فقد تؤدي تلك المياه للحد من نمو النباتات وربما يؤدي تجمعها في الثمار على المدى البعيد لأضرار صحية تؤدي لتردي نوعية التربة. ومن الاستعمالات الأخرى للمياه العادمة المنزلية المعالجة استغلالها في غسيل الشوارع وإطفاء الحرائق وحقن المياه الجوفية. أما المياه العادمة الصناعية فيفضل استخدامها في الأغراض الصناعية كالتبريد وتحدد درجة التثقية المطلوبة بعد تحديد الهدف من استعمال هذه المياه فإذا كان الهدف الزراعة والري الزراعي فلها معايير خاصة وإذا كان الهدف إطلاقها في مسيلات ووديان وإنهار فلها درجة تفاوت خاصة ومعايير تحدد كذلك مع الأخذ بعين الاعتبار عدم الإضرار بالصحة العامة وعدم إطلاق آثار بيئية مضرّة. وتلعب الجدوى الاقتصادية دوراً في اتخاذ قرار إعادة المياه العادمة، وتحديد نوع ومكان الاستعمال يعتمد التكاليف مع الأخذ بعين الاعتبار كمية المياه الجيدة التي سيتم توفيرها للاستخدام إضافة للاهتمام بمنع التلوث مما يحتم إنشاء محطات تنقية للمياه العادمة. وترد في هذا المجال ضرورة دراسة البدائل المتوافرة من مياه جوفية وسطحية وتحلية واختيار الحل الأمثل صحياً وبيئياً.

خامسا: دعم البحث العلمي في مجال التحلية

تعتبر عملية التحلية من المصادر الهامة للمياه العذبة وخصوصا في منطقة الخليج العربي لذا فإن دعم البحث العلمي للوصول إلى طرق إقتصادية في مجال تحلية مياه البحر يعتبر من الأولويات المهمة في الدول العربية. كذلك يجب الإهتمام باستخدام مصادر الطاقة المتجددة مثل الرياح والطاقة الشمسية في محطات التحلية لتوفير مصادر الطاقة التقليدية من الغاز والبتروول. وبالرغم من الارتفاع الظاهر في تكلفة استخدام مثل هذه المصادر من الطاقة إلا أن دعم البحث العلمي في هذه المجال سوف يساعد كثيرا في خفض التكلفة مع الوقت.

التعاون في مجال الإدارة المتكاملة والمستدامة

مع دخول العالم في القرن الواحد والعشرين لابد من تغيير أنماط التعامل مع البيئة بصفة عامة والتحرك نحو الإدارة المتكاملة لمكونات البيئة بما فيها من موارد مائية عذبة وموارد عادمة وخلافه. وتعتبر الإدارة المتكاملة للموارد المائية أحد الأساليب الجيدة لتحقيق التنمية المستدامة للموارد المائية. ويعتمد نجاح تطبيق الإدارة المتكاملة على عدة عوامل أو آليات هامة وضرورية يمكن اعتبارها جزءا لا يتجزأ من استراتيجيات إدارة الموارد المائية. ونذكر من هذه العوامل:

تنمية الوعي

غالبا ما يغيب عن وعي مستخدمي المياه دور المؤسسات الحكومية التي تعمل في مجال المياه بحيث يصبح هناك فجوة بين المستخدم وصانعي القرار في مجال تنمية الموارد المائية. ومن هنا يأتي سبب عدم محافظة مستخدمي المياه على تلك الهبة التي وهبها الله لهم نتيجة عدم إشرافهم في صناعة القرار وتنمية وعيهم بقضية الحفاظ على الموارد المائية. وقد أن الأوان لإشراك مستخدمي المياه في وضع الخطط وحماية الموارد المائية ويتم ذلك عن طريق اتباع عدة طرق:

Σ التعريف بالأنشطة والأدوار التي تقوم بها المؤسسات المسؤولة عن إدارة المياه.

- Σ تحقيق المشاركة الشعبية في مواجهة مشاكل نقص الموارد المائية.
- Σ زيادة الوعي لتشيد الاستهلاك المائي والحد من التلوث.
- Σ تركيز الأضواء على النماذج الطيبة وتشجيعها بالحوافز المادية والأدبية.
- Σ تشجيع الاقتراحات البناءة لمواجهة مشكلات المياه من خلال توسيع دائرة الحوار مع الفنيين والمستخدمين للمياه.
- Σ ربط المشكلات الصحية بالسلوكيات السيئة في التخلص من المياه العادمة وتلوث المياه.
- Σ الاهتمام بالبحوث العلمية التي تهدف إلى التعرف على المشكلات الواقعية ودوافع السلوك الإنساني بهدف تضيق الفجوة بين المشروعات الموضوعية ومستخدميها أو المستفيدين منها.

المتابعة والتقييم

تعتبر عملية إدارة الموارد المائية عملية ديناميكية تخضع للتغير بشكل مستمر متأثرة بعدة عوامل منها طبيعة المورد المائي والطلب على هذا المورد وتغير أنماط الاستهلاك المائي والتطور التكنولوجي والعوامل الاجتماعية والاقتصادية. ومن هنا تأتي أهمية متابعة تنفيذ برامج إدارة الموارد المائية وتنفيذ برامج للمراقبة والتقييم المستمر وكذلك إنشاء وتحديث نظم معلومات متكاملة لتبويب وتحليل البيانات والحصول على المعلومات اللازمة لتغيير وتطوير الخطط ونظم الإدارة. ويتطلب التقييم توافر المعلومات اللازمة والتي تختلف حسب طبيعة الموارد المائية المتوافرة وأنماط التنمية المتبعة وتوافر تكنولوجيا تحليل المعلومات وتخزينها مثل النماذج الرياضية وقواعد البيانات والتي تساعد في تقييم أداء المورد وسلوكه تحت ضغط الطلب وأنماط التنمية المتوقعة.

تطوير الهيكل الإداري والتنظيمي للمؤسسات العاملة في مجال الموارد المائية

ويهدف ذلك التطوير المؤسسي إلى التنسيق بين الجهات المسؤولة عن إدارة الموارد المائية والجهات المستخدمة أو المستفيدة من تلك الموارد وذلك على النطاق القطري أم على النطاق العربي فيهدف التطوير إلى التنسيق والتعاون بين المؤسسات المختلفة في الأقطار المختلفة وتبادل البيانات والخبرات في هذا المجال. كذلك يهدف التطوير إلى رفع كفاءة العاملين بأنواعه ودرجاتهم بالتدريب الجيد ومسايرة التطور التكنولوجي مع تقييم أداء هؤلاء العاملين وكذلك إعادة النظر في التشريعات القائمة والتي تحكم إدارة الموارد المائية ووضع التشريعات القابلة للتطبيق وتوفير السبل لإمكانية تطبيق تلك التشريعات.

استخدام التقنيات الحديثة في إدارة الموارد المائية

نظرا للتطور التكنولوجي السريع فلا بد من مواكبة الخطط العدة إدارة الموارد المائية بالمنطقة العربية لذلك التطور من حيث استخدام الوسائل والأساليب اللازمة لحفظ البيانات وتبويبها والتعامل معها وتحليل تلك البيانات لوضع الخطط المثلى للإدارة المتكاملة وطرح البدائل التي يمكن تنفيذها للتغلب على محدودية الموارد المائية ومن أمثلة تلك الوسائل الحديثة:

Σ استخدام نظم المعلومات الجغرافية وصور الأقمار الصناعية والاستشعار عن بعد لإعداد الخرائط اللازمة لوضع خطط التنمية.

Σ استخدام النماذج الرياضية لمحاكاة سلوك المصدر المائي نتيجة تطبيق سياسات التنمية المتوقعة.

Σ استخدام نظم المعلومات المتكاملة ونظم دعم اتخاذ القرار في تحليل البيانات.

Σ استخدام النظم الآلية للرصد من بعد (مثل التليمترية) وذلك لتجميع البيانات.

تأسيس المجلس العربي للمياه

وكخطوة رائد نحو التعاون العلمي والفني في مجال استخدام الموارد المائية في المنطقة العربية فقد تم تأسيس المجلس العربي للمياه وتم إعلان ذلك يوم ١٤ أبريل من عام ٢٠٠٤ بالقاهرة أثناء إجتماع عدد كبير من خبراء وعلماء الوطن العربي المهتمين بقضايا المياه بالمنطقة. وقد تم تحديد المهام الأولية للمجلس العربي للمياه وهي التعامل مع تحديات المياه التي تواجه الدول العربية في القرن الحادي والعشرين. وقد أوضح البيان التأسيسي للمجلس أهم المشاكل التي تواجه تنمية الموارد المائية العربية سواء الداخلية أو الخارجية ودور المجلس الوليد في هذه المشاكل. وقد تم تحديد رسالة المجلس والأهداف الرئيسية له ووضع مقترح القانون الأساسي والهيكل التنظيمي له (موضح بالملحق رقم ١).

أولاً: رسالة المجلس العربي للمياه

يسعى المجلس إلى تعزيز إدراك أفضل لمفاهيم تنمية الموارد المائية وإدارتها في المنطقة العربية على أساس متعدد المناهج ونمط علمي مهني بعيد كل البعد عن الصبغة السياسية. ويشمل ذلك تبادل الخبرات والمعلومات والمعرفة لتحقيق التنمية الشاملة للموارد المائية لصالح لكل سكان المنطقة العربية. وقد تم تشكيل المجلس العربي للمياه وفق عدد من المبادئ التنفيذية والتي تشمل:

- الشمولية لكي يغطي أكبر قدر ممكن من الأطراف المعنية كأعضاء وكقوى فاعلة.
- المصارحة والشفافية لضمان وضوح المسؤولية والاستجابة لاحتياجات الأعضاء والمجتمع.
- الإدارة الديمقراطية ضماناً للتمثيل العادل والاشتراك في السلطة بناء على قواعد المساواة والإنصاف مع وجود الضوابط الكافية لتحقيق ذلك.
- الاستقلالية عن مراكز القوى على الصعيد العلمي حتى يتسنى للمنظمة أن تعكس مصالح واهتمامات القوى الإقليمية دون تأثير من مصادر خارجية.

- النهج المتكامل لإدارة الموارد المائية والذي يمتد بطبيعته خارج حدود القطاعات والمستخدمين والحدود الدولية دون المساس بالوحدة الوطنية وسيادة أي دولة.
- احترام الاتفاقيات الدولية والقوانين الوطنية والأعراف والتراث الثقافي المتعارف عليه بالمنطقة العربية.

أولاً: أهداف المجلس العربي للمياه

- وقد تم تحديد عدد من الأهداف المنوط بالمجلس القيام بها ومنها :
- التأثير على عملية صنع القرار وصياغة السياسات والتوجيهات الاستراتيجية الخاصة بإدارة الموارد المائية بالمنطقة العربية.
- تمثيل وجهات نظر دول المنطقة في المحافل الدولية والعالمية التي تناقش قضايا المياه وخاصة مفاهيم السياسات وأساليب إدارة وتشغيل البيئة الأساسية للموارد المائية والجوانب المؤسسية وتمويل المشروعات التنموية للمياه.
- الدعوة إلى الإدارة المتكاملة والرشيدة للمياه لضمان الاستخدام الأمثل والفعال والمنصف للموارد المائية المتاحة بما يحقق الصالح العام لسكان الدول العربية.
- تقديم المشورة للقطاع العام والخاص والتطوعي فيما يخص تطوير وتخطيط وتصميم وتشغيل وصيانة الأنظمة المائية على الأصعدة المحلية والقومية والإقليمية.
- ضمان المشاركة الملائمة للأطراف المعنية في عمليات صنع القرار والمشاركة المنصفة لجميع فئات الشعب في المنافع المرجوة من التنمية المائية.

الملحق

نصوص بعض الاتفاقيات والمصاهرات الخاصة بالمياه في الوطن العربي

اتفاقية ٧ مايو ١٩٢٩ الخاصة بنهر النيل

رياسة مجلس الوزراء

يا صاحب الفخامة:

١- تأييدا لمحدثتنا الأخيرة أشرف بأن أبلغ فخامتكم آراء الحكومة المصرية فيما يختص بمسائل الري التي كانت موضع مباحثاتنا. إن الحكومة المصرية توافق على أن البت في هذه المسائل لا يمكن تأجيله حتى يتيسر للحكومتين عقد لاتفاق بشأن مركز السودان، غير أنها مع إقرار التسويات الحاضرة، تحتفظ بحريتها التامة فيما يتعلق بالمفاوضات التي تسبق عقد مثل ذلك الاتفاق.

٢- من البين أن تعمير السودان يحتاج إلى مقدار من مياه النيل أعظم من المقدار الذي يستعمله السودان الآن. ولقد كانت الحكومة المصرية دائما -كما تعلم فخامتكم- شديدة الاهتمام بعمران السودان وستواصل هذه الخطة، وهي لذلك مستعدة للاتفاق مع الحكومة البريطانية على زيادة ذلك المقدار بحيث لا تضر تلك الزيادة بحقوق مصر الطبيعية والتاريخية في مياه نهر النيل، ولا بما تحتاج إليه مصر في توسعها الزراعي، وبشرط الاستيثاق بكيفية مرضية من المحافظة على المصالح المصرية على الوجه المفصل بعد في هذه المذكرة.

٣- وبناء على ما تقدم تقبل الحومة المصرية النتائج التي انتهت إليها لجنة مياه النيل في سنة ١٩٢٥ المرفق تقريرها بهذه المذكرة. والذي يعتبر جزءا لا ينفصل من هذا الاتفاق. على أنه نظرا للتأخير في بناء خزان جبل الأولياء، الذي يعتبر، بناء على الفقرة الأربعين من تقرير لجنة مياه النيل، مقابلا لمشروعات ري الجزيرة ترى الحكومة المصرية أن تعدل تواريخ ومقادير

المياه التي تؤخذ تدريجيا من النيل للسودان في أشهر الفيضان كما هو مبين بالبند ٥٧ من تقرير اللجنة بحيث لا يتعدى ما يأخذه السودان ١٢٦ مترا مكعبا في الثانية قبل سنة ١٩٣٦ وأن يكون المفهوم أن الجدول المذكور في المادة السابق ذكرها يبقى بغير تغيير حتى يبلغ المأخوذ ١٢٦ مترا مكعبا في الثانية. وهذه المقادير مبنية على تقرير لجنة مياه النيل فهي إذن قابلة للتعديل كما نص على ذلك في التقرير.

٤- ومن المفهوم أيضا أن الترتيبات الآتية ستراعى فيما يختص بأعمال الري على النيل:

(١) أن المفتش العام لمصلحة الري المصرية في السودان أو معاونيه أو أي موظف آخر يعينه وزير الأشغال تكون لهم الحرية الكاملة في التعاون مع المهندس المقيم بخزان سنار لقياس التصرفات والأرصاء كي تتحقق الحكومة المصرية من أن توزيع المياه وموازانات الخزان جارية طبقا لما تم الاتفاق عليه. وتسري الإجراءات التفصيلية الخاصة بالتنفيذ والمتفق عليها بين وزير الأشغال ومستشاري ري حكومة السودان من تاريخ الموافقة على هذه المذكرة.

(٢) ألا تقام بغير اتفاق سابق مع الحكومة المصرية أعمال ري أو توليد قوى، ولا تتخذ إجراءات على النيل وفروعه أو على البحيرات التي ينبع منها، سواء في السودان أو البلاد الواقعة تحت الإدارة البريطانية، يكون من شأنها إنقاص مقدار الماء الذي يصل إلى مصر أو تعديل تاريخ وصوله أو تخفيض منسوبه على وجه يلحق الضرر بمصالح مصر.

(٣) تلقى الحكومة المصرية كل التسهيلات اللازمة للقيام بدراسة ورصد الأبحاث المائية (هيدرولوجيا) لنهر النيل في السودان دراسة ورصدا وافيين.

(٤) إذا قررت الحكومة المصرية إقامة أعمال في السودان على النيل

أوفروعه أو اتخاذ أي إجراء لزيادة مياه النيل لمصلحة مصر تتفق مقدما مع السلطات المحلية على ما يجب اتخاذه من الإجراءات للمحافظة على المصالح المحلية. ويكون إنشاء هذه الأعمال وصيانتها وإدارتها من شأن الحكومة المصرية وتحت رقابتها رأسا.

(٥) تستعمل حكومة جلالة ملك بريطانيا العظمى وشمال إيرلندا وساطتها لدى حكومات المناطق التي تحت نفوذها لكي تسهل للحكومة المصرية عمل المساحات والمقاييس والدراسات والأعمال من قبيل ما هو مبين في الفقرتين السابقتين.

(٦) لا يخلو الحال من أنه في سياق تنفيذ الأمور المبينة بهذه الاتفاق قد يقوم من وقت لآخر شك في تفسير مبدأ من المبادئ أو بصدد بعض التفاصيل الفنية أو الإدارية فستعالج كل مسألة من هذه المسائل بروح من حسن النية المتبادل. فإذا نشأ خلاف في الرأي فيما يختص بتفسير أي حكم من الأحكام السابقة أو تنفيذه أو مخالفته ولم يتيسر للحكومتين حله فيما بينهما يتم رفع الأمر لهيئة تحكيم مستقلة.

(٧) لا يعتبر هذا الاتفاق بأي حال ماسا بمراقبة وضبط النهر فان ذلك محتفظ به لمناقشات حرة بين الحكومتين عند المفاوضة في مسألة السودان.

وإني انتهز هذه الفرصة لأجدد لفخامتكم فائق احترامي ،

- القاهرة في ٧ مايو ١٩٢٩ .

