جامعة الدول العربية
المنظمة العربية للتنمية الزراعية
League of Arab States
Arab Organization For Agricultural Development

الندوة القومية
حول
الجوانب الفنية والاقتصادية لتحسين اساليب حماية الموارد المائية السطحية والجوفية

الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الإشتراكية العظمى
طرابلس 12 - 1999/6/14

يونيو (حزيران) 1999

الخرطوم

E-Mail: aoad@sudanmail.net ... Telex ... Postal Code ... Khartoum ... Telephones: ... Fax ... Cable: AOAD Khartoum
P.O. Box: 474

تقديـــم

تقديم

تكتسب المياه أهمّية كبيرة بإعتبارها عنصراً أساسياً في نجاح المشروعات الزراعية والتوسُّع في مساحتها، فضلاً عن إستخداماتها الأخرى لأغراض الشُرب والصناعة وغيرها. وتبرُز أهمّية المياه أكثر في الوطن العربي في ظل الظروف المناخية للمنطقة العربية ووقوع أغلبها في النطاق الجاف وشبه الجاف، مما يُحتّم ضرورة الحفاظ وتوفير الحماية لهذا المورد الحيوي الهام لضمان إستمراريته وديمومة عطائه.

وبالنظر إلى واقع إستخدام المياه في الوطن العربي، نلحظ بوضوح تعرُّض الموارد المائية العربية إلى التدهوُر في نوعيتها والفواقد الكبيرة في كمّياتها لأسبابٍ عديد، منها ماهو طبيعي ومنها ما هو بفعل الإنسان. فعلى سبيل المثال، هنالك المُمارسات المُتعلّقة بالإستخدام غير المُستدام للأراضي كإزالة الغابات والرعي الجائر والتوسُّع الكبير في المساحات الزراعية دون مُراعاةٍ للجوانب الفنّية والإقتصادية والبيئية، إضافة إلى نمو الحشائش المائية على مجاري الأنهار والإستخدام غير المُرشّد للمُبيدات الكيماوية وما يُمكن أن يُسفر عنه هذا الإستخدام المُفرط من آثارٍ سلبية، إنعكست بشكلٍ خاص في تردّي نوعية موارد المياه، فضلاً عن قلة الإهتمام بتطوير الطُرُق والأساليب الحديثة المُستخدمة في الري، وغياب أو قلة التشريعات المائية وعدم تفعيل القوانين المُنظّمة لإستخدام الموارد المائية والتقليدية التي تطغى على نُظُم وإدارة هذه الموارد – كل هذه العوامل مُجتمعة، ساهمت بشكلٍ أو آخر في عملية التردّي والتدهور للموارد المائية العربية.

ومن جانبها، فقد بذلت المُنظّمة العربية للتنمية الزراعية جهوداً كبيرة لحماية المواد المائية وضمان إستدامتها، حفاظاً على هذا المورد الحيوي الهام، حيث نفّذت العديد من الدراسات والأنشطة البحثية، التي غطّت الجوانب الإقتصادية والفنّية والبيئية والتشريعية المُتعلّقة بالمياه العربية ونُظُم وأساليب إستخدامها وفقاً لأحدث ما توصّلت إليه التكنولوجيا المُعاصرة في هذا المجال، إلى جانب عقد الندوات واللقاءات والمُؤتمرات وحلقات وورش العمل والدورات التدريبية المُتخصّصة، بصورةٍ دوريةٍ، وعلى كافة المُستويات القطرية والإقليمية والقومية.

ومُواصلةً لجهودها الحثيثة في هذا المجال، عقدت المُنظَّمة العربية للتنمية الزراعية بالتعاون مع أمانة اللجنة الشعبية العامة للزراعة بالجماهيرية العربية الليبية الشعبية الإشتراكية العُظمى، هذه الندوة القومية حول الجوانب الفنِّية والإقتصادية لتحسين أساليب حماية المواد المائية السطحية والجوفية، في مدينة طرابلس خلال الفترة 12-1999/6/14، بهدف التعرُّف على المشاكل والمُحدِّدات التي تُواجه حماية الموارد المائية السطحية والجوفية وتبادل الرأي والخبرة حول النُظُم والتقانات الحديثة لتحسين مُستوى هذه الحماية، وتعزيز التنسيق والتعاون بين الدول العربية وعرض ومُناقشة وإقرار خطة العمل والمشروعات المُقترحة من المُنظَّمة في هذا المجال.