رئيس مجلس الوزراء

(محمد محمود)

دار المندوب السامي:

يا صاحب الدولة :

- ١- أشرف بأن أخبر دولتكم بأنني تسلمت المذكرة التي تكرمتكم دولتكم بإرسالها إلى اليوم.
 - ٢- ومع تأييدي للقواعد التي تم الاتفاق عليها كما هي واردة في مذكرة دولتكم فإنني أعبر لدولتكم عن سرور حكومة جلالة الملك من أن المباحثات أدت إلى حل لا بد أنه سيزيد في تقدم مصر والسودان ورخائهما.
 - ٣- وأن حكومة جلالة الملك بالمملكة المتحدة لتشاطر دولتكم الرأي في أن مرمى هذا الاتفاق وجوهرة هو تنظيم الري على أساس تقرير لجنة مياه النيل وأنه لا تأثير له على الحالة الراهنة للسودان.
 - ٤- وفي الختام أذكر دولتكم أن حكومة جلالة الملك سبق لها الاعتراف بحق مصر الطبيعي والتاريخي في مياه النيل ، وقرر أن حكومة جلالة الملك تعتبر المحافظة على هذه الحقوق مبدأً أساسياً من مبادئ السياسة البريطانية، كما تؤكد لدولتكم بطريقة قاطعة أن هذا المبدأ وتفصيلات هذا الاتفاق ستنفذ في كل وقت أيا كانت الظروف التي قد تطرأ فيما بعد.
- وأن أنتهز هذه الفرصة لأجدد لدولتكم فائق احترامي ،
- القاهرة في ٧ مايو ١٩٢٩.

(لويدي)

المندوب السامي

اتفاقية ١٩٥٩ للانتفاع الكامل بمياه نهر النيل بين مصر والسودان

نظرا لأن نهر النيل في حاجة إلى مشروعات لضبطه ضبطا كاملا ولزيادة إيراده للانتفاع التام بمياهه لصالح جمهورية السودان والجمهورية العربية المتحدة علي غير النظم الفنية المعمول بها الآن.

ونظرا لأن هذه الأعمال تحتاج في إنشائها وإدارتها إلى اتفاق وتعاون كامل بين الجمهوريتين لتنظيم الإفادة منها واستخدام مياه النهر بما يضمن مطالبهما الحاضرة والمستقبل.

ونظرا إلى أن اتفاقية مياه النيل المعقودة في سنة ١٩٢٩ قد نظمت بعض الاستفادة بمياه النيل. ولم يشمل مداها ضبطا كاملا لمياه النهر ، فقد اتفقت الجمهوريتان علي ما يأتي:

❖ أولا : الحقوق المكتسبة الحاضرة :

١ . يكون ما تستخدمه الجمهورية العربية المتحدة من مياه نهر النيل حتى توقيع هذا الاتفاق هو الحق المكتسب لها قبل الحصول علي الفوائد التي ستحققها مشروعات ضبط النهر وزيادة إيراده المنوه عنها في هذا الاتفاق ومقدار هذا الحق ٤٨ مليارا من الأمتار المكعبة مقدرة عند أسوان.

٢ . يكون ما تستخدمه جمهورية السودان في الوقت الحاضر هو حقها المكتسب قبل الحصول علي فائدة المشروعات المشار إليها ومقدار هذا الحق أربعة مليارات من الأمتار المكعبة مقدرة عند أسوان سنويا.

❖ ثانيا : مشروعات ضبط النهر وتوزيع فوائدها بين الجمهوريتين :

١. لضبط مياه النهر والتحكم في منع انسياب مياهه إلى البحر توافق الجمهوريتان على أن تنشئ الجمهورية العربية المتحدة خزان السد العالي عند أسوان كأول حلقة من سلسلة مشروعات التخزين المستمر علي النيل.
٢. ولتمكين السودان من استغلال نصيبه ، توافق الجمهوريتان علي أن تنشئ جمهورية السودان خزان الروصيرص علي النيل الأزرق وأي أعمال أخرى تراها جمهورية السودان لازمة لاستغلال نصيبها.
٣. يحسب صافي الفائدة من السد العالي علي أساس متوسط إيراد النهر الطبيعي عند أسوان في سنوات القرن الحالي المقدّر بنحو ٨٤ مليارا سنويا من الأمطار المكعبة ويستبعد من هذه الكمية الحقوق المكتسبة للجمهوريتين، وهي المشار إليها في البند (أولا) مقدرة عند أسوان كما يستبعد منها متوسط فاقد التخزين المستمر في السد العالي ، فينتج من ذلك صافي الفائدة التي توزع بين الجمهوريتين.
٤. يوزع صافي فائدة السد العالي المنوه عنه في البند السابق بين الجمهوريتين بنسبة ١٤,٥ للسودان إلى ٧,٥ للجمهورية العربية المتحدة، متي ظل متوسط الإيراد في المستقبل في حدود متوسط الإيراد المنوه عنه في البند السابق وهذا يعني أن متوسط الإيراد إذا ظل السنوات الماضية من القرن الحاضر المقدّر بـ ٨٤ مليارا. وإذا ظلت فواقد التخزين المستمر علي تقديرها الحالي بعشرة مليارات ، فإن صافي فائدة السد العالي يصبح في هذه الحالة ٢٢ مليارا، ويكون نصيب جمهورية السودان منها ١٤,٥ مليار ونصيب الجمهورية العربية المتحدة ٧,٥ مليار ويضم هذين النصيبين إلى حقهما المكتسب فإن نصيبهما من صافي إيراد النيل بعد تشغيل السد العالي الكامل يصبح

١٨,٥ مليار لجمهورية السودان و ٥٥,٥ مليار للجمهورية العربية المتحدة فإذا زاد المتوسط فإن الزيادة في صافي الفائدة الناتجة عن زيادة الإيراد تقسم مناصفة بين الجمهوريتين.

٥. لما كان صافي فائدة السد العالي المنوه عنه في الفقرة (٣) يستخرج من متوسط إيراد النهر الطبيعي عند أسوان القرن الحالي . مستبعدا من هذه الكمية الحقوق المكتسبة للبدين وفوائد التخزين المستمر في السد العالي فإنه من المسلم به أن هذه الكمية ستكون محل مراجعة الطرفين بعد فترات كافية يتفقان عليها من بدء تشغيل خزان السد العالي الكامل .

٦. توافق حكومة الجمهورية العربية المتحدة علي أن تدفع لحكومة جمهورية السودان مبلغ خمسة عشر مليونا من الجنيهات المصرية تعويضا شاملا عن الأضرار التي تلحق بالممتلكات السودانية الحاضرة نتيجة التخزين في السد العالي لمنسوب ١٨٢ (مساحة) ويجرى دفع هذا التعويض بالطريقة التي اتفق عليها الطرفان والملحقة بهذا الاتفاق .

٧. تتعهد حكومة جمهورية السودان بأن تتخذ إجراءات ترحيل سكان حلفا وغيرها من السكان السودانيين الذين ستغمر أراضيهم بمياه التخزين بحيث يتم تزوجهم عنها نهائيا قبل يولية سنة ١٩٦٢ م.

٨. من المسلم به أن تشغيل السد العالي الكامل للتخزين المستمر سوف ينتج عنه استغناء الجمهورية العربية المتحدة عن التخزين في جبل الأولياء ويبحث الطرفان المتعاقدان ما يتصل بهذا الاستغناء في الوقت المناسب.

❖ ثالثاً: مشروعات استغلال المياه الضائعة في حوض النيل

نظراً لأنه تضيع الآن كميات من مياه حوض النيل في مستنقعات بحر الجبل وبحر الزراف وبحر الغزال ونهر السوبات من المحتم العمل علي عدم ضياعها زيادة لإيراد النهر لصالح التوسع الزراعي في البلدين فإن الجمهوريتين توافقان علي ما يأتي :

١. تتولى جمهورية السودان بالاتفاق مع الجمهورية العربية المتحدة إنشاء مشروعات زيادة إيراد النيل بمنع الضائع من مياه حوض النيل في مستنقعات بحر الجبل وبحر الزراف وبحر الغزال وفروعه ونهر السوبات وفروعه وحوض النيل الأبيض ويكون صافي فائدة هذه المشروعات من نصيب الجمهوريتين بحيث توزع بينهما مناصفة ويسهم كل منهما في جملة التكاليف بهذه النسبة أيضاً. وتتولى جمهورية السودان الاتفاق علي المشروعات المنوم عنها من مالها وتدفع الجمهورية العربية المتحدة نصيبها في التكاليف بنفس نسبة النصف المقررة لها في فائدة هذه المشروعات.

٣٧٦

٢. إذا دعت حاجة الجمهورية العربية المتحدة بناء علي تقدم برامج التوسع الزراعي الموضوعة إلى البدء في أحد مشروعات زيادة إيراد النيل المنوم عنها في الفقرة السابقة بعد من الحكومتين في وقت لا تكون حاجة جمهورية السودان قد دعت إلى ذلك فإن جمهورية العربية المتحدة تخطر جمهورية السودان بالميعاد الذي يناسبها للبدء في المشروع في خلال سنتين من تاريخ هذا الأخطار تتقدم كل من الجمهوريتين ببرنامج للانتفاع بنصيبه المياه إلى يديرها المشروع في التواريخ التي يحددها لهذا الانتفاع ويكون هذا البرنامج ملوما للطرفين وعند انتهاء السنتين فإن الجمهورية العربية المتحدة تبدأ في التنفيذ بتكاليف من عندها وعندما تهيأ جمهورية السودان لاستغلال نصيبها طبقاً للبرنامج المتفق عليه فإنها للجمهورية العربية المتحدة نسبة من جملة التكاليف تتفق مع النسبة التي حصلت عليها من صافي فائدة المشروع علي ألا تتجاوز حصة أي من الجمهوريتين نصف الفائدة الكاملة لمشروع.

❖ رابعا التعاون الفني بين الجمهوريتين

١. لتحقيق التعاون الفني بين حكومتي الجمهوريتين وللسير في البحوث والدراسات اللازمة لمشروعات ضبط النهر وزيادة إيراده وكذلك لاستمرار الأوصاد المائية علي النهر في أحباسه العليا توافق الجمهوريتان علي أن تنشأ هيئة فنية دائمة من جمهورية السودان ومن الجمهورية العربية المتحدة بعدد متساو من كل منهما يجري تكوينها عقب توقيع هذا الاتفاق ويكون اختصاصها:

(أ) رسم الخطوط الرئيسية للمشروعات التي تهدف إلى زيادة إيراد النيل والإشراف علي البحوث اللازمة لها لوضع المشروعات في صورة كاملة تتقدم بها إلى حكومتي الجمهوريتين لإقرارها.

(ب) الإشراف علي تنفيذ المشروعات التي تقرها الحكومتان.

(ج) تضع الهيئة نظم تشغيل الأعمال التي تقام علي النيل داخل حدود السودان كما تضع نظم التشغيل للأعمال التي تقام خارج حدود السودان مع المتخصصين في البلاد التي تقام فيها هذه المشروعات.

(د) تراقب الهيئة تنفيذ جميع نظم التشغيل المشار إليها في الفقرة (ت) بواسطة المهندسين الذين يناط بهم هذا العمل من موظفي الجمهوريتين فيما يتعلق بالأعمال المقامة داخل حدود السودان وكذلك خزان السد العالي وخزان أسوان وطبقا لما يبرم من اتفاقات مع البلاد الأخرى عن مشروعات أعالي النيل المقامة دخل حدودها.

(هـ) لما كان من المحتمل أن تتوالى السنوات الشحيحة الإيراد ويتوالى انخفاض مناسيب التخزين بالسد العالي لدرجات قد لا يساعد علي تمكين سحب احتياجات البلدين كاملة في أي سنة من السنين

فإنه يكون من عمل الهيئة أن تضع نظاما لما ينبغي أن تتبعه الجمهوريتان لمواجهة مثل هذه الحالة في السنوات الشحيحة بما لا يوقع ضرا علي أي منهما وتتقدم بتوصياتها في هذا الشأن لتقرها الحكومتان.

٢. لتمكين اللجنة من ممارسة اختصاصها المبين في البند السابق ولاستمرار رصد مناسيب النيل وتصرفاته في كامل أحباسة العليا ينهض بهذا العمل تحت الإشراف الفني للهيئة مهندسو جمهورية السودان والجمهورية العربية المتحدة في السودان وفي الجمهورية العربية المتحدة وفي أوغندا.

٣. تصدر الحكومتان قرارا مشتركا بتكوين الهيئة المشتركة وتدير الميزانية اللازمة لها من اعتمادات البلدين وللهيئة أن تجتمع في القاهرة أو الخرطوم حسب ظروف العمل وعليها أن تضع لائحة داخلية تقرها الحكومتان لتنظيم اجتماعاتها وأعمالها الفنية والإدارية والمالية.

❖ خامسا أحكام عامة :

١- عندما تدعو الحاجة إلى إجراء أي بحث في شؤون مياه النيل مع أي بلد من البلاد الواقعة علي النيل خارج حدود الجمهوريتين فإن حكومتي جمهورية السودان والجمهورية العربية المتحدة يتفقان علي رأي موحد بشأنه بعد دراسته بمعرفة الهيئة الفنية المشار إليها ويكون هذا الرأي هو الذي تجري الهيئة الاتصال بشأنه مع البلاد المشار إليها . وإذا أسفر البحث عن الاتفاق علي تنفيذ أعمال علي النهر خارج حدود الجمهوريتين فإنه يكون من عمل الهيئة الفنية المشتركة أن تضع بالاتصال بالمختصين في حكومات البلاد ذات الشأن كل التفاصيل الفنية الخاصة بالتنفيذ ونظم التشغيل وما يلزم لصيانة هذه الأعمال وبعد إقرار هذه التفاصيل واعتمادها من الحكومات المختلفة يكون من عمل هذه الهيئة الإشراف علي تنفيذ ما تنص عليه هذه الاتفاقات الفنية.

٢- نظرا إلى أن البلاد التي تقع علي النيل غير الجمهوريتين المتعاقدين تطالب بنصيب في مياه النيل فقد اتفقت الجمهوريتان علي أن يبحثا سويا مطالب هذه البلاد ويتفقا علي رأي موحد بشأنها وإذا أسفر البحث عن إمكان قبول أية كمية من إيراد النهر تخصص لبلد منها أو لآخر فإن هذا القدر محسوباً عند أسوان يخصم مناصفة بينهما وتنظم الهيئة الفنية المشتركة المنوه عنها في هذا الاتفاق مع المختصين في البلاد الأخرى مراقبة عدم تجاوز هذه البلاد للكميات المتفق عليها.

❖ سادسا فترة الانتقال قبل الانتفاع من السد العالي الكامل:

نظرا لأن انتفاع الجمهوريتين بنصيبهما المحدد لهما في صا في فائدة السد العالي لن يبدأ قبل بناء السد العالي الكامل والاستفادة منه ، فإن الطرفين يتفقان علي نظام توسعهما الزراعي في فترة الانتقال من الآن إلى قيام السد العالي بما لا يؤثر علي مطالبهما المائية الحاضرة.

٣٧٩

❖ سابعا يسري هذا الاتفاق بعد التصديق عليه من قبل الطرفين المتعاقدين علي أن يخطر كل من الطرفين الطرف الآخر بتاريخ التصديق بالطريق الدبلوماسي.

❖ ثامنا يعتبر الملحق رقم ١ والملحق رقم ٢ (أ) و (ب) المرفقات بهذا الاتفاق جزءا لا يتجزأ منه.

حرر بالقاهرة من نسختين أصليتين باللغة العربية بتاريخ ٧ جمادى الأولى سنة ١٣٧٩ هـ الموافق ٨ نوفمبر سنة ١٩٥٩ م .

عن الجمهورية العربية المتحدة

عن جمهورية السودان

(إمضاء)

(إمضاء)

زكريا محي الدين

اللواء طلعت فريد

نص الاتفاقية الدولية لاستخدام المجاري المائية في الأغراض غير الملاحية ١٩٩٧م

إن الأطراف في هذه الاتفاقية:

- إذ تعي أهمية المجاري المائية الدولية واستخداماتها في الأغراض غير الملاحية في مناطق كثيرة من العالم.
- وإذ تضع في اعتبارها الفقرة ١-أ من المادة ١٣ من ميثاق الأمم المتحدة والتي تنص على أن تقوم الجمعية العامة بإجراء دراسات ووضع توصيات بغرض تشجيع التطور المتزايد للقانون الدولي وتدينه.
- وإذ تعتبر أن التدوين الناجح والتطوير المتزايد لقواعد القانون الدولي التي تنظم استخدام المجاري المائية الدولية في الأغراض غير الملاحية من شأنهما أن يساعدا في تعزيز وتطبيق الأهداف والمبادئ الواردة في المادتين الأولى والثانية من ميثاق الأمم المتحدة
- وإذ تأخذ في الاعتبار المشاكل التي أصابت كثيرا من المجاري المائية الدولية والناجمة ضمن أسباب أخرى عن الطلب المتزايد والتلوث
- عن قناعتها بأن وضع اتفاقية إطار عام من شأنه أن يكفل استخدام المجاري المائية وتتميتها وحفظها وإدارتها وحمايتها والعمل على تحقيق الانتفاع الأمثل والمستدام لها الحاضرة واللاحقة
- وانه يؤكد أهمية التعاون الدولي للبلدان النامية
- وإذ تسترجع المبادئ والتوصيات التي اقراها مؤتمر الأمم المتحدة حول البيئة والتنمية (١٩٩٢) والواردة في إعلان ريو واجندة القرن الحادي والعشرين.

- أيضا الاتفاقات القائمة الثنائية ومتعددة الأطراف والمتعلقة باستخدام المجارى المائية الدولية غير الملاحية
- باهتمام للإسهام القيم الذي تقوم به المنظمات الدولية الحكومية منها وغير الحكومية القانون الدولي وتطويره باستمرار في هذا المجال
- عن تقريرها للأعمال التي اضطلعت بها لجنة القانون الدولي بشأن قانون استخدامات المجارى المائية الدولية في الأغراض غير الملاحية
- يضع في اعتبارها قرار الجمعية العامة للأمم المتحدة ٥٢/٤٩ المؤرخ ٩ ديسمبر

الباب الأول

المقدمة

المادة (١) نطاق هذه الاتفاقية

تنص هذه الاتفاقية على استخدامات المجارى المائية الدولية ومياهاها في الأغراض غير الملاحية كما تطبق تدابير الحماية والحفظ والإدارة المتصلة باستخدامات هذه المجاري المائية ومياهاها .

لا يدخل استخدام المجاري المائية الدولية لأغراض الملاحة في نطاق هذه الاتفاقية إلا بقدر ما تؤثر أوجه الاستخدام الأخرى في الملاحة أو تتأثر بها.

المادة (٢) : استخدام المصطلحات

في هذه الاتفاقية .

أ) المجري المائي يعني نظام المياه السطحية والجوفية والتي تشكل بحكم

علاقتها الطبيعية كلا واحدا وتصب طبيعيا في مصب مشترك .

(ب) المجري المائي الدولي هو المجري المائي الذي تقع أجزاؤه في دول مختلفة

(ج) دولة المجري المائي تعني دولة هذه الاتفاقية يقع جزء من المجري المائي الدولي في أرضها أو طرف (في هذه الاتفاقية) في هيئة منظمة إقليمية للتكامل الاقتصادي يقع جزء من المجري المائي الدولي في أراضي دولة أو أكثر من أعضائها .

(د) المنظمة الإقليمية للتكامل الاقتصادي تعني منظمة مكونة من دول ذات سيادة في إقليم معين تخول لها الدول الأعضاء فيها اختصاصاتها فيما يتعلق بالأمور التي تحكمها هذه الاتفاقية وتكون مستوفية التفويض وفقا لإجراءاتها الداخلية للتوقيع أو المصادقة أو القبول أو الانضمام لهذه الاتفاقية .

٢٨٢

المادة (٣) : اتفاقات المجاري المائية

(١) في غياب اتفاق يناقض هذه الاتفاقية فإنه لا يوجد في هذه الاتفاقية ما يؤثر على حقوق والتزامات دول المجري المائي الناشئة من اتفاقات سارية المفعول في الوقت الذي صارت فيه طرفا في هذه الاتفاقية .

(٢) وبالرغم من أحكام الفقرة ١ فإن على أطراف الاتفاقات المشار إليها في الفقرة ١ السعي عند الدورة لجعل اتفاقاتهم تتوافق مع المبادئ العامة لهذه الاتفاقية

(٣) يمكن لدول المجري المائي أن تدخل في اتفاق أو أكثر من الآن فصاعدا تسمى اتفاقات المجاري المائية والتي تطبق وتوائم أحكام هذه الاتفاقية مع خصائص واستخدامات المجري المائي الدولي العين أو جزء منه

(٤) عندما يتم التوصل لاتفاق مجرى مائي بين دولتين أو أكثر من دول ذلك المجرى المائي يجب أن يعرف الاتفاق المياه التي ينطبق عليها ويمكن الدخول في ذلك الاتفاق بخصوص مجرى مائي دولي كامل أو أي جزء منه أو مشروع أو برنامج أو استعمال محدد ما لم يؤثر ذلك الاتفاق سلباً وبدرجة ذات شأن على استخدام دولة أو أكثر من دول المجرى المائي الآخر لمياه المجرى المائي بدون موافقتها الصريحة

(٥) وحيثما ترى دولة مجرى مائي ضرورة مواءمة وتطبيق أحكام هذه الاتفاقية بسبب خصائص واستخدامات مجرى مائي دولي معين يجب على دول المجرى المائي التشاور بغرض التفاوض بحسن نية بهدف الوصول لاتفاق أو اتفاقات خاصة بالمجرى المائي

(٦) وحينما يكون بعض وليس كل دول المجرى المائي لمجرى مائي دولي معين أطراف في اتفاق يجب ألا تؤثر أحكام ذلك الاتفاق على الحقوق والالتزامات الواردة في هذه الاتفاقية لدول المجرى المائي غير الأعضاء في ذلك الاتفاق.

المادة (٤) الأطراف في اتفاقات المجرى المائي

١- يحق لكل دولة من دول المجرى المائي أن تشارك في التفاوض على أي اتفاق مجرى مائي يسرى على كامل المجرى المائي الدولي وان تصبح طرفاً في هذا الاتفاق وان تشارك أيضاً في أية مشاورات ذات صلة .

٢- يحق لأية دولة من دول المجرى المائي يمكن أن يتأثر استخدامها للمجرى المائي إلى درجة ذات شأن إذا نفذ اتفاق مجرى مائي مقترح يسرى فقط جزء من المجرى المائي أو على مشروع أو برنامج أو استخدام معين يحق لها أن تشارك في المشاورات التي تجرى بشأن هذا الاتفاق وعند الاقتضاء التفاوض على مثل هذا الاتفاق بحسن نية بغرض أن تصبح طرفاً فيه بقدر تأثير استخدامها بهذا الاتفاق.

الباب الثاني

المبادئ العامة

المادة (٥) : الاستخدام والمشاركة العادلة والمعقولة

١ - تتنفع دول المجري المائي كل في أراضيها بالمجري المائي بطريقة عادلة ومعقولة وبصورة خاصة تستخدم هذه الدول المجري المائي الدولي وتنمية بغية الوصول لانتفاع أمثل ومستدام به والحصول علي فوائد منه ، مع مراعاة مصالح دول المجري المائي المعينة علي نحو يتفق مع توفير الحماية الكافية للمجري المائي .

يجب علي دول المجري المائي أن تشارك في استخدام وتنمية وحماية المجري المائي الدولي بطريقة عادلة ومعقولة وتشمل هذه المشاركة حق الانتفاع بالمجري المائي وواجب التعاون في حمايته وتنميته كما هو منصوص في هذه الاتفاقية .

٣٨٤

المادة (٦) : عوامل ذات صلة بالانتفاع العادل والمعقول .

١ - يتطلب الانتفاع بالمجري المائي بطريقة عادلة ومعقولة بالمعني المقصود في المادة الخامسة ، أخذ جميع العوامل والظروف ذات الصلة في الاعتبار بما في ذلك العوامل التالية .

(أ) العوامل الجغرافية والهيدروغرافية والهيدرولوجية والمناخية والبيئية والعوامل الأخرى ذات الصلة الطبيعية .

(ب) الحاجات الاجتماعية والاقتصادية لدول المجري المائي المعينة .

(ج) السكان الذين يعتمدون علي المجري المائي يكفي كل دولة من دول المجري المائي الأخرى .

(د) آثار استخدام أو استخدامات المجاري المائية في إحدى دول المجري المائي علي دول المجري المائي الأخرى .

(هـ) الاستخدامات القائمة والمحتملة للمجري المائي.

(و) حفظ الموارد المائية للمجري المائي وحمايتها وتنميتها والاقتصاد في استخدامها وتكاليف التدابير المتخذة في هذا الصدد.

(ز) توافر بدائل مناسبة لاستخدام قائم أو مزيج.

٢ - عند تطبيق المادة (٥) أو الفقرة (٦) من هذه المادة يجب علي دول المجري المائي المعنية عند نشوء الحاجة الدخول في التشاور بروح التعاون.

٣ - يحدد الوزن الممنوح لكل عامل من العوامل وفقاً لأهميته بالمقارنة مع أهمية العوامل الأخرى ذات الصلة وعند تحديد ماهية الانتفاع العادل والمعقول يجب النظر في جميع العوامل ذات الصلة معا والتوصل إلى خلاصة بناء على طلب ذلك.

المادة (٧) : الالتزام بعدم التسبب في ضرر ذي شأن -

١ - تتخذ دول المجري المائي دولي داخل أراضيها كل التدابير المناسبة للحيلولة دون التسبب في ضرر شأن لدول المجري المائي الأخرى .

٢ - ومع ذلك فإنه متى وقع ضرر ذو شأن علي دولة أخرى من دول المجري المائي تتخذ الدول التي سبب استخدامها ذلك الضرر في حالة عدم وجود اتفاق علي ذلك الاستخدام كل التدابير المناسبة ، مع مراعاة الواجبة لأحكام المادتين ٥ و ٦ وبالتشاور مع الدولة المتضررة من أجل إزالة أو تخفيف هذا الضرر والقيام عند الاقتضاء بمناقشة مسألة التعويض.

المادة (٨) : الالتزام العام بالتعاون

١ - تعاون دول المجري المائي علي أساس المساواة في السيادة وسلامة الأراضي والمنفعة المتبادلة وحسن النية من أجل الوصول للانتفاع الأمثل من المجري المائي وتوفير الحماية الكافية له .

لتحديد طبيعة ذلك التعاون يجب أن تسعى دول المجري المائي لإنشاء آليات ولجان مشتركة إذا رأت ذلك التعاون ضروريا لتسهيل التعاون في التدابير والإجراءات ذات الصلة علي ضوء الخبرات المكتسبة من خلال التعاون في اللجان والآليات المشتركة القائمة في المناطق المختلفة.

المادة (٩) : التبادل المنتظم للبيانات والمعلومات

١ - بموجب المادة ٨ يجب على دول المجري المائي تبادل البيانات والمعلومات المتوافرة الجاهزة بانتظام حول أحوال المجري المائي لا سيما ذات الطبيعة الهيدرولوجية (المائية) والميتروولوجية (القياسية) والهيدروجيولوجية والايكولوجية (البيئية) والمتعلقة بنوعية المياه وكذلك المتعلقة بالتنبؤ.

٢ - إذا طلبت دولة المجري المائي إعطاء بيانات ومعلومات لم تكن جاهزة في الحال فإن علي الدولة المطلوب منها تلك البيانات والمعلومات بذل قصارى جهدها لتلبية الطلب ولكن يمكن أن تشرط استجابتها بدفع الطالبة للبيانات والمعلومات لتكاليف المعقولة لجمع البيانات والمعلومات والقيام عند الاقتضاء بمعالجة البيانات والمعلومات.

علي دول المجري المائي بذل قصارى الجهد لجمع البيانات والمعلومات والقيام عند الاقتضاء بمعالجة البيانات والمعلومات بطريقة تسهل استخدامها بواسطة دول المجري المائي الأخرى التي تتصل بها.

المادة (١٠) : العلاقة بين أنواع الاستخدامات المختلفة.

(١) في حالة غياب اتفاق أو عرف مخالف لا يتمتع أي استخدام للمجري المائي الدولي بأولوية متأصلة علي الاستخدام الأخرى.

(٢) في حالة نشوب نزاع بين استخدامات المجري المائي الدولي فإنه يجب حلة بالرجوع للمادتين ٥،٧ مع إيلاء اهتمام خاص لمتطلبات الحاجات الحيوية الإنسانية.

الباب الثالث

التدابير المزمع اتخاذها

المادة (١١) : تتبادل دول المجري المائي المعلومات وتتشاور مع بعضها وعند الضرورة تتفاوض حول الآثار المحتملة للتدابير المزمع اتخاذها علي حالة المجري المائي الدولي .

المادة (١٢) : الإخطار بالتدابير المزمع اتخاذها والتي يمكن أن يكون لها آثار ضارة .

- علي أية دولة من دول المجري المائي قبل تنفذ أو تسمح بتنفيذ تدابير مزمع اتخاذها يمكن أن يكون لها أثر ضار ذو شأن علي دول أخرى من دول المجري المائي عليها أن توجه إلى تلك الدول إخطاراً بذلك في الوقت المناسب ويكون هذا الإخطار مصحوباً بالبيانات والمعلومات الفنية المتاحة بما في ذلك نتائج أية عملية لتقييم الأثر البيئي من أجل تمكين الدولة التي يتم إخطارها من تقييم الآثار المحتملة المزمع اتخاذها .

المادة (١٣) : فترة الرد علي الإخطار .

(أ) يجب علي دولة المجري المائي التي قدمت الإخطار تحت المادة ١٢ أن تمنح الدول التي تم إخطارها فترة ستة أشهر تقوم خلالها بدراسة وتقييم الآثار المحتملة للتدابير المزمع اتخاذها وتوصيل النتائج لها .

(ب) هذه الفترة يمكن مدها لفترة ستة أشهر أخرى بناء علي طلب الدولة التي تم إخطارها والتي ينطوي تقييم التدابير المزمع اتخاذها علي صعوبة خاصة بالنسبة لها .

المادة (١٤) : التزامات الدولة التي وجهت الإخطار في أثناء فترة الرد خلال الفترة المشار إليها في المادة ١٣ فإن علي الدولة التي قامت بالإخطار

- (أ) أن تتعاون مع الدول التي تم إخطارها وذلك بتزويدها عند الطلب بالبيانات والمعلومات الإضافية المتوافرة والضرورية لإجراء تقييم دقيق .
- (ب) ألا تنفذ أو تسمح بتنفيذ التدابير المزمع اتخاذها دون موافقة الدول التي تم إخطارها .

المادة : (١٥): الرد علي الإخطار

تبلغ الدول التي تم إخطارها ما توصلت إليه من نتائج إلى الدولة التي وجهت الإخطار في أقرب وقت ممكن في غضون الفترة المطابقة بموجب المادة ١٣ وإذا تم إخطارها أن تنفيذ التدابير المزمع اتخاذها لا يتفق مع أحكام المادة ٥ أو المادة ٧ فعليها أن ترفق بالنتائج التي توصلت إليها شرحا مدعما بالمستندات يبين الأسباب التي تقوم عليها هذه النتائج .

المادة (١٦) : عدم الرد علي الإخطار .

(١) إذا لم تتفق الدولة التي قامت بالأخطار خلال الفترة المطابقة بموجب المادة ١٣ ردا بموجب المادة ١٥ فأنها مع مراعاة التزاماتها وفق المادة ٧ تشرع في تنفيذ التدابير المزمع اتخاذها وفقا للأخطار ولاية بيانات ومعلومات أخرى قدمت إلى الدولة التي تم إخطارها

(٢) أية مطالبة بالتعويض من الدولة التي تم إخطارها وفشلت في الرد خلال الفترة المطابقة بموجب المادة ١٣ يمكن أن تكون محل مقاصة مع التكاليف التي تكبدتها الدولة التي وجهت الإخطار بسبب الإجراءات التي اتخذها بعد انتهاء المهلة المحددة للرد والتي لم تكن لتتخذها لو اعترضت الدولة التي تم إخطارها خلال تلك الفترة.

المادة (١٧) : المشاورات والمفاوضات المتعلقة بالتدابير المزمع اتخاذها .

(١) إذا تم الرد تحت المادة ١٥ بأن تنفيذ التدابير المزمع اتخاذها لن يكون متفقاً مع أحكام المادة ٥ والمادة ٧ تدخل الدولة التى وجهت الأخطار والدولة التى قامت بالرد فى مشاورات وإذا دعت الضرورة مفاوضات بقصد التوصل لتسوية عادلة للوضع

(٢) تجرى المشاورات والمفاوضات على اساس وجوب قيام كل دولة بحسن نية بقدر معقول من الاعتبار لحقوق الدولة الاخرى ومصالحها المشروعة

(٣) تمتنع الدولة التى وجهت الاخطار اثناء المشاورات والمفاوضات عن تنفيذ التدابير المزمع اتخاذها او السماح بتنفيذها لفترة ستة اشهر اذا طلب منها ذلك الدولة التى تم اخطارها وقت قيامها بالرد ما لم يتفق على خلاف ذلك

مادة (١٨) : الإجراءات الواجب اتباعها فى حالة عدم الأخطار

١. إذا كانت لدى دولة من دول المجرى المائي أسباب معقولة للاعتقاد بأن دولة أخرى من دول المجرى المائي تزمع اتخاذ تدابير يمكن أن تكون لها اثر ضار ذو شأن عليها جاز للدولة الأولى ان تطلب إلى الدولة الثانية تطبيق أحكام المادة ١٢ ويرفق بالطلب شرح مدعم بالمستندات يبين أسبابه.

٢. إذا وجدت الدولة التى تزمع اتخاذ التدابير مع ذلك انها غير ملزمة بتوجيه إخطار بموجب المادة ١٢ فعليها ان تعلم الدولة الاخرى بذلك مقدمة شرحاً مدعماً بالمستندات يبين الاسباب التى تقوم عليها هذه النتيجة وإذا لم تقنع هذه النتيجة الدولة الأخرى تدخل الدولتان فوراً بناء على طلب الدولة الأخرى فى مشاورات ومفاوضات على الوجه المبين بالفقرتين ٢١ و ١٧ من المادة ١٧

٣. فى أثناء المشاورات والمفاوضات تمتنع الدولة التى تزمع اتخاذ التدابير عن

تنفيذ هذه التدابير أو السماح بتنفيذها لفترة ستة أشهر إذا طلبت إليها ذلك الدولة الأخرى وقت طلبها بدء المشاورات والمفاوضات ما لم يتفق على خلاف ذلك.

المادة (١٩) : التنفيذ العاجل للتدابير المزمع اتخاذها

١- إذا كان تنفيذ التدابير المزمع اتخاذها امرا بالغ الاستعجال من أجل حماية الصحة العامة أو السلامة العامة أو مصالح أخرى تساويها في الأهمية جاز للدولة التي تزمع اتخاذ التدابير مع مراعاة احكام المادتين ٧٥ و٧٥ ان تشرع فورا في التنفيذ بصرف النظر عن احكام المادة ١٤ والفقرة ٣ من المادة ١٧

٢- في مثل هذه الحالة يتم إبلاغ دولة المجرى المائى الاخر المشار إليها في المادة ١٢ دون إبطاء إعلان رسمى بما للتدابير من صفة اضطرارية مشفوعا بالبيانات والمعلومات ذات الصلة

٣- تدخل الدولة التي تزمع اتخاذ التدابير بناء على طلب أية دولة من الدول المشار إليها في الفقرة ٢ في مشاورات ومفاوضات منعها فورا على الوجه المبين في الفقرتين ١ و٢ من المادة ١٧.

الباب الرابع الحماية والحفظ والإدارة

المادة (٢٠) : حماية وحفظ النظام البيئي

تقوم دول المجرى المائي منفردة أو مجمعة عند الاقتضاء بحماية وحفظ النظم البيئية للمجارى المائية الدولية.