والمُنظَّمة إذ تسعد بالنجاح الذي تحقَّق، لا يسعُها إلا أن تتقدَّم بالشُكر والتقدير للجماهيرية العربية الليبية الشعبية الإشتراكية العُظمى على إستضافتها لأعمال هذه الندوة، وعلى ما ظلَّت تُقدِّمه من دعمٍ للعمل العربي المُشترك في كافة المجالات، والشكر الجزيل نتوجَّه به إلى معالي الدكتور على يُوسُف جُمعة أمين اللجنة الشعبية العامة للزراعة بالجماهيرية على رعايته الكريمة لأعمالها، والتسهيلات الكبيرة التي تمَّ تقديمها، ممَّا ساعد في النجاح الذي تحقَّق.

والشُكر موصول للسادة الخُبراء العرب الذين قاموا بإعداد وتقديم أوراق العمل حول محاور الندوة الرئيسية، وإلى ممثلي الدول والمُؤسَّسات والمُنظَّمات والهيئات العربية والإقليمية والدولية المُشاركة فيها، والأمل يحدونا جميعاً في أن تجد التوصيات التي خرجت بها الندوة طريقها إلى النور والتطبيق.

والله نسأله التوفيق ،،،

المدير العام

الدكتور يحيى بكور

المحتويـــات

المحتويات

	رقم الصفحة
تقـديـــم	أ
المحتـــويـات	ج
التقرير والتوصيات	د
الأوراق المحورية:	
- مصادر ومسببات فقد وتدهور الموارد المائية السطحية والجوفية في الدول العربية	1
- تقويم الأساليب الراهنة المستخدمة لحماية الموارد المائية السطحية والجوفية	31
- النظم والتقنيات الحديثة والملائمة لحماية الموارد المائية تحت ظروف المنطقة العربية	61
- كفاية وكفاءة الأطر المؤسسية والتشريعية لحماية الموارد المائية	85
- الأبعاد الإقتصادية والإجتماعية لتحسين أساليب حماية الموارد المائية تحت ظروف الزراعة العربية	92
- المشروعات المستقبلية المقترحة لتطوير نظم حماية الموارد المائية السطحية والجوفية في الدول العربية	125
الأوراق المشاركة :	
- حماية الموارد المائية بالدول العربية وأثرها على الأمن الغذائي العربي	151
- الجغرافيا السياسية للمياه في مناطق الحكم الإداري الفلسطيني في الضفة الغربية وقطاع غزة	171
الأوراق القطرية :	
- قطرية الأردن	196
- قطرية الأمارات	211
- قطرية البحرين	225
- قطرية تونس	246
- قطرية المملكة العربية السعودية	257
- قطرية السودان	280
- قطرية العراق	300
- قطرية فلسطين	307
- قطرية قطر	323
- قطرية الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الإشتراكية العظمى	340
- قطرية مصر	367
- قطرية موريتانيا	395
-الكلمات	412
- أسماء السادة المشاركين	417

التقرير الختامي للندوة وتوصياتها

التقرير الختامي للندوة وتوصياتها

خلفية:

تنفيذاً لخطة عمل المنظمة في مجال التنمية البشرية لعام 1999 ، عقدت المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالتعاون مع أمانة اللجنة الشعبية العامة للزراعة بالجماهيرية العربية الليبية الشعبية الإشتراكية العظمى ، الندوة القومية حول الجوانب الفنية والإقتصادية لتحسين أساليب حماية الموارد المائية السطحية والجوفية ، في مدينة طرابلس خلال الفترة 12-1999/6/14 .

أهداف الندوة:

إستهدفت الندوة تحقيق ما يلي :

- التعرف على المشاكل والمحددات التي تواجه حماية الموارد المائية السطحية والجوفية .
- تبادل الرأي والخبرة حول النظم والتقانات الحديثة لتحسين مستوى الحماية للموارد المائية .
- تعزيز التنسيق والتعاون بين الدول العربية في مجال تحسين حماية الموارد المائية .
- إقرار خطة العمل والمشروعات المقترحة من المنظمة في مجال تحسين حماية الموارد المائية .