المادة (٢١) : منع وتخفيض ومكافحة التلوث

(١) المادة يقصد بتلوث المجرى المائي الدولي اى تغيير ضار فى تركيب او نوعية مياه المجرى المائي الدولي ينتج بطريقة مباشرة عن سلوك بشرى

(٢) دول المجرى المائي منفردة او مجمعة عند الاقتضاء بمنع وتخفيض ومكافحة تلوث المجرى المائي الدولي والذي يمكن ان يسبب ضررا ذا شأن لدول اخرى من دول المجرى المائي او لبيئتها بما فى ذلك الاضرار بصحة البشر او بسلامتهم او باستخدام المياه لاي عرض مفيد أو للموارد الحية للمجرى المائي وتتخذ دول المجرى المائي خطوات للتوفيق بين سلبياتها فى هذا الشأن.

(٣) تتساوى دول المجرى المائي بناء على طلب اية دولة منها بغية التوصل إلى تدابير وطرق تحظى بالاتفاق المشترك لمنع وتخفيض ومكافحة تلوث المجرى المائي الدولي مثل:

(أ) وضع أهداف ومعايير مشتركة لنوعية المياه.

(ب) استحداث تقنيات وممارسات لمعالجة التلوث من المصادر الثابتة والمنتشرة.

(ج) وضع قوائم بالمواد التى يكون إدخالها في مياه المجرى المائى الدولى محظورا أو محدودا أو خاضعا للتحرى والمراقبة.

المادة (٢٢) : إدخال انواع غريبة او جديدة

تتخذ دول المجرى المائى جميع التدابير اللازمة لمنع إدخال انواع غريبة أو جديدة في المجرى المائى الدولى يمكن ان تكون لها آثار ضارة على النظام البيئى للمجرى المائى مما يلحق ضررا ذا شأن بادل اول اخرى من دول المجرى المائى.

المادة (٢٣) : حماية وحفظ البيئة البحرية

دول المجرى المائى منفردة او بالتعاون مع الدول الاخرى عند الاقتضاء جميع التدابير المتعلقة بالمجرى المائى الدولى واللازمة لحماية وحفظ البيئة البحرية بما فى ذلك مصاب الأنهار أحيط فى الاعتبار القواعد والمعايير الدولية المقبولة عموما.

المادة (٢٤) : الإدارة

٣٩٢

(١) تدخل دول المجرى المائى بناء على طلب أية دولة منها في المشاورات المتعلقة بإدارة المجرى المائى الدولى والتي يمكن أن تشمل إنشاء آلية مشتركة للإدارة.

(٢) في هذه المادة تشير كلمة ،، الإدارة ،، بصفة خاصة إلى:

(أ) تخطيط التنمية المستدامة للمجرى المائى الدولى والاستعداد لتنفيذ أية خطط مجازة

(ب) من ناحية أخرى القيام بترقية الانتفاع بالمجرى المائى وحمايته والتحكم فيه بطريقة رشيدة وعلى الوجه الأمثل.

المادة (٢٥) : الضبط

(١) تتعاون دول المجرى المائى حينما يكون ذلك مناسبا للاستجابة للحاجات أو

الفرص المتاحة لضبط تدفق مياه المجرى المائي الدولي.

(٢) تشترك دول المجرى المائي على أساس عادل في تشييد أو صيانة أو تحمل نفقات هذه الأشغال الهندسية للضبط التي قد تكون اتفقت على الاضطلاع بها ما لم يتم الاتفاق على غير ذلك.

(٣) في هذه المادة يقصد بالضبط، استخدام الأشغال الهندسية المائية أو أي إجراء مستمر آخر لتغيير أو تنويع أو التحكم بطريقة أخرى في تدفق مياه المجرى المائي الدولي.

المادة (٢٦) : الإنشاءات

(١) تبذل دول المجرى المائي كل في أراضيها قصارى جهودها لصيانة وحماية المنشآت والمرافق والأشغال الهندسية المتصلة بالمجرى المائي الدولي.

(٢) تدخل دول المجرى المائي بناء على طلب أية دولة منها لديها أسباب معقولة للاعتقاد بأنها قد تتعرض لآثار ضارة ذات شأن في المشاورات بشأن آليات.

(أ) تشغيل وصيانة المنشآت أو المرافق أو الأشغال الهندسية الأخرى ذات الصلة بالمجرى المائي الدولي بطريقة مأمون.

(ب) حماية المنشآت أو المرافق أو الأشغال الهندسية من الأفعال المرتكبة عمدا أو الناشئة إهمال أو بسبب قوى الطبيعة.

الباب الخامس

الأحوال الضارة وحالات الطوارئ

المادة ٢٧/ منع حدوث الأحوال الضارة والتخفيف منها

تتخذ دول المجرى المائي منفردة أو بالاشتراك عند الاقتضاء جميع التدابير المناسبة لمنع حدوث الأجواء ذات الصلة بالمجرى المائي الدولي التي قد تضر بدول أخرى من دول المجرى المائي أو للتخفيف منها سواء أكانت ناتجة عن أسباب طبيعية أو عن سلوك بشري مثل الفيضانات أو أحوال الجليد أو الأمراض المنقولة عن طريق الماء أو الإلغاء أو التآكل أو تسرب المياه المالحة أو الجفاف أو التصحر.

٣٩٤

المادة ٢٨/ حالات الطوارئ

- (١) في هذه المادة يقصد بالطوارئ الحالة التي تسبب أو تنطوي على تهديد وشيك بتسبب ضرر جسيم لدول المجرى المائي أو لدول أخرى والتي تنتج فجأة عن أسباب طبيعية مثل الفيضانات أو انهيار الجليد أو الانزلاقات الأرضية أو الزلازل أو من سلوك بشري مثل الحوادث الصناعية.
- (٢) تقوم دول المجرى المائي بدون إبطاء وبأسرع الوسائل المتاحة بإخطار الدول الأخرى التي يحتمل أن تتأثر والمنظمات الدولية المختصة بكل حالة طوارئ تنشأ داخل أرضها.
- (٣) على دول المجرى المائي التي تنشأ حالة الطوارئ داخل أرضها أن تتخذ فوراً جميع التدابير العملية التي تقتضيها الظروف بالتعاون مع الدول التي

يحتمل أن تتأثر بهذه الحالة ومع المنظمات الدولية المختصة عند الاقتضاء لمنع الآثار الضارة لحالة الطوارئ وتخفيفها والقضاء عليها.

(٤) تطوير دول المجري المائي مجتمعة عند الضرورة خطط طوارئ لمواجهة حالات الطوارئ بالتعاون حيثما يقتضي الأمر مع الدول الأخرى التي يحتمل ان تتأثر بهذه الحالات ومع المنظمات الدولية المختصة.

الباب السادس

أحكام متنوعة

المادة ٢٩ المجارى المائية الدولية والإنشاءات في وقت النزاع المسلح

تتمتع المجارى المائية الدولية والمنشآت والمرافق والأشغال الهندسية الأخرى المتصلة بها بالحماية التي تمنحها مبادئ القانون الدولي وقواعده واجبه التطبيق في النزاع المسلح الدولي وغير الدولي ولا يجوز استخدامها بصورة تتطوي على انتهاك لهذه المبادئ والقواعد.

المادة (٣٠) الإجراءات غير المباشرة

في الحالات التي توجد فيها عقبات خطيرة أمام الاتصالات المباشرة بين دول المجرى المائي تضي الدول المعنية بالتزاماتها المنصوص عليها في هذه الاتفاقية بالتعاون بما في ذلك تبادل البيانات والمعلومات والأخطار والإبلاغ والمشاورات والمفاوضات عن طريق أي إجراء غير مباشر مقبول لديها.

المادة (٣١) البيانات والمعلومات الحيوية للدفاع أو الأمن القومي

ليس في هذه الاتفاقية ما يلزم دولة من دول المجرى المائي بتقديم بيانات أو معلومات حيوية لدفاعها أو أمنها القومي ومع ذلك تتعاون تلك الدولة بحسن نية مع دول المجرى المائي الآخر بقصد تقديم المعلومات التي تسمح الظروف بتقديمها .

المادة (٣٢) عدم التمييز

ما لم تكن دول المجرى المائي المعنية قد اتفقت على طريقة أخرى من أجل حماية مصالح الأشخاص الطبيعيين أو الاعتباريين المصابين بضرر ذي شأن

عابر للحدود أو المهددين تهديدا شديدا بالإصابة بهذا الضرر نتيجة لأنشطة تتصل بالمجرى المائي الدولي لا يجوز لدولة المجرى المائي ان تميز عند منح هؤلاء الأشخاص وفقا لنظامها القانوني حق اللجوء إلى الاجراءات القضائية أو غيرها من الإجراءات أو حق المطالبة بالتعويض أو غيره من أشكال الأنصاف فيما يتعلق بضرر ذي شأن ناجم عن هذه الأنشطة المنفذة داخل أراضيها لا يجوز أن تميز على أساس الجنسية أو الإقامة أو المكان الذي وقع فيه الضرر

المادة (٣٣) تسوية المنازعات

(١) في حالة نزاع بين طرفين أو أكثر بشأن تفسير أو الاتفاقية وفي اتفاق فيما بينها يمكن تطبيقه على النزاع تسعى الأطراف المعنية للتوصل إلى النزاع بالوسائل السلمية وفقا للأحكام التالية

(٢) إذا لم تتمكن الأطراف المعنية من التوصل إلى اتفاق عن طريق التفاوض بناء على طلب أحد الأطراف يجوز لها ان تشترك في طلب المساعي الحميدة أو الوساطة أو التوفيق من طرف ثالث أو تستخدم حسب الاقتضاء أية مؤسسات مشتركة للمجرى تكون الأطراف قد أنشأتها أو تتفق على عرض النزاع على التحكيم أو على محكمة العدل الدولية

(٣) خضوعا لعمل الفقرة (١٠) وإذا لم تتمكن الأطراف المعنية بعد ستة اشهر من وقت

مبادئ هلسنكي

حول استخدامات مياه الأنهار الدولية

مادة ١: تنطبق المبادئ العامة للقانون الدولي على استخدام مياه أي حوض صرف دولي فيما عدا الاستثناءات المنصوص عليها في معاهدات أو اتفاقات أو عرف ملزم للدول المشاركة في الحوض. ووفقاً لهذه المادة فإن من حق الدول المعنية التوصل إلى اتفاقات منفصلة فيما بينها طالما لا تتعارض تلك الاتفاقات مع القواعد الأساسية للسلوك الدولي كما تعارف عليه المجتمع الدولي.

مادة ٢: حوض الصرف الدولي هو منطقة جغرافية تمتد عبر دولتين أو أكثر تحددها نطاقات تدفق المياه في نظام مائي ما وتشمل المياه السطحية والجوفية التي تنساب باتجاه واحد. وقد برزت ضرورة هذه المادة نتيجة لكون الطلب المتعدد الوجوه على مياه الأنهار الدولية قد تزايد في الوقت الحاضر إلى حد يتخطى الاستخدامات التقليدية التي اهتمت في المقام الأول بالملاحة وحق استخدام الأجزاء الصالحة للملاحة في المجرى المائي. أما الآن فإن حوض الصرف ينظر إليه باعتباره وحدة هيدروليكية لا تنقسم تتعرض للمنافسة على استخدامها لأغراض الملاحة وغيرها من قبل جميع الدول المشاركة في حوض النهر. ومن أجل تفادي نشوب نزاعات أصبح من الضروري تبني منهج حوض الصرف.

مادة ٣: دولة الحوض هي الدولة التي تحتوي أراضيها على جزء من حوض صرف دولي - وقد جرى العرف على تعبير دولة نهريّة - والذي يعني دولة ملاحة لنهر ينساب على سطح حوض الصرف - لا يشمل الدول التي

تساهم مياهها الجوفية مساهمة كبيرة في مجاري المياه السطحية لدولة أخرى. أما تعبير دول الحوض فهو يشمل الدول التي تساهم أراضيها بكميات من المياه في حوض صرف دولي بصرف النظر عن كونها مطلّة على النهر. ووفقاً لهذا التعريف فإن نهر دجلة لا يجري في الأراضي الإيرانية ولكن إيران تعتبر دولة حوض لأن روافد آتية من إيران تساهم بشكل كبير في زيادة حجم المياه المناسبة في دجلة وبذلك فإن إيران رغم عدم كونها دولة نهريّة في إطار نظام نهر دجلة فهي إحدى دول حوض ذلك النهر.

مادة ٤: من حق كالدولة من دول الحوض - داخل حدودها الإقليمية - الحصول على نصيب معقول وعادل من الاستخدامات المفيدة لمياه حوض صرف دولي. وتستمد هذه المياه أهميتها من رفضها لما يسمى مبدأ أو مذهب هارمون الذي يؤكد حق الدولة في الاستخدام غير المحدود لمياه نهر دولي يمر داخل أراضيها وأن الدولة النهريّة الأقرب للمصب لا تملك حق المطالبة باستمرار تدفق المياه تدفق مياه ذلك النهر إلى أراضيها وقد تخلت معظم الدول عن مبدأ هارمون بسبب طبيعته التمييزية. غير أنه يجدر ملاحظة أن النصيب العادل لا يعني بالضرورة النصيب المتساوي بل إن احتياجات كل من دول الحوض للمياه على الصعيدين الاجتماعي والاقتصادي يجب أن تكون هي القاعدة التي يتحدد بمقتضاها نصيب تلك الدول. كذلك فإن المقصود بتعبير الاستخدامات المفيدة هو أن الاستخدامات يجب أن تحقق فوائد اقتصادية أو اجتماعية للدولة المستخدمة.

مادة ٥: إن تحديد ماهية النصيب العادل كما ورد في المادة (٤) يجب أن تتم في ضوء جميع العناصر ذات الصلة في كل حالة على حدة. وتشمل العناصر ذات الصلة التي يجب أخذها في اعتبارها في الاعتبار النقاط التالية غير أنها لا تقتصر عليها وحدها:

ج- جغرافية الحوض وتشمل بصفة خاصة مدى امتداد منطقة الصرف داخل كل دولة من دول الحوض.

ب- هيدرولوجية الحوض وبصفة خاصة حجم مساهمة كل من دول الحوض في كمية المياه الإجمالية.

ج- حالة الطقس التي تؤثر على الحوض.

د- الاستخدامات السابقة لمياه الحوض وبصفة خاصة الاستخدامات الحالية.

هـ- الاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية لكل من دول الحوض.

و- حم السكان الذين يعتمدون على مياه الحوض في كل من الدول المشاركة فيه.

ز- التكاليف المقارنة للوسائل المختلفة لإشباع الاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية لكل من دول الحوض.

ح- مدى توافر مصادر بديلة.

ط- تقادي حدوث فاقد غير ضروري أثناء استخدام مياه الحوض.

ي- مدى إمكانية تعويض واحدة أو أكثر من دول الحوض كوسيلة لضبط النزاعات بين المستخدمين للمياه.

ك- المدى الذي يمكن تحقيقه في إشباع احتياجات إحدى دول الحوض دون التسبب في ضرر كبير لدولة أخرى.

ويتحدد الوزن النسبي لكل من هذه العناصر بمدى أهميته بالمقارنة بغيره من العناصر ذات الصلة وبالنسبة لتحديد النصيب المعقول العادل فإن العناصر ذات الصلة يجب أن تؤخذ في الاعتبار مجتمعة ويتم التوصل إلى النتيجة بناء عليها كلها.

وتعتبر المادة الخامسة توسيعاً لدلول المادة الرابعة وهي تحديد العناصر التي يجب أخذها في الاعتبار عند تحديد النصيب المعقول العادل لكل دولة من دول الحوض. ورغم أن أياً من هذه العناصر لا يجب أن يحظى في ذاته بأهمية خاصة إلا أن كلا منها يجب النظر إي أهميته النسبية مقارنة بالعوامل الأخرى المتصلة بكل حالة على حده.

مشروع قرار مجلس جامعة الدول العربية بدعم الحقوق السورية والعراقية في مياه نهر الفرات

إن مجلس الجامعة ،

بعد اطلاعه:

- على مذكرة الجمهورية العربية السورية.
- وعلى مذكرة جمهورية العراق.
- وعلى مذكرة الأمانة العامة.
- وعلى قراره رقم ٥٢٣٣ د.ع (٩٨) في ١٢/٩/١٩٩٢ ورقم ٥٢٨٦ د.ع (٩٩) في ١٩/٤/١٩٩٣.
- وعلى توصية لجنة الشؤون السياسية.
- وحرصا منه على الحفاظ على علاقات ودية مع الجمهورية التركية.

يقرر:

- ١- دعم حقوق البلدين العربيين سوريا والعراق في مياه نهر الفرات ودجلة وتأييد جهودهما المبذولة للتوصل إلى اتفاق ثلاثي نهائي وفقا لأحكام القانون الدولي بشأن الأنهار الدولية.
- ٢- دعوة الحكومة التركية للدخول في مفاوضات ثلاثية في أقرب وقت ممكن بين الدول الثلاث (تركيا وسوريا والعراق) تضمن التوصل إلى اتفاق

نهائي لقسمة عادلة تضمن حقوق سائر الأطراف المعنية وفقا لأحكام القانون الدولي المنظمة للمياه الدولية ويساعد على توطيد علاقات حسن الجوار مع تركيا.

٣- مناشدة المؤسسات المالية الدولية لربط تقديم أية مساعدات أو قروض مالية لتمويل المشاريع المقامة على نهري دجلة والفرات في الأراضي التركية بالتوصل لاتفاق مسبق مع الدول المتشاطئة الأخرى وفق أحكام القانون الدولي.

٤- دعوة الحكومة التركية إلى وقف الإجراءات التي اتخذتها والمتعلقة بإقامة سدود على مجرى نهري الفرات ودجلة دون التشاور مع الدول المتشاطئة كما تقتضي قواعد القانون الدولي وكذلك وقف تحويل المياه الملوثة إلى سوريا وما ينجم عنها من أضرار جسيمة تمس مياه الشرب والري والبيئة.

٥- تكليف الأمين العام بمتابعة هذا الموضوع مع حكومات البلدان الثلاثة المعنية.

وفي الإطار ذاته وافق مجلس الجامعة العربية على المقترح السوري بإنشاء مركز للدراسات المائية بعدما تبين من النقاش أهمية الحاجة لأحداث مثل هذا المركز ضمن فعاليات ونشاطات الجامعة العربية وكانت سوريا قدمت مذكرة تفصيلية إلى الاجتماعات السابقة للجامعة العربية وبينت فيه أهمية هذا المركز والغاية من إنشائه على خلفية الرغبة بتوفير وتوثيق المعطيات العلمية والتطبيقية والقانونية والسياسة في مجال الموارد المائية بأنواعها واستخداماتها والسعي لتحقيق الأمن المائي في الوطن العربي وهذا نص القرار:



إن مجلس الجامعة ،

بعد اطلاعه على:

- على مذكرة الأمانة العامة.
- وعلة مذكرة المندوبة الدائمة للجمهورية العربية السورية رقم ٩٤/٣٩١ بتاريخ ١٩٩٤/٣/٢٢ الخاصة بطلب إنشاء مركز عربي للدراسات المائتية في مدينة دمشق والتأكيد عليها ضمن الدورة/١٠٥/ للجامعة.
- وعلى قراراته ذات الصلة وبخاصة القرار رقم /٥٢٣٣/ بتاريخ ١٩٩٢/٩/١٣ والتأكيد عليه في الاجتماعات اللاحقة.

يقرر ما يلي:

- ١- إنشاء المركز العربي للدراسات المائتية ويكون مقره مدينة دمشق.
- ٢- أن تقدم حكومة الجمهورية العربية السورية المبنى والخدمات وكافة التسهيلات اللازمة لنجاح هذا المركز في عمله.
- ٣- أن تقوم الأمانة العامة بتزويد المركز بالعدد المناسب من الموظفين الفنيين من بين أعضائها وتضع له النظام الداخلي.
- ٤- تكون مهام المركز وأهدافه وفقا لاقتراح الجمهورية العربية السورية المقدم سابقا.

تقرير جامعة الدول العربية حول المياه في المنطقة

(سري للغاية)

لعل من أبرز وأخطر التحديات التي تواجه الأمة العربية في عقد التسعينيات هي مشكلة المياه أو ما يسمى بالأمن المائي العربي الذي يرتبط بدوره ارتباطا كبيرا بالأمن الغذائي العربي. وتعتبر هذه المشكلة حجر الأساس في الصراع العربي الصهيوني وليس من المستغرب أن تنشب حروب جديدة بين العرب وإسرائيل إذا لم تجد هذه المشكلة حلا ويمكن تحديد مشكلة المياه بالنسبة للأمة العربية بأبعادها التالية:

أولا: استمرار إسرائيل في سرقة المياه العربية، وخاصة مياه فلسطين والأردن وسوريا ولبنان.

ثانيا: محدودية الموارد المائية ونقصانها المستمر.

ثالثا: تحكم تركيا بمياه دجلة والفرات وأوغندا ورواندا وأثيوبيا بمياه النيل.

رابعا: إطار التعاون التركي الإسرائيلي والتعاون الأثيوبي الإسرائيلي يهدف إلى خفض نصيب الدول العربية المطلة على مياه النيل ودجلة والفرات.

ولم يعد خافيا أن الصراع حول المياه بين العرب وإسرائيل بدأ قبل قيام الكيان الصهيوني عندما حاولت الحركة الصهيونية إقناع أمريكا وبريطانيا وفرنسا أن تكون منابع أنهار الأردن واليرموك والليطاني ضمن حدود الكيان الصهيوني حيث قدمت الحركة الصهيونية في مؤتمر السلام عام ١٩١٩ مقترحا يقضي بأن تمر حدود إسرائيل شمال مدينة صور وتضم الليطاني بدءا من القرعون والحاصباني وجبل الشيخ وكذلك نهري بانياس واليرموك بروافده. ورغم أن الحركة الصهيونية فشلت في تحقيق هدفها آن ذاك إلا أنها لم تتوقف في تحقيق حلمها القديم. وعليه فإن جميع الحروب التي من شنتها إسرائيل ضد



العرب كانت مشكلة المياه ظاهرة فيها بوضوح وخاصة في حرب سنة ١٩٤٨ والتي أحكمت فيها إسرائيل السيطرة على بحيرة طبرية والوصول إلى نهر الأردن من الشمال ثم الوصول إلى خليج العقبة جنوباً على البحر الأحمر حتى أنها لم تلتزم بقرار التقسيم رقم (١٨).

توصيات الندوة البرلمانية العربية الخامسة

حول المياه العربية (دمشق ١٩٩٨)

أوصت الندوة البرلمانية العربية الخامسة بالعديد من التوصيات نذكر منها هنا المتعلق بالمسألة المائية والوضع المائي العربي وتوصياتها لتطوير سبل استغلال الموارد المائية العربية.

أولاً: التوصيات الخاصة بالمسألة المائية وتحديات المستقبل وتطوير استغلال الموارد المائية العربية

١- العمل على تكثيف الدراسات الهيدروجيولوجية والهيدرومترولوجية واستخدام التقنيات الحديثة في رصد وجمع وتحليل ونقل البيانات والمعلومات الخاصة بالمياه بغرض حصر وتقدير الموارد المائية والسطحية والجوفية المتاحة.

٢- العمل على إنشاء بنوك قطرية وقومية على صعيد الوطن العربي للبيانات والمعلومات ذات الصلة بتنمية الموارد المائية على الصعيد القطري وعلى صعيد الوطن العربي.

٣- وضع الخطط للاستغلال الأمثل للموارد المائية للاستخدامات المختلفة المؤسس على اعتبارات الجدوى الفنية والاقتصادية والاجتماعية مع الاهتمام بدراسة العناصر البيئية ذات الصلة بالموارد المائية، ولا سيما في يتعلق بإنشاء منشآت التخزين في مجاري السيول وبطون الوديان وإنشاء السدود والخزانات على الأنهار وفي أحواض المياه الجوفية لتخزين المياه في فترات الوفرة لاستغلالها في وقت الحاجة.

٤- تطوير البحوث العلمية الأساسية والتطبيقية في مجال المياه وتبادل نتائج الأبحاث.

٥- ترشيد استغلال المياه في الاستخدامات المختلفة واستخدام طرق الري ذات الكفاءة المائية مثل الري بالرش والتنقيط ومراعاة استغلال المياه الجوفية للري والشرب بالمعدلات التي تراعي عدم نضوبها على الأمد القريب والعمل على حماية المياه من التلوث والعمل على تكثيف برامج التوعية الجماهيرية والإرشاد في مجال استخدامات المياه.

٦- وضع الأسس لإيقاظ حس التوعية المائية بحسن وترشيد استخداماتها بين مجتمعات الوطن كافة.

٧- عقد المؤتمرات والندوات الخاصة بالأهداف الموضحة أعلاه.

٨- العمل الجاد لتسخير رأس المال العربي واستثماره لتنمية المشروعات الخاصة بالموارد المائية في القطار العربية التي تتوافر فيها إمكانات كبيرة من الموارد المائية بهدف تحقيق الأمن المائي والأمن الغذائي والاقتصادي العربي.

ثانياً التوصيات المتعلقة بالسياسات المائية واقتصاد السوق المائي العربي.

لا شك في أن كل قطر عربي قد قام بوضع السياسات المائية الخاصة به في إطار توجهاته السياسة القطرية وأنا نرى أنه لا بد من أن تخرج هذه الندوة بتوصيات تهدف إلى توحيد الرؤى العربية في ما يتعلق بالسياسات المائية العربية وذلك على النحو التالي:

١- المحافظة على الحقوق السيادية الوطنية لموارد المياه القومية والمياه المشتركة مع الدول الأخرى وطبقاً لقواعد القانون الدولي والاتفاقات المبرمة.

٢- تطوير وتوحيد السياسات والتشريعات المائية القطرية والعربية.

٣- توفير المياه اللازمة لاستهلاك الإنسان والحيوان وعمليات التنمية الزراعية والطاقة المائية والاستخدامات الأخرى مع الأخذ في الاعتبار المردود الاقتصادي والاجتماعي والسلامة البيئية وذلك برصد تلك الموارد وحصرها وتعزيز القاعدة المعلوماتية لها وبإثراء البحوث العلمية واستخدام التقنية والتخطيط السليم لها.

٤- الاستغلال الأمثل والمرشد للموارد المائية لتحقيق التنمية المتوازنة والمستدامة وفق الميزات النسبية بهدف تحقيق الأمن المائي والغذائي والكسائي وأمن الطاقة المائية على الصعيد القطري وعلى صعيد الوطن العربي.

٥- تأمين المحافظة على السلامة الفنية للبيئات الأساسية القومية للموارد المائية بالصيانة والتأهيل المستمر وتوفير الحماية الأمنية اللازمة لها من التهديدات المحتملة كافة.

٦- تطوير استثمار مصادر المياه الجوفية والاستغلال الأمثل لها في الزراعة المروية والحفاظ على المياه من التلوث والاستغلال غير المرشد والاستنزاف.

٧- الاستفادة من مياه الوديان وذلك بإقامة السدود على الأودية لتنمية الزراعة المروية وتوفير مياه الشرب للإنسان والحيوان.

٨- المضي قدماً في تطوير التعليم والتأهيل والتدريب في الوطن العربي مع الارتقاء بالخبرات العربية بالخبرات العربية في مجال تنمية مشروعات المياه للاستغناء عن الاستعانة بالخبرات الأجنبية.

٩- اعتبار الماء سلعة اقتصادية لها قيمتها الاقتصادية والاجتماعية وأن يتم استغلالها للاستخدامات المختلفة على أسس اقتصادية سليمة وفي ذلك ترشيد للاستغلال الأمثل للموارد المائية.

١٠- اعتبار المياه مادة أولية في الحياة بمفهومها الشامل.

١١- ضرورة انتهاج سياسة تسعير الماء في أوجه استغلالها كافة وسياسة استرداد

التكلفة بحسبان الماء سلعة اقتصادية.

١٢- في يتعلق ببيع الماء نلاحظ أن بعض الدول التي تعاني ندرة المياه العذبة في الآونة الأخيرة بدأت تفكر في شراء المياه واستيراد مياه من بعض الدول الأخرى التي لديها وفرة من الموارد المائية وإننا نوصي باتباع الحذر التام والنظرة المستقبلية في هذا الموضوع حيث إنه قد يكون هناك بعض الفائض لدى الدولة المصدرة حالياً على المدى القصير ولكن مع تزايد الطلب على المياه وتزايد تعداد السكان في هذه الدولة على المدى البعيد تصبح الدولة في حاجة لاستغلال مواردها مما يضطرها إلى قطع المياه عن الدولة المستوردة والتي قد تكون قد رتبت حياتها على أساس تلك المياه المستوردة وهذا سيؤدي إلى مخاطر واحتكاكات أمنية واقتصادية مستقبلية.

١٣- من جانب آخر فهناك اتجاه لتجارة وبيع دولة ما لجزء من حصتها من المياه المشتركة إلى دول أخرى داخل أو خارج الحوض على اعتبار أنها ليست في حاجة ملحة لهذه الموارد الآن أو على أساس أن بيع تلك الموارد قد يدر عليها دخلاً هي في حاجة له. لكننا نوصي بالتحفظ بالمضي قدماً في هذه الاتجاه لايماننا بأن توزيع الحصص بين الدول ينبغي أن يقوم على أساس مدى الحاجة الفعلية لكل دولة لاستهلاك تلك المياه من قبل مواطنيها للشرب أو الزراعة أو الصناعة أو غيرها من الاستخدامات الحيوية وليست للتجارة.

١٤- إننا نوصي بعدم الموافقة على تحويل أي مياه من الحوض المائي القطري والحوض المائي المشترك بين عدد من الدول إلى خارج دول الحوض لأن دول الحوض أولى وفي حاجة ماسة أكثر من غيرها لهذه المياه حاضراً ومستقبلاً.

١٥- نوصي بانتهاج سياسة واستراتيجية للإصلاح الاقتصادي في كل القطاعات وعلى رأسها قطاع الموارد المائية يكون قوامها الأساسي تحرير الأنظمة السعرية من التحكم الإداري وتمكينها من عكس التكلفة الاقتصادية

والاجتماعية وميزان العرض والطلب وما يتبع ذلك من إلغاء للاحتكار والإمّتياز والدعم وتجنب الأساليب التي تتضمن دعماً للسلع أو لسعر الصرف والتخلي عن السياسات المؤدية للاستهلاك الطائش غير المرشد وتبني السياسات المؤدية إلى إطلاق قوى الاستثمار والإنتاج والعمالة. وينطبق كل ذلك على كل القطاعات ومنها قطاع المياه وتنمية هذا القطاع للاستخدامات المختلفة.

١٦- أما في ما يتعلق بالخصخصة في قطاع المياه فتوصي بفتح المجال واسعا للمبادرة الخاصة والملكية الفردية في كل مجالات الحياة الاقتصادية الوطنية والسعي لتشجيع الاستثمارات في المشروعات الإنتاجية وتطوير وتوسيع المظلة التعاونية في مجالات النتاج وبخاصة الإنتاج الزراعي والتوزيع الأفضل للمسؤوليات بين الحكومة والقطاع الخاص الشعبي والفردى في مجال إنتاج السلع والخدمات وابتداع أنظمة تكفل مشاركة المبادرات الخاصة في تأسيس المرافق العامة وبناء مشروعات البنية الأساسية ومنها مشروعات تنمية الموارد المائية للري والطاقة المائية وغيرها من المشروعات وتحصيل سعر خدماتها على وجه محدد من المستهلكين المعنيين. ويتضمن التخصيص أيضا نقل بعض منشآت ملكية القطاع العام إلى القطاع الخاص منفردا أو بالاشتراك مع القطاع الخاص.

١٧- نوصي بضرورة رسم برنامج قومي لأسبقيات الاستثمار ولا سيما في القطاع الزراعي والتصنيع الزراعي وهي القطاعات التي تعتمد بشكل مباشر على الموارد المائية.

١٨- تشجيع الاستثمار في كل القطاعات وبخاصة القطاع الزراعي ومنح الامتيازات اللازمة لتشجيع الاستثمار ولا سيما في ما يتعلق بالجمارك والضرائب وإعداد الخريطة الاستثمارية لكل القطاعات وفي مقدمتها القطاع الزراعي وتنمية الموارد المائية.

١٩- وضع كل الضمانات التي تعزز ثقة المستثمر الأجنبي والاشتراك الفاعل في مؤسسات ضمان الاستثمار.

٢٠- تطوير وتشجيع بيوت الخبرة الاستشارية الوطنية المتخصصة في مجال تنمية وإدارة الموارد المائية لتساعد في دراسة ووضع الحلول للمشاكل المتعلقة بهذا القطاع الحيوي.

إعلان القاهرة لمبادئ التعاون العربي حول استخدام وتنمية وحماية الموارد المائية العربي (القاهرة ١٩٩٧)

نحن وزراء الزراعة والوزراء المسؤولين عن المياه والري العرب المجتمعين في المؤتمر الوزاري العربي للزراعة والمياه المنعقد في القاهرة خلال الفترة من ٢٩ إلى ٣٠ أبريل ١٩٩٧ والذي قررت عقده الجمعية العمومية للمنظمة العربية للتنمية الزراعية وتفضلت جمهورية مصر العربية مشكورة باستضافته وشموله برعاية كريمة من سيادة الرئيس محمد حسنى مبارك رئيس جمهورية مصر العربية.

وبعد اطلعنا على مشروع القرارات والتوصيات الصادرة عن اجتماعات كبار المسؤولين والخبراء في وزارات الزراعة والمياه العرب وما قدمته المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم من دراسات وموضوعات وما ساهمت به المؤسسات العربية الأخرى من جهود خيرة في سبيل عقد المؤتمر. اتفقنا على إصدار مبادئ التعاون العربي في استخدام وتنمية وحماية الموارد المائية العربي. ونحن إذ:

١- ندرك بوعي كامل أهمية الموارد المائية باعتبارها أثمن الموارد الطبيعية في المنطقة العربية والعنصر المحدد لخطط وبرامج التنمية الزراعية العربية وإحدى الدعامات الرئيسية لدعم وتحقيق أهداف الأمن الغذائي العربي الذي يعتبر من أهم مكونات الأمن القومي العربي.

٢- ونستشعر بقلق خطورة محدودية الموارد المائية المتاحة للمنطقة العربية والتوقعات المرتقبة بتزايد الطلب على المياه وتفاقم العجز المائي في المنطقة العربية وانعكاساته السلبية على مسارات التنمية الاقتصادية والاجتماعية بشكل عام وعلى التنمية الزراعية والريفية المتوازنة والمستدامة بشكل خاص.

٣- ونراقب تزايد الاهتمام على الصعيدين الإقليمي والدولي بقضايا المياه وسياسات استخداماتها وإدارتها في القطاعات الاقتصادية والخدمية المختلفة وتباين وجهات النظر حول المقترحات والسياسات المطلوبة في هذا الشأن وما تفرزه من تحديات تستوجب تنسيق الجهود والمواقف العربية وتبني ما يخدم الاقتصاد العربي منها.

٤- ونتابع عن كثب محاولات إدخال مفاهيم وأبعاد وأفكار غير موضوعية وغير محايدة لوضع أسس ومعايير جديدة لتوزيع واقتسام الموارد المائية المشتركة تتناقض مع الأعراف والقوانين والتشريعات الدولية المستقرة بهذا الشأن.

٥- ونرصد بقلق بالغ التهديدات الخارجية والسياسات والطروحات المتعلقة بالموارد المائية العربية وبالحقوق العربية الثابتة في المياه المشتركة في بعض الدول المجاورة للوطن العربية للاستئثار بها واستنزافها وانتقاص الحقوق العربية فيها التي تكفلها أحكام الاتفاقيات الدولية وتعتبرها حقوقا مكتسبة تاريخية لا يجوز المساس بها.