الأوراق المحورية:

اولاً : الورقة المحورية حول« مصادر ومسببات التدهور الكمي والنوعي للموارد المائية السطحية والجوفية في الدول العربية :

المنظمة العربية للتنمية الزراعية

تناولت الورقة مصادر ومسببات التدهور الكمي والنوعي للموارد المائية العربية والتي تمثلت في التقلبات المناخية كإرتفاع درجة حرارة الجو والفيضانات وموجات الجفاف ، فضلاً عن ظاهرة التسرب والموقع الجغرافي وإنجراف التربة وبخاصة في الأحباس العليا للأنهار والوديان وآثارها السلبية على نقص سعة الخزانات المقامة بهذه الأنهر أو الوديان وعلى سعة قنوات الري . هذا الى جانب المصادر والمسببات الأخرى والتي من بينها الأنشطة الإنسانية في ظل التطور الذي يشهده الوطن العربي بكافة المجالات ، كإقامة السدود والخزانات والتوسع العمراني وإستخدام طرق الري التقليدية والإستخدام الزائد للموارد المائية ، وطرح مياه الصرف الصحي والزراعي على مصادر المياه .

وفي ذات السياق ، أوضحت الورقة أن غياب التخطيط السكاني في الوطن العربي ، أثر سلباً على كمية وجودة المياه المتاحة ، نتيجة تركز مختلف الأنشطة والفعاليات الإقتصادية في المراكز الحضرية وإزدياد الضغط على المدن الكبرى ، وبالتالي إنفجار العديد من شبكات الصرف الصحي الذي أدى بدوره لإستخدام مياه ذات نوعية رديئة في أعمال الري ، بجانب إستخدام المخصبات والمبيدات دون ضوابط محددة ، وبكميات كبيرة . هذا بخلاف التأثيرات المحتملة على موارد الأنهار المشتركة من ناحية الكم ، والتي قد تنجم عن إستغلال حصص أكبر من قبل دول أعالى هذه الأنهار ، مما يترتب عنه آثار وخيمة وتدهور نوعي وكمي في الموارد السطحية والجوفية المتاحة .

ثانياً : الورقة المحورية حول «تقويم الأساليب الراهنة المستخدمة لحماية الموارد المائية السطحية والجوفية في الوطن العربي» :

الدكتورا إسماعيل عبدالعزيز السعدي - الجمهورية العربية السورية

تناولت الورقة في مقدمتها زيادة الطلب على الماء في الوطن العربي وأسبابه المتمثلة بشكل أساسي في التزايد المضطرد لمعدلات النمو السكاني والتطور الإقتصادي والإجتماعي والثقافي ، فضلاً عن الإستخدام غير المرشد للموارد المائية العربية . وتضمنت الورقة عرضاً تفصيلياً للأساليب المستخدمة في حماية الموارد المائية والإستراتيجيات والبرامج المقترح تنفيذها لتحقيق المواءمة بين متطلبات خطط التنمية الإقتصادية والموارد المائية في المنطقة العربية والخيارات المتعلقة بها والمتمثلة في خيارين رئيسيين ، أولهما تنمية الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية ، والخيار الثاني يتعلق بترشيد إستخدامات المياه وزيادة إنتاجية الوحدة المائية ، من خلال عمليات حصاد المياه ومعالجة وإعادة إستعمال مياه الصرف الصحي والصرف الزراعي في الري وتحلية المياه المسوس والمالحة .

وناقشت الورقة إستخدام التكنولوجيا الملائمة في ظل تدهور نوعية المياه وتناقص الموارد المائية المشتركة ، والمعوقات المؤسسية والتنظيمية كغياب النظرة التكاملية وعدم كفاية البنى الأساسية والسياسات الخاصة بها . مع الإشارة الى المعوقات التشريعية وضرورة النظر في الإتفاقيات المتعلقة بالمياه المشتركة بالنسبة للدول المتشاطئة ، وفقاً للقرارات الصادرة عن الجمعية العمومية للأمم المتحدة وبما يضمن حفظ حقوق الدول دون الإخلال بتوازن هذا المورد ويحقق إستقرارها الإقتصادي والإجتماعي .