٦- ونشمن عاليا المواقف والقرارات العربية المعلنة والمتخذة في مجلس جامعة الدول العربية للحفاظ على الحقوق العربية التاريخية الثابتة والمشروعة في الموارد المائية المشتركة مع دول مجاورة خارج المنطقة العربية نظرا للأهمية الكبيرة التي تمثلها تلك الموارد بالنسبة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية بشكل عام وتوفير احتياجات المواطن العربي من الماء والغذاء.

٧- ونقدر التطور الملحوظ في المستوى التقني الذي توصلت إليه بعض الدول العربية في مجالات استخدامات وسائل وطرق وأساليب الري الحديثة في القطاع الزراعي ونبين أهمية تحسين وسائل وطرق الري التقليدية المستخدمة في لدول العربية الأخرى بما يرفع من كفاءة استخدام الموارد المائية في الزراعة العربية.

وإذ نشيد بالجهود المبذولة على المستويين الوطني والقومي لتعزيز الاستفادة من الموارد المائية المتاحة من خلال البرامج والمشروعات التي تستهدف تطوير أساليب وتقنيات استخدام المياه في الزراعة وتوفير الاستثمارات المطلوبة لتنمية وصيانة والحفاظ على تلك الموارد من منظور الاستدامة ضمانا لحقوق الأجيال المعاصرة والقادمة. فإننا نؤكد التزامنا التام باتخاذ التدابير والآليات التي تساهم في تحقيق الأمن المائي اللازم لضمان وتواصل الأمن المائي الغذائي العربي:

١- تكريس وتعبئة الجهود والطاقت العربية لمساندة المفاوضات العربي في الدفاع عن القضايا المتعلقة بالمياه في كل المحافل الإقليمية والدولية استنادا إلى الاتفاقيات والقوانين والمواثيق والأعراف الدولية التي تنظم الاستفادة من الموارد المائية المشتركة بين الدول.

٢- اعتبار الماء (كمادة) موردا موردا طبيعيا حرا لا يجوز بيعه والتأكيد على أن تركز السياسات و المناهج الخاصة بتحديد تكلفة المياه المستخدمة في الزراعة على أساس استرداد النفقات (جزئيا أو كليا) الخاصة بخدمات إيصال الماء على مستوى الحقل وفقا لخصوصية كل دولة التي تتطلبها التنمية الاقتصادية والاجتماعية وبما يضمن عدم زيادة تكاليف الإنتاج إلى مستوى يفقده عنصر المنافسة.

٣- تبني موقف موحد يرفض كل المشروعات التي تروج لإنشاء بنوك لشراء وبيع المياه في المنطقة العربية نظرا لما تشكله مثل هذه المشروعات من أخطار تهدد اقتصاد الدول العربية وتنتقص من الحقوق العربية في السيادة على مواردها المائية الوطنية والدولية ولتناقض ذلك مع الأوضاع الاجتماعية والتقاليد في مجتمعنا العربي.

٤- تأكيد الربط العضوي بين الأمن المائي والأمن الغذائي العربي باعتبارهما يشكلان ضمانا للتنمية المستدامة. كما نؤكد ضرورة أن يتم إعداد

الاستراتيجيات وصياغة السياسات والآليات التنموية الوطنية متضمنة هذا الربط والمنظور الشمولي المتكامل للتعامل معه والعمل على تعبئة الطاقات والأجهزة الوطنية لخدمتها في المحافل الإقليمية والدولية.

٥- اعتبار قضية الأمن الغذائي والمائي العربي قضية ذات أهمية استراتيجية واعتبارها موضوعا ثابتا على جدول أعمال الاجتماعات الوزارية المعنية بشؤون الزراعة والمياه.

٦- وضع استراتيجية عربية منسقة لتحسين أساليب استثمار المجاري المائية المشتركة بغية حماية موارد المياه العربية من تجاوزات الغير.

٧- بذل المزيد من الجهود والاهتمام لتحقيق أعلى درجة من التنسيق بين الدول في الأطر التشريعية والتنظيمية المائية لاستغلال الموارد المائية العربية.

٨- دعم المركز العربي للمياه الذي قرر مجلس جامعة الدول العربية إحداثه في دمشق وتوفير الإمكانيات اللازمة لعمله من الجهات المختصة ليتولى تنسيق المواقف العربية على الصعيدين الإقليمي والدولي وتنسيق النشاطات القومية في مجال المياه وكل القضايا المتعلقة بتنمية الموارد المائية العربية واستثمارها وإدارتها.

٩- العمل على توفير المتطلبات الفنية والمادية إعداد وتنفيذ برامج عربية وطنية لتطوير البحوث والدراسات في مجالات استخدام التقنية الزراعية الحديثة الملائمة تحت ظروف الزراعة العربية وصيانة نظم الري الحديثة وتحديد المقننات المائية والتراكيب المحصولية والنظم الزراعية المثلى لتعظيم الاستفادة من الموارد المتاحة بما يخدم أهداف الأمن الغذائي والمائي العربي.

١٠- دعم المنظمات العربية العاملة في قطاعي الزراعة والري لتضطلع بدور أكثر فعالية في تخطيط استغلال وتنمية الموارد المائية وتنسيق الجهود فيما بينها لتعزيز الاستفادة من الطاقات العلمية والعملية العاملة فيها.

١١- زيادة فعالية وتكثيف برامج الإرشاد والتوعية المائية وبخاصة في الزراعات المروية باعتبارها عنصراً فاعلاً في سياسات ترشيد استخدامات المياه في الزراعة العربية وتوفير المتطلبات اللازمة لإنشاء وتطوير الأجهزة الوطنية المعنية بهذا المجال.

١٢- إيجاد السبل والآليات لتشجيع المشاركة بين الجهات الرسمية والشعبية في إعداد وتنفيذ الخطط والبرامج والمشروعات التنموية في قطاعي الزراعة والمياه وتقديم الدعم اللازم لقيام تنظيمات لمستخدمي مياه الري للإضطلاع بدور فاعل في إدارة واستخدام المياه إلى المستوى المحلي بفرض تدعيم العلاقة بين مستخدمي المياه والأجهزة الرسمية المعنية وتوفير متطلبات ترشيد استخدام المياه على هذا المستوى.

١٣- إحداث آليات لإيجاد وتعزيز الروابط بين المؤسسات والأجهزة الإرشادية والبحثية من جهة وتنظيمات المزارعين من جهة أخرى وبناء يخدم الأهداف العامة والمشاركة لسياسات الاستخدام الأمثل للموارد المائية والأرضية.

١٤- إيلاء المزيد من الاهتمام لبناء القدرات الوطنية وتأهيل ورفع كفاءة الموارد البشرية العربية العاملة في مجالات ترشيد استخدام وتنمية وتطوير الموارد المائية والزراعية العربية وبما يساعد على استيعاب وتطبيق التقنية الحديثة والمتطورة والتأكيد على أهمية تعميم البحوث وتبادل الخبرات المكتسبة في مجال تطوير ونقل التقانات الملائمة لإدارة واستخدام الموارد المائية والأرضية في ما بين المراكز العربية الوطنية والدولية.

١٥- تعزيز التعاون العربي في مجال المحافظة على نوعية المياه والتأكيد على تضمين البعد البيئي في السياسات الزراعية والمائية واتخاذ كل الإجراءات والتدابير لحماية وصيانة الموارد المائية والأرضية من أخطار التدهور البيئي وذلك في إطار سياسات متوازنة لاستخدام الموارد الزراعية والريفية المستدامة وتلبية الاحتياجات الحالية وتطلعات الأجيال القادمة.

١٦- تأكيد الدور المهم للمنظمات العربية المتخصصة في مجالات الزراعة والمياه لدعم ومساندة الجهود الوطنية لرفع كفاءة استغلال واستخدام وإدارة الموارد المائية والأرضية والبشرية بما يخدم تحقيق أهداف الأمن الغذائي والأمن المائي العربي.

١٧- تكثيف الجهود لحث المؤسسات والصناديق الإنمائية والتمويلية العربية الوطنية والإقليمية والدولية لتوفير المزيد من المخصصات المالية للمساهمة في تمويل الاستثمارات اللازمة لتنمية وتطوير الموارد المائية الوطنية ودعم جهود المؤسسات والمنظمات العربية المتخصصة المعنية بقضايا التنمية الزراعية والمائية وتنفيذ البرامج العربية المشتركة في المجالات البحثية التطبيقية وتدعيم الروابط المؤسسية لنقل وتوطين التقانات الحديثة وزيادة فعالية المشاركة الشعبية في تنفيذ المشروعات الإنمائية المختلفة.

نص المادة السادسة

من وثائق معاهدة السلام الاردنية - الإسرائيلية

الخاصة بالمياه - عمان ١٧/١٠/١٩٩٤

المادة : ٦

المياه

بهدف تحقيقي تسوية شاملة ودائمة لجميع مشكلات المياه القائمة بين

الطرفين:

٤١٩

١- يتفق الطرفان بالتبادل على الاعتراف بتخصيصات عادلة لكل منهما وبذلك من مياه نهر الاردن واليرموك ومن المياه الجوفية لوادي عربة. وذلك بموجب المبادئ المقبولة والمتفق عليها وبحسب الكميات والنوعية المبينة في الملحق رقم II والتي يصار إلى احترامها والعمل بموجبها على التوجه الأتم.

٢- انطلاقاً من اعتراف الطرفين بضرورة إيجاد حل عملي عادل ومتفق عليه لمشكلاتهما المائية إذ يشكل موضوع الماء اساساً لتطوير التعاون بينهما فإن الطرفين يتعهدان معاً العمل على ضمان عدم تسبب إدارة وتنمية الموارد المائية لأحدهما في الإضرار بالموارد المائية للطرف الآخر بأي شكل من الأشكال.

٣- يعترف الطرفان بأن مواردهما المائية غير كافية للإيفاء بحاجاتهما الأمر الذي يتوجب من خلاله تجهيز كميات إضافية بغية استخدامها وذلك عبر وسائل وطرق مختلفة بما فيها مشاريع التعاون على الصعيدين الإقليمي والدولي.

٤- في ضوء أحكام الفقرة (٣) أعلاه وعلى أساس ان التعاون في الموضوعات المتعلقة بالمياه يكون لمنفعة الطرفين، الامر الذي من شأنه التخفيف من حدة ما يعانيه من شح في المياه وأن قضايا المياه على امتداد الحدود بينهما لا بد من ان تتم معالجتها بوصفها وحدة كاملة بما في ذلك إمكان نقل كميات المياه عبر الحدود الدولية فإن الطرفين يتفقان على القيام بالبحث عن وسائل من شأنها التخفيف من حدة شح المياه، وعلى العمل ضمن أطر المجالات التالية:

أ. تنمية الموارد المائية الموجودة منها والجديد والعلم على زيادة وفرة كميات المياه بما في ذلك تحقيق التعاون على المستوى الإقليمي كما هو ملائم وجعل ما يهدر من المارد المائية بالحد الأدنى وذلك عبر مراحل استخدامها.

ب. منع تلوث الموارد المائية.

ج. التعاون المتبادل في مجال التخفيف من حدة النقص في كميات المياه.

د. نقل المعلومات والقيام بأنشطة البحث والتطوير المشتركة في الموضوعات المتعلقة بالمياه فضلا عن عرض إمكانات تعزيز عملية تنمية الموارد المائية واستخدامها.

٥- يضم الملحق II جميع التفصيلات المتعلقة بتنفيذ التزامات كلا الدولتين بموجب أحكام هذه المادة.

الملاحق الفرعية (٢٧ صفحة)

١- وادي عربية (١٠ صفحات)، خرائط اورثوغرافية [orthophoto] بقياس ١: ٢٠٠٠٠

- ٢- البحر الميت (صفحتان)، صور أوثوغرافية بقياس ١:٥٠٠٠٠
- ٣- نهر الاردن واليرموك (١٢ صفحة) ، خرائط اوثوغرافية بقيام ١:١٠٠٠٠
- ٤- منطقة الباقورة (صفحة واحدة)، خريطة أوثوغرافية بقياس ١:٢٠٠٠٠
- ٥- منطقة الغمر (صفحة واحدة)، خريطة أوثوغرافية بقياس ١:٢٠٠٠٠
- ٦- خليج العقبة (صفحة واحدة)، خريطة اوثوغرافية بقياس ١:٥٠٠٠٠
- الملحق الثاني: المياه

وقعها بالأحرف الأولى رئيس الوزراء الاردني الدكتور عبد السلام المجالي ونظيره الإسرائيلي يتسحاق رابين في قصر الهاشمية في عمان في حضور الملك حسين وولي عهده (آنذاك) الأمير حسن بن طلال ووزير الخارجية الإسرائيلي شمعون بيريس وتم توقيعها النهائي في ٢٦/١٠/١٩٩٤.

(الترجمة عن الانكليزية غير رسمية، وهي من إعداد مجلة الدراسات الفلسطينية)

ملحق الصور

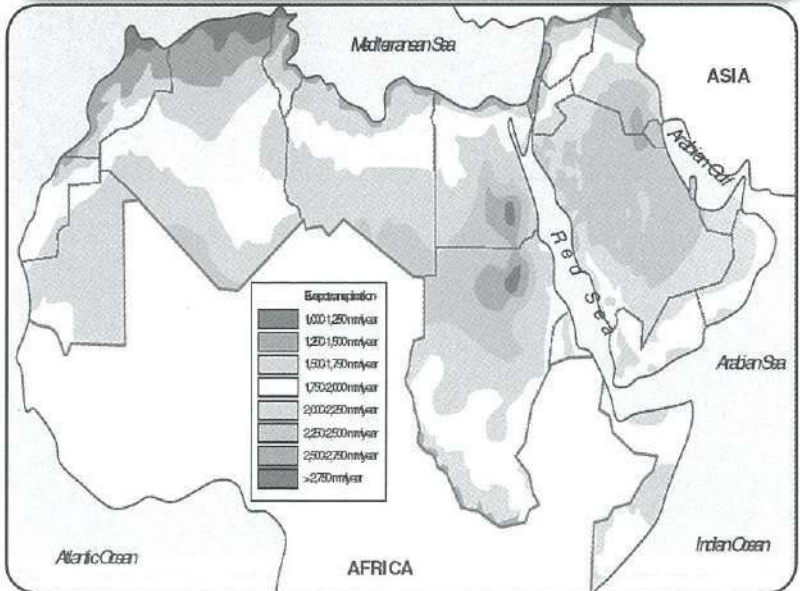
خريطة

الموقع العام للوطن العربي



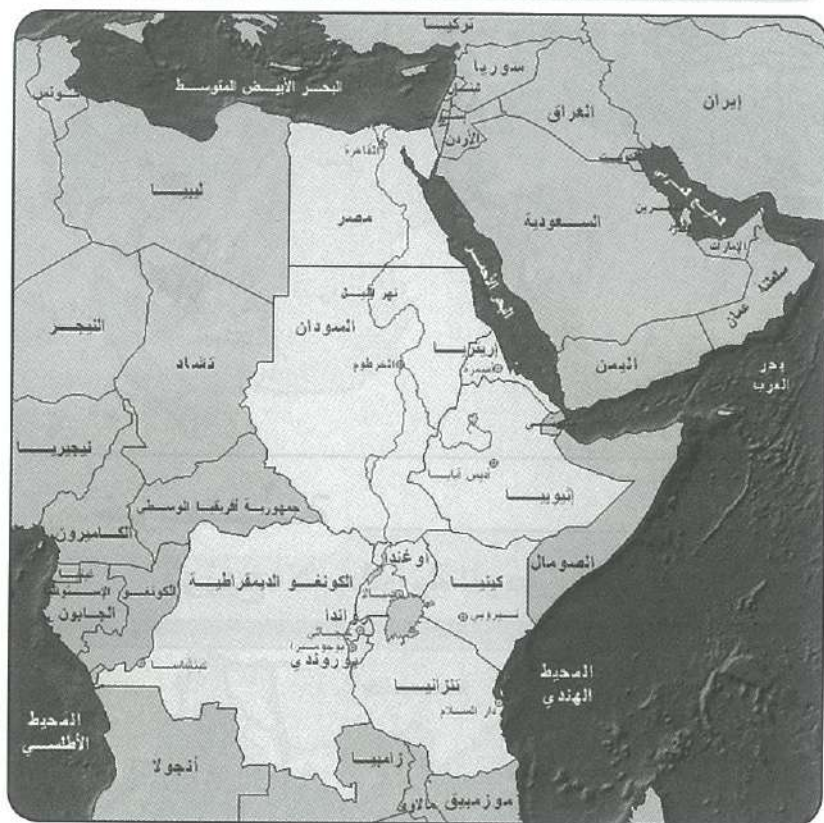
خريطة

توزيع الأمطار في الوطن العربي



خريطة ٣

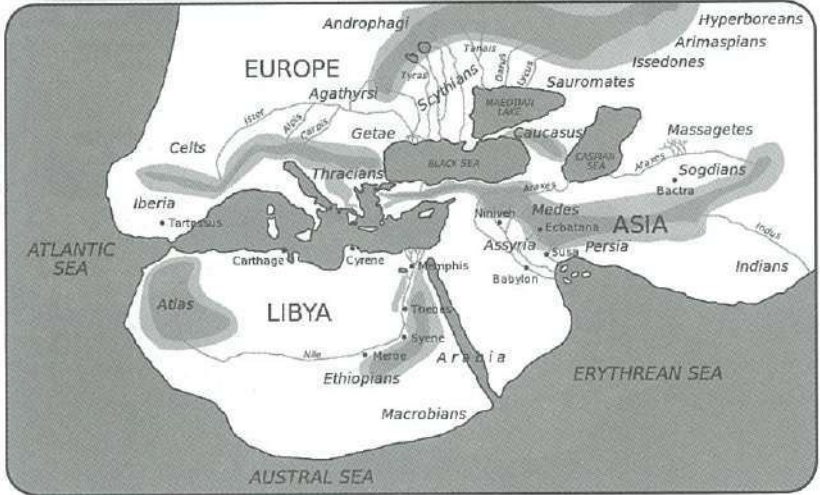
حوض نهر النيل



٤٢٦

خريطة

خريطة قديمة للخوارزمي لمجرى نهر النيل



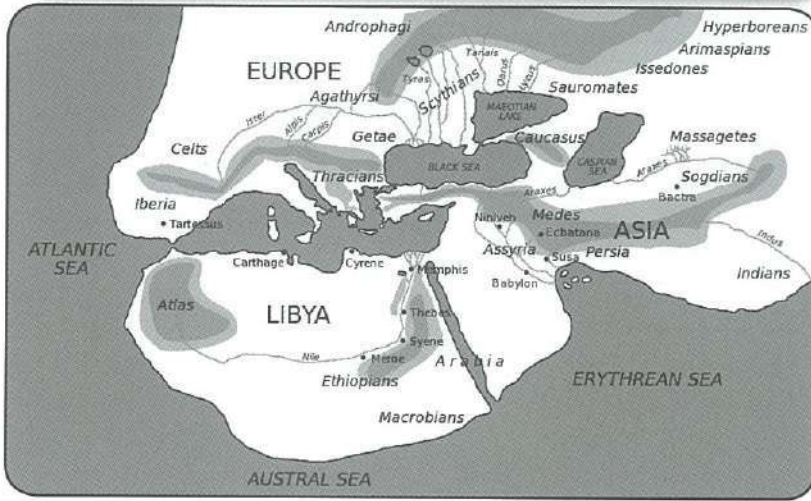
خريطة

الإنحناء العظيم لمجرى نهر النيل في السودان



خريطة

خريطة قديمة للخوارزمي لمجرى نهر النيل



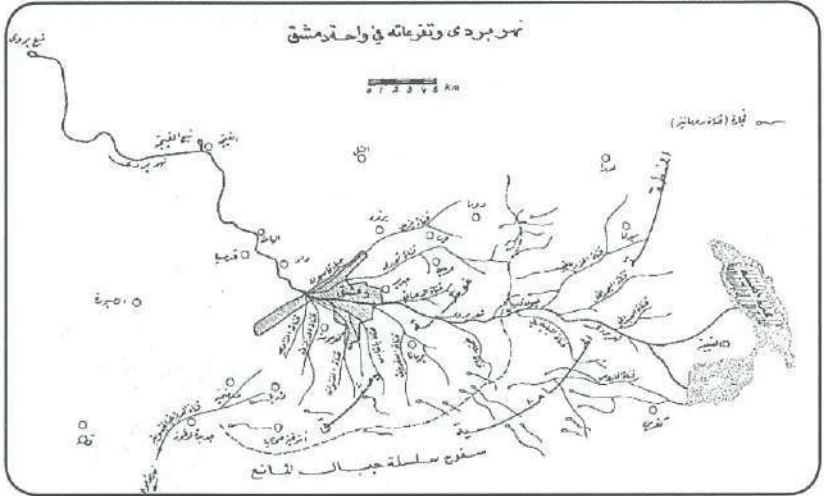
خريطة

الإنحناء العظيم لمجرى نهر النيل في السودان



خريطة ٦

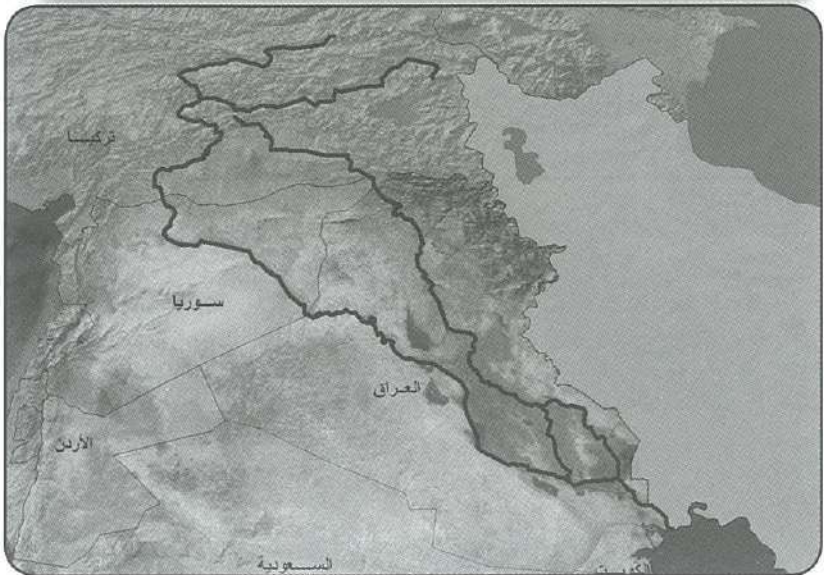
نهر بردى وتفرعاته في واحة دمشق



٤٢٩

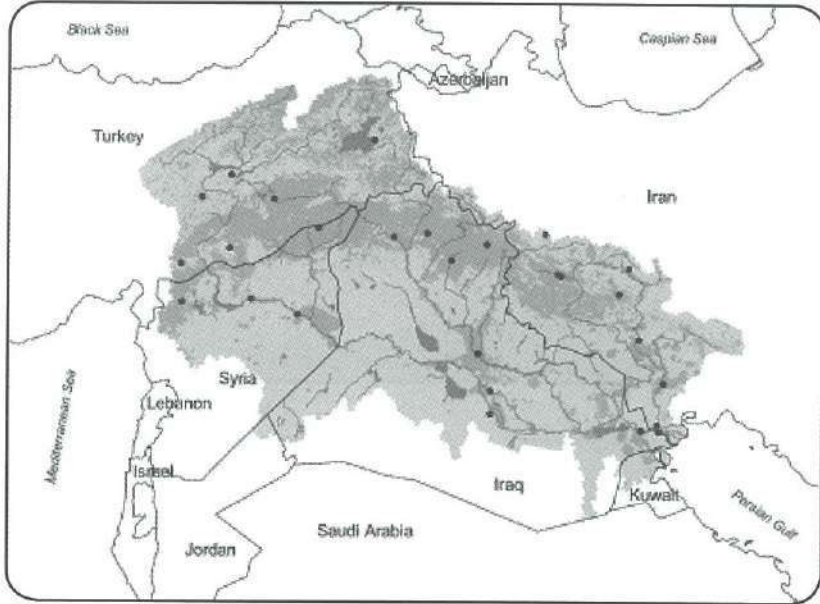
خريطة ٧

حوض نهري دجلة والفرات



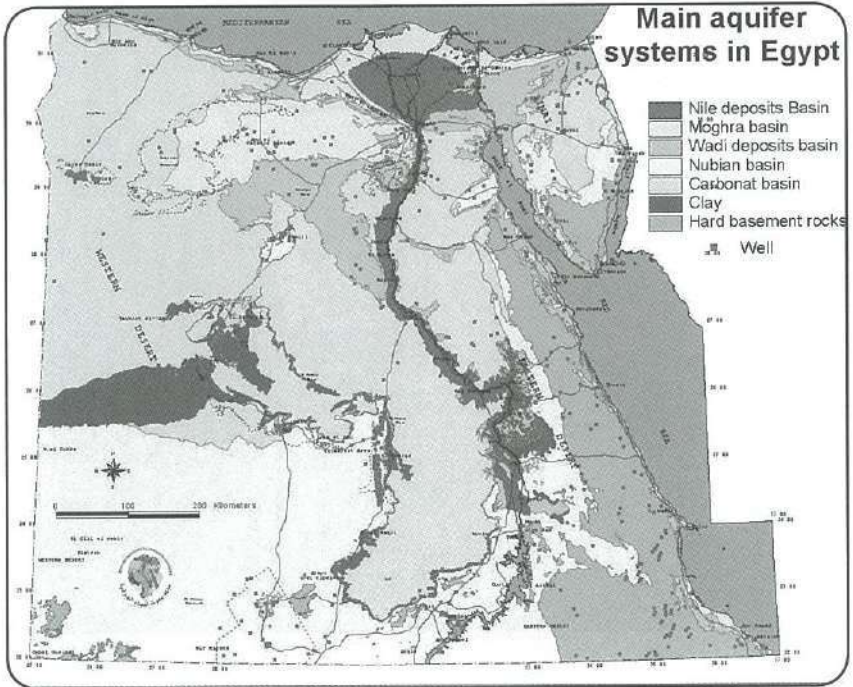
خريطة

روافد نهري دجلة والفرات



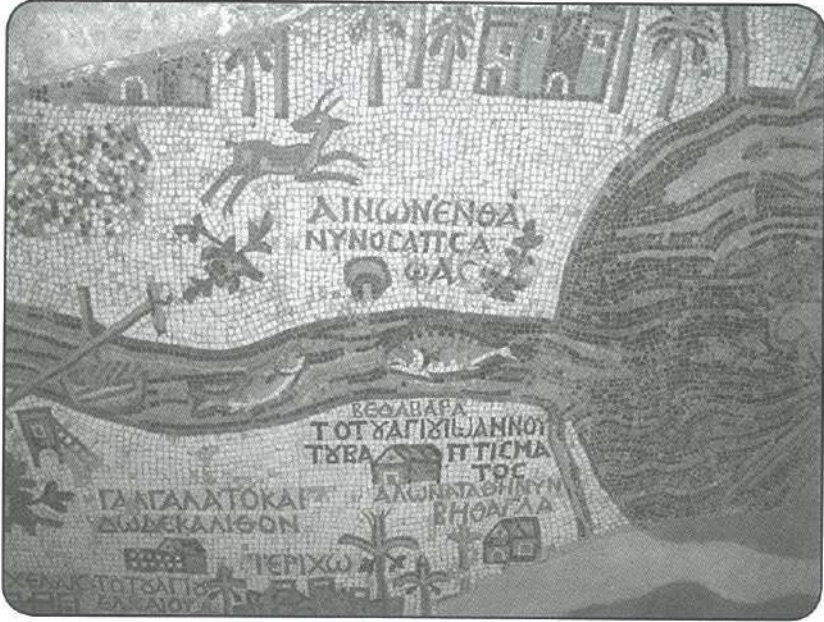
خريطة ٩

الخريطة الهيدروجيولوجية للخرانات الجوفية في مصر



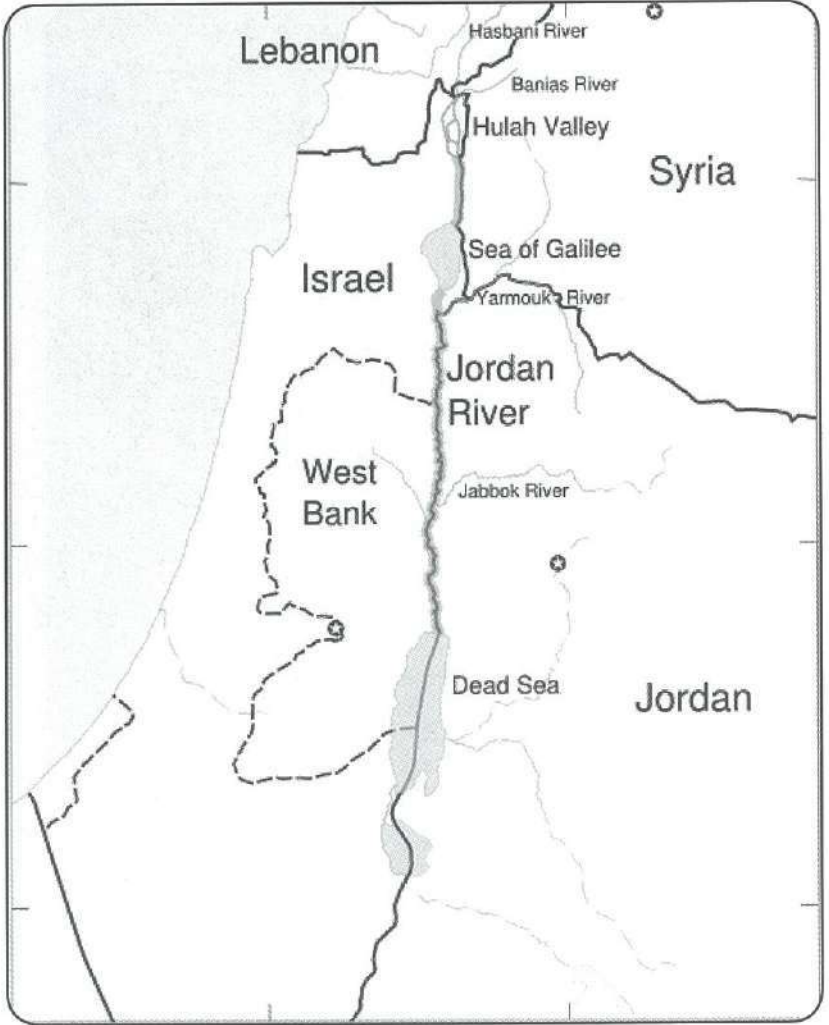
خريطة ١٠

خريطة تاريخية لمنطقة مادبا
يظهر فيها نهر الأردن



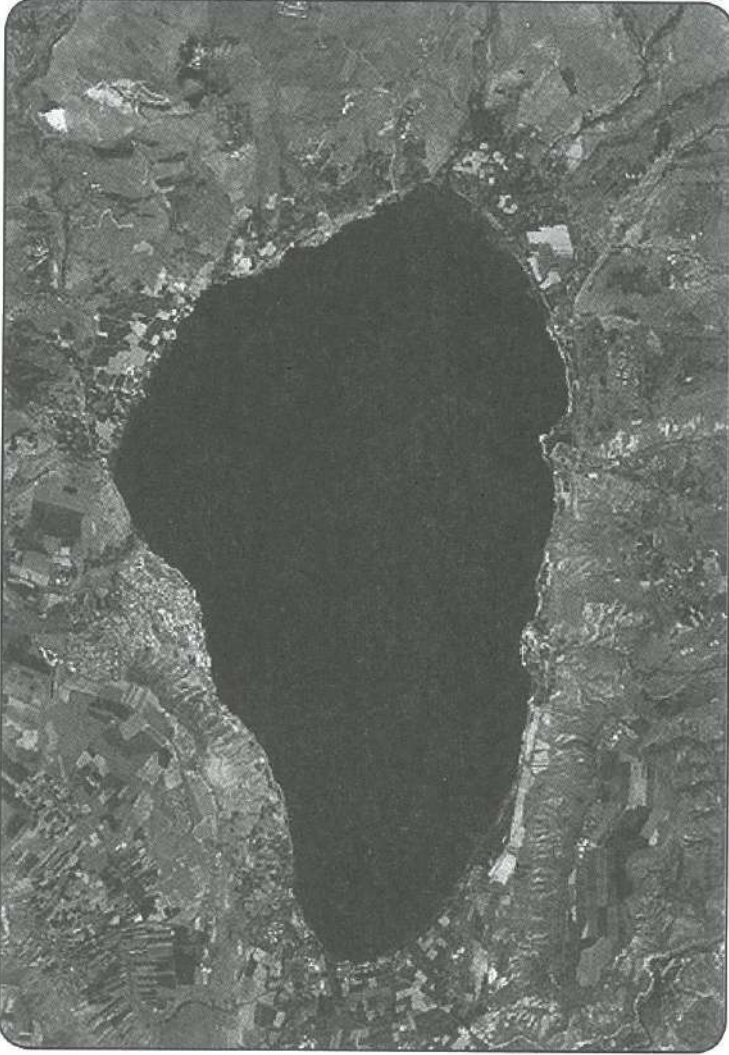
خريطة

مسار نهر الأردن



خريطة ١٢

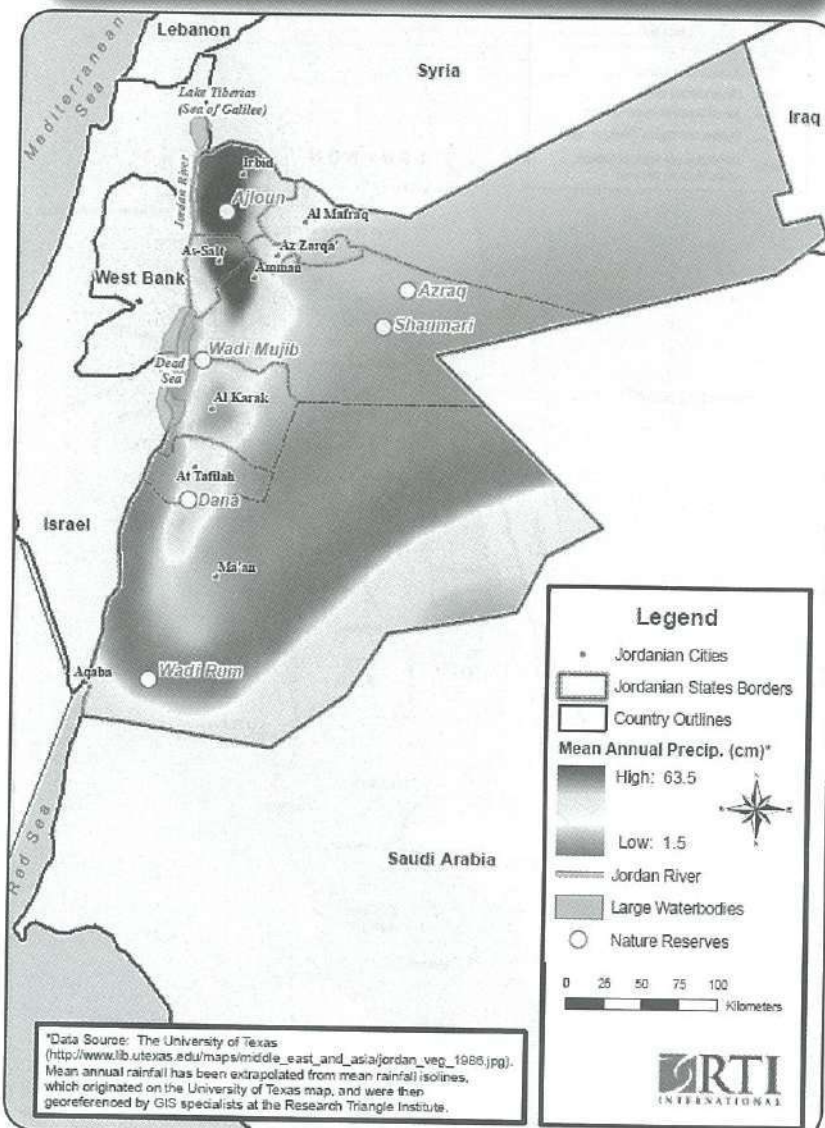
صورة جوية لبحيرة طبرية



٤٣٤

خريطة ١٣

توزيع الأمطار على المملكة الأردنية الهاشمية



خريطة ١٤



المستويات

المحتويات

تقديم مؤسسة جائزة زايد الدولية للبيئة	٥
تقديم السلسلة	٧
الفصل الأول - المقدمة	٩
المقدمة	١١
مشكلة نقص الموارد المائية	١٥
هوامش الفصل الأول	١٩
الفصل الثاني :	٢١
الظروف الطبيعية والجيولوجية للوطن العربي	٢٣
الظروف الطبيعية للوطن العربي	٢٣
- الموقع	٢٣
- المناخ	٢٦
- التربة	٢٩
- السكان	٣٢
جيولوجية الوطن العربي	٣٨
خلفية تاريخية للوضع المائي بالوطن العربي	٤٣
هوامش الفصل الثاني	٤٨