وإنتهت الورقة الى مجموعة من التوصيات الرامية لتقويم الموارد المائية من خلال تكثيف رصد المياه السطحية والجوفية وتحسين كفاءة القائم منها وإنشاء نظم لحفظ المعلومات وتبادلها ، وإعداد المسوحات التفصيلية للأحواض المائية السطحية النموذجية والخزانات المائية الجوفية والخرائط الهيدرولوجية الخاصة بها . هذا بالإضافة الى دعم وتطوير البحوث المائية وتطبيقاتها في المشروعات الرائدة ، مع اخذ المشكلات الإجتماعية والصحية في الإعتبار ووضع المعايير والإرشادات اللازمة لمواجهتها وتطوير برامج التدريب والتوعية في هذا المجال .

ثالثاً : الورقة المحورية حول «النظم والتقنيات الحديثة والملائمة لحماية الموارد المائية تحت ظروف المنطقة العربية» :

د محمد بهاء الدين أحمد سعد - معهد بحوث الهيدروليكا - جمهورية مصر العربية

أعطت الورقة في مقدمتها نبذة عن الموارد المائية المتاحة وإستعمالاتها وإزدياد السحب العالمي منها لتغطية الإحتياجات المتزايدة للماء خلال هذا القرن ، مع التركيز على الموارد المائية السطحية من حيث طرق حماية الأنهار والمجاري المائية كخلط التربة المكونة للقطاع المائي بتربة أقل مسامية ، ودمك التربة المكونة للقطاع المائي وتبطين قطاع مجراه من خلال تبطين المجرى المائي بطبقة من النسيج الصناعي غير المنفذ للماء ، وتبطين المجرى المائي بالخرسانة العادية وبالمونة الأسمنتية ، إضافة الى إستخدام الكيماويات الحديثة في تبطين المجرى المائي وخلط تربة القطاع المائي بتربة ناعمة .

وناقشت الورقة تفصيلاً عملية حماية المياه السطحية من فواقد التبخر والأساليب الهندسية وتقنيات الزراعة الحديثة ، وطرق الحماية المستخدمة في هذا المجال . كما ناقشت الورقة حماية المجاري المائية من البخر والترسيب وتقنيات منع التسرب العميق وإختيار التركيب المحصولي ، وإمكانيات إستخدام أسلوب الزراعة المحمية في هذا الجانب ، إضافة الى إستخدام المياه العادمة في الزراعة .

وفي جزئية أخرى منها ، تناولت الورقة الموارد المائية الجوفية وطرق تحليتها كالتقطير (الومضي متعدد

المراحل والتحلية بإستخدام الأغشية) ، وأساليب التغذية الصناعية للخزانات الجوفية من خلال أحواض التسرب وآبار الحقن . وإنتهت الورقة إلى مجموعة من التوصيات والمقترحات المتعلقة بالمحافظة على مصادر المياه العذبة وتنميتها وحُسن إستخدامها ، من بينها النظر في التركيب المحصولي وعدم التوسع في زراعة المحاصيل الزراعية ذات الإحتياجات المائية الكبيرة والحد من مصادر التلوث ومنعها ما أمكن ، والتوسع في الإستخدام المشترك للمياه السطحية والجوفية مع مراعاة السحب الآمن والحد من الضخ الجائر لها وتحلية المياه العادمة ومياه البحر ، الى جانب إستخدام أسلوب الشحن الصناعي للخزانات الجوفية وبخاصة غير المتجددة منها عن طريق أحواض التسريب أو آبار الحقن الراسية وإتباع أسلوب الإدارة المائية بشكل متكامل .