٥١	الفصل الثالث
٥٣	الموارد المائية التقليدية في المنطقة العربية
	تعريف الموارد المائية التقليدية
٥٥	الموارد المائية التقليدية في الإقليم الغربي
	- الموارد المائية التقليدية في موريتانيا
٦٠	- الموارد المائية التقليدية في المملكة المغربية
٦٣	- الموارد المائية التقليدية في الجزائر
٦٥	- الموارد المائية التقليدية في تونس
٦٨	- الموارد المائية التقليدية في الجماهيرية الليبية
٧٦	الموارد المائية التقليدية في الإقليم الأوسط
	- الموارد المائية التقليدية في مصر
٨٣	- الموارد المائية التقليدية في السودان
٨٦	- الموارد المائية التقليدية في جيبوتي
٨٧	- الموارد المائية التقليدية في الصومال
٩٠	الموارد المائية التقليدية في الإقليم الشرقي
	- الموارد المائية التقليدية في سوريا
٩٥	- الموارد المائية التقليدية في المملكة الأردنية الهاشمية
١٠١	- الموارد المائية التقليدية في لبنان
١٠٥	- الموارد المائية التقليدية في فلسطين
١١٠	- الموارد المائية التقليدية في العراق
١١٣	الموارد المائية التقليدية في شبه الجزيرة العربية
	- الموارد المائية التقليدية في المملكة العربية السعودية
١١٨	- الموارد المائية التقليدية في مملكة البحرين

- الموارد المائية التقليدية في دولة قطر	١٢٢
- الموارد المائية التقليدية في الإمارات العربية المتحدة	١٢٤
- الموارد المائية التقليدية في سلطنة عمان	١٢٦
هوامش الفصل الثالث	١٣٤

١٣٩ الفصل الرابع - الموارد المائية غير التقليدية في المنطقة العربية

تعريف الموارد المائية غير التقليدية	١٤١
أولاً : مياه الصرف الصحي والصناعي (المياه العادمة)	
ثانياً : تحلية مياه البحر	١٥٠
ثالثاً : نقل المياه	١٦٧
رابعاً : استمطار السحب	١٧٠
خامساً : استقطاب الضباب وتجميع الندى	١٧٣
الموارد المائية غير التقليدية في الإقليم الغربي	١٧٤
الموارد المائية غير التقليدية في الإقليم الأوسط	١٧٩
الموارد المائية غير التقليدية في الإقليم الشرقي	١٨٢
الموارد المائية غير التقليدية في شبه الجزيرة العربية	١٨٩
هوامش الفصل الرابع	١٩٨

٢٠١ الفصل الخامس :

٢٠٣ الاحتياجات المائية لدول المنطقة العربية

المقدمة

٢٠٦ إدارة الطلب على الموارد المائية

تقدير الطلب على الموارد المائية في القطاع التنموية	٢٠٩
- تقدير احتياجات المياه في الإقليم الغربي	٢١٦
- تقدير احتياجات المياه في الإقليم الأوسط	٢١٨
- تقدير احتياجات المياه في الإقليم الشرقي	٢٢٢
- تقدير احتياجات المياه في شبه الجزيرة العربية	٢٢٤
التوقعات المستقبلية للاحتياجات المائية بالمنطقة العربية	٢٣٠
الاهمية الاقتصادية للموارد المائية ودورها في تحديد الاحتياجات	٢٣٧
أهمية الإدارة المتكاملة للموارد المائية	٢٤١
- الخصخصة في مجال الموارد المائية	٢٤٤
- التحول إلى اللامركزية	٢٤٩
- تنمية المهارات وتطوير البحث العلمي في قطاع	٢٥١
الموارد المائية	
- دور نظم المعلومات في إدار الموارد المائية	٢٥٣
دور المياه في مكافحة الفقر في المنطقة العربية	٢٥٧
دور المؤسسات الدولية في تحسين إدارة الموارد المائية	٢٥٨
هوامش الفصل الخامس	٢٦١
الفصل السادس:	٢٦٥
العلاقات المائية لدول الوطن العربي مع دول الجوار الجغرافي	٢٦٧
المقدمة	
قانون الأنهار الدولية	٢٦٨
العلاقات المائية العربية مع دول الجوار الجغرافي	٢٧٢
- العلاقات المائية التركية	

- المشاريع المائية التركية	٢٧٨
- التعاون العربي التركي	٢٨٧
الاطماع الإسرائيلية في المياه العربية	٢٩٠
- مشاريع تقسيم مياه نهر الأردن	٢٩٣
- المخططات الإسرائيلية للسيطرة على الموارد المائية في مرتفعات الجولان	٣٠٢
- المخططات الإسرائيلية للسيطرة على مياه الضفة وغزة	٣٠٣
- المخططات الإسرائيلية للسيطرة على نهر النيل	٣٠٤
- اطماع إسرائيل في المياه اللبنانية	٣٠٩
- الميزان المائي الإسرائيلي	٣١٧
العلاقات بين دول حوض النيل	٣٢٢
- خلفية تاريخية	
- منابع نهر النيل	٣٢٣
- الوضع القانوني لمياه نهر النيل	٣٣٢
العلاقات بين دول حوض نهر السنغال	٣٣٩
- المشروعات المقامة على نهر السنغال	٣٤١
- الأزمة الراهنة وتطورها	٣٤٤
هوامش الفصل السادس	٣٤٧
الفصل السابع :	٣٥١
التعاون والتكامل للاستغلال الأمثل للموارد المائية العربية	
المقدمة	٣٥٣

استراتيجية تنمية الموارد المائية بالمنطقة العربية	
- زيادة الموارد المائية المتاحة	٣٥٥
- استخدام الموارد المائية غير المتجددة	
- إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي	٣٥٧
- إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالج	٣٥٨
- دعم البحث العلمي في مجال التحلية	٣٦٠
التعاون في مجال الإدارة المتكاملة والمستدامة	
- تنمية الوعي	
- المتابعة والتقييم	٣٦١
- تطوير الهيكل الإداري والتنظيمي للمؤسسات	٣٦٢
- استخدام التقنيات الحديثة في إدارة الموارد المائية	
تأسيس المجلس العربي للمياه	٣٦٣
- رسالة المجلس	
- أهداف المجلس	٣٦٤
الملحق الأول نصوص بعض الاتفاقيات والمعاهدات الخاصة بالمياه في الوطن العربي.	٣٦٧
الملحق الثاني : أطلس الخرائط والأشكال.	٤٢١
المحتويات	٤٣٥
قواعد النشر	٤٤٣

قواعد النشر

قواعد النشر

ترحب سلسلة عالم البيئة باقتراحات التأليف أو الترجمة في المجالات المحددة أدناه وفقاً للشروط التالية :

- ١ - تكون الأولوية للقضايا الملحة بالمنطقة العربية، والأفكار القابلة للتطبيق.
- ٢ - أن يكون الحجم في حدود ٢٠٠ - ٣٠٠ صفحة من القطع المتوسط.
- ٣ - أن لا يكون قد تم نشر الكتاب كاملاً أو في أجزاء من قبل.
- ٤ - أن لا يكون هناك نسخ لنصوص من كتاب أو بحث آخر باستثناء ما يشار إليه كإقتباس مع تسجيل كل المراجع التي استخدمت في التأليف.
- ٥ - في حالة الترجمة يُشار إلى صفحات الكتاب الأصلي، المقابلة للنص المترجم، وترفق نسخة باللغة الأصلية للكتاب المترجم وموافقة المؤلف.
- ٦ - الهيئة الاستشارية غير ملزمة بقبول كل الاقتراحات التي تقدم لها.
- ٧ - يكون نشر الكتاب المقترح حسب الأولويات التي تحددها الهيئة الاستشارية وهيئة التحرير.
- ٨ - لا تُرد المسودات والكتب الأجنبية في حالة الاعتذار عن نشرها.

٩ - أن ترسل أولاً مذكرة بالفكرة العامة للكتاب وموضوعاته وأهميته على الإستمارة المرفقة لإقتراح كتاب للنشر مصحوبة بالسيرة الذاتية للمؤلف.

١٠ - يرسل الكتاب إلى محكمين متخصصين في موضوعه لإبداء الرأي حول صلاحيته للنشر.

١١ - في حالة إجازته من المحكمين والموافقة عليه من هيئة التحرير، يستحق المؤلف مبلغ ١٥,٠٠٠ درهم إماراتي، أو ما يعادلها يتم تحويلها للمؤلف بعد إكمال كل التعديلات المطلوبة، وتقديم نسخة مطبوعة على الورق، وأخرى على قرص مدمج CD، مستخدماً نظام الماكنتوش Macintosh .

١٢ - في حالة قبول الترجمة والتعاقد يستحق المترجم مبلغ ١٠,٠٠٠ درهم إماراتي أو ما يعادلها، يتم تحويلها بعد إكمال كل التعديلات المطلوبة وتقديم نسخة مطبوعة على الورق، وأخرى على قرص مدمج CD، مستخدماً نظام الماكنتوش Macintosh .

١٣ - المترجم مسؤول عن حق الملكية الفكرية بالنسبة للمؤلف.

١٤ - مؤسسة جائزة زايد الدولية للبيئة غير مسؤولة عن محتويات الكتاب والفكرة المنشورة تعبر عن رأي الكاتب.

١٥ - لا يحق للمؤلف أو المترجم إعادة الطبع، إلا بموافقة خطية من «جائزة زايد الدولية للبيئة»، التي تحتفظ بحقوق النشر.

مجالات السلسلة :

تدور مجالات السلسلة في فلك الإطار الشامل، لصون البيئة والموارد الطبيعية، وفقاً لأسس التنمية المستدامة التي تحقق التوازن بين التنمية الاقتصادية والتنمية الاجتماعية، وحماية البيئة، وتشمل المجالات الآتية:

- ١ - التنمية المستدامة وما يتعلق بتحقيقها من آليات اقتصادية واجتماعية وبيئية.
- ٢ - إدارة النظم الايكولوجية.
- ٣ - المياه العذبة .
- ٤ - صون التنوع الحيوي وحماية الحياة الفطرية وتنميتها.
- ٥ - البيئة البحرية والإدارة البيئية المتكاملة للمناطق الساحلية.
- ٦ - التنمية المستدامة للمناطق الزراعية ومناطق الرحل.
- ٧ - مكافحة التلوث.
- ٨ - التقنيات السليمة بيئياً وإدخالها في عمليات الإنتاج وإدارة الموارد.

٩ - صحة البيئة.

١٠ - نشر وتعزيز الوعي البيئي والمشاركة الشعبية.

١١ - التربية البيئية، والإعلام البيئي.

١٢ - التشريع البيئي وآليات تطبيق القوانين واللوائح.

١٣ - تعزيز دور المرأة في البيئة والتنمية.

١٤ - الأمن البيئي .



استمارة «اقتراح كتاب للنشر»

تهدي «جائزة زايد الدولية للبيئة» تحياتها لكل العلماء والخبراء والباحثين العرب في مجالات البيئة والتنمية المختلفة وتدعوهم للمشاركة في هذه السلسلة بالتأليف والترجمة مساهمة منهم في توجيه التنمية في بلادنا العربية نحو الإستدامة وحفظ حقوق الأجيال القادمة في بيئة سليمة معافاة.

ولمن يرغب في المشاركة، الرجاء الإطلاع على قواعد النشر أعلاه، وملأ الاستمارة أدناه، وإرسالها بالفاكس، أو البريد، أو البريد الإلكتروني إلى «هيئة تحرير سلسلة عالم البيئة»:

«مؤسسة جائزة زايد الدولية للبيئة»

رقم ٥٠٤ - برج العلي - شارع الشيخ زايد

ص.ب : ٢٨٣٩٩ دبي

الإمارات العربية المتحدة

هاتف : ٣٢٢٦٦٦٦ - ٠٤ (٩٧١+)

فاكس : ٣٢٢٦٧٧٧ - ٠٤ (٩٧١+)

بريد إلكتروني : zayedprz@emirates.net.ae

٤٥١

الاسم : _____

الدرجة العلمية : _____

الوظيفة : _____

العنوان : _____

الهاتف : _____ الفاكس : _____

البريد الإلكتروني : _____

عنوان الكتاب المقترح : _____

انظر خلفه





نبذة مختصرة عن أهمية الكتاب ومحتواه



إقرار

أقر أنا الموقع أدناه بأنني قد اطلعت على قواعد النشر في سلسلة «عالم البيئة»، وأوافق على حفظ حقوق النشر وإعادة الطبع لمؤسسة «جائزة زايد الدولية للبيئة»، حسب الشروط الموضحة في آخر كل كتاب من السلسلة.

التوقيع : _____

التاريخ : _____

❖ الرجاء التكرم بإرفاق السيرة الذاتية للمؤلف ومختصر قائمة المحتويات.. ❖





قسمة اشتراك في سلسلة «عالم البيئة»

الاسم : _____

المهنة : _____

العنوان البريدي : _____

الهاتف : _____ الفاكس : _____

البريد الإلكتروني : _____

اشترك لمدة : ☐ سنة (٦٠ درهم) ☐ سنتين (١٠٠ درهم)

☐ نقداً ☐ مرفق شيك مصدق ☐ بطاقة إئتمان

نوع البطاقة : ☐ Visa ☐ Master Card ☐ Am Express

رقم البطاقة : _____ المبلغ : _____

تاريخ انتهاء البطاقة : _____

التاريخ : _____ التوقيع : _____



قسمة شراء سلسلة «عالم البيئة»

الاسم : _____

المهنة : _____

العنوان البريدي : _____

الهاتف : _____ الفاكس : _____

البريد الإلكتروني : _____

شراء عدد : _____ من الكتاب رقم : _____ (١٥ درهماً للنسخة)

☐ الرجاء إرسالها إلى العنوان أعلام.

☐ الرجاء إرسالها كهدية إلى :

الاسم : _____

المهنة : _____

العنوان البريدي : _____

الهاتف : _____ الفاكس : _____

البريد الإلكتروني : _____

☐ نقداً ☐ مرفق شيك مصدق ☐ بطاقة إئتمان

نوع البطاقة : ☐ Visa ☐ Master Card ☐ Am Express

رقم البطاقة : _____ المبلغ : _____

تاريخ انتهاء البطاقة : _____

التاريخ : _____ التوقيع : _____

حقوق الطبع محفوظة

«لا يحق لأحد الاقتباس أو نشر جزء من هذه السلسلة

إلا بموافقة خطية من الناشر»

«مؤسسة جائزة زايد الدولية للبيئة»

رقم ٥٠٤ - برج العلي - شارع الشيخ زايد

ص.ب : ٢٨٣٩٩ دبي

الإمارات العربية المتحدة

هاتف : ٢٣٢٦٦٦٦ - ٠٤ (+٩٧١)

فاكس : ٢٣٢٦٧٧٧ - ٠٤ (+٩٧١)

بريد إلكتروني : zayedprz@emirates.net.ae

الموقع على الإنترنت : www.zayedprize.org

نعم بحمد الله

٤٥٦



نبذة عن المؤلف

الدكتور / محمد عبد الحميد داود

من مواليد محافظة المنوفية ١٩٦٩.

حصل على بكالوريوس الهندسة المدنية بمرتبة الشرف عام ١٩٩١.

حصل على الماجستير في هيدرولوجيا المياه الجوفية من كلية الهندسة جامعة عين شمس عام ١٩٩٧.

حصل على الدكتوراه في إدارة موارد المياه من كلية الهندسة جامعة عين شمس عام ٢٠٠١.

حصل على العديد من الدورات التدريبية في مجال الموارد المائية في هولندا والولايات المتحدة الأمريكية والسويد وأسبانيا وإنجلترا.

عمل إستشاري للعديد من الهيئات الدولية مثل البنك الدولي واليونسكو.

أستاذ باحث مساعد بالمركز القومي لبحوث المياه بجمهورية مصر العربية.

يعمل حالياً مدير إدارة موارد المياه بهيئة البيئة أبوظبي بدولة الإمارات العربية المتحدة منذ عام ٢٠٠٣.

له العديد من البحوث المنشورة في الدوريات العلمية العالمية (أكثر من ٢٥ بحث) والمؤتمرات المحلية والدولية (أكثر من ٣٥ بحث).

له كتابان منشوران أحدهما عن مركز الدراسات والبحوث الإستراتيجية بأبوظبي والآخر عن مركز دراسات الخليج بدبي.

عضو في العديد من اللجان والهيئات العلمية.

محكم في خمس دوريات علمية عالمية وعضو تحرير في دوريتين.

حاصل على العديد من الجوائز العلمية وشهادات التقدير من مصر والإمارات العربية المتحدة ومملكة البحرين والكويت والمملكة العربية السعودية.

عضو مجلس إدارة الأكاديمية العربية للمياه بأبوظبي وسكرتير اللجنة التنفيذية لها.