رابعاً : الورقة المحورية حول «كفاية وكفاءة الأطر المؤسسية والتشريعية لحماية الموارد المائية في الوطن العربي» :

م. ميلاد عمراق الورشفاني - جامعة الفاتح بالجماهيرية العظمى

بدأت الورقة بإستعراض الإستراتيجية العربية لحماية الموارد المائية ومنطلقاتها الأساسية والسياسات الخاصة بها ، موضحة أنواع ومصادر هذه الموارد والجوانب المتعلقة بإستخدامها وحمايتها والإستفادة القصوى منها وأولويات الإنتفاع ، وبما يحقق المنفعة العامة والمرجوة ويحافظ على هذا المورد الحيوي الهام . كما إستعرضت الورقة المؤسسات العاملة في مجال حماية الموارد المائية ومهامها ، كإقتراح السياسات العامة للمياه واولويات الإنتفاع بها أو القيام بالدراسات المائية العلمية والتطبيقية لضمان حسن إستغلالها ، وإقتراح التشريعات الخاصة بالمياه ومتابعة تنفيذها بالتعاون مع الجهات المختصة والإشراف على تنفيذ المشروعات المتعلقة بإستخدام المياه وطرق إستغلالها والتأكد من تنفيذ ماصدر بشأنها من قرارات ونظم ولوائح .

وناقشت الورقة المعلومات المؤسسية والتشريعية لحماية الموارد المائية وآفاق تطويرها من خلال دعم المؤسسات العاملة في هذا المجال ، وتأهيل ورفع قدرات العاملين فيها وتغطية إحتياجاتها التدريبية ، وخلق وتفعيل علاقات التعاون المشترك وتبادل الخبرات فيما بينها ، وتوحيد الرؤى والمشاركة في السياسات المتكاملة لإستغلال الموارد المائية المتاحة بالشكل الأمثل وبما يتيح ويضمن تحقيق المنفعة العامة وينعكس إيجاباً على مسيرة التنمية الزراعية والمحافظة على هذا المورد الحيوي الهام .

خامساً : الورقة المحورية حول« الأبعاد الإقتصادية والإجتماعية لتحسين اساليب حماية الموارد المائية تحت ظروف الزراعة العربية :

د أحمد مو - الجمهورية التونسية

أوضحت الورقة في مقدمتها أن الموارد المائية تأتي في مقدمة الموارد الطبيعية المؤثرة بشكل مباشر على مختلف الجوانب المتعلقة بالنمو الإقتصادي والإجتماعي ، إنطلاقاً من دورها الأساسي في تزويد التجمعات السكانية بالماء الصالح للشرب ومساهمتها في تامين الغذاء وتوفير حاجيات الصناعة وتحسين البني العمرانية . كما أوضحت الورقة الدوافع والمبررات الإقتصادية لحماية الموارد المائية ومكونات وأعباء وتكاليف هذه الحماية وإجراءاتها العملية (وقائية وعلاجية) .

وتناولت الورقة عوائد ومنافع حماية الموارد المائية سواء العوائد الإقتصادية أو الإجتماعية أو البيئية ، والمؤشرات الخاصة بجدوى الحماية والبعد الإقتصادي لإختيار أفضل أساليب الحماية ، ودور الأفراد والتنظيمات الشعبية في حماية الموارد المائية ومتطلبات هذا الدور . مع الإشارة الى الجوانب الإجتماعية

المؤثرة على الموارد المائية الزراعية وإمكانية توظيفها لتحسين حمايتها ، وأسباب التناقض بين السلوك الفردي والمصالح العامة عند إستخدام الموارد وحمايتها ، وتعزيز دور الأفراد والتنظيمات الشعبية في هذا الجانب ، إضافة الى العلاقات السببية بين حماية الموارد المائية الزراعية والإعتبارات البيئية .

سادساً : الورقة المحورية حول «المشروعات المستقبلية لتطوير نظم حماية الموارد المائية السطحية والجوفية في الدول العربية» :

المنظمة العربية للتنمية الزراعية

بدأت الورقة بنبذة تاريخية عن تنظيم وحماية الموارد المائية في المنطقة العربية والممارسات الخاصة بحمايتها والتحولات التي حدثت فيها وتطورها . مع الإشارة الى الإطار العام لخطة العمل المستقبلية وأهدافها ومبرراتها لتحديد طرق تقويم حماية وتنمية الموارد المائية وبما يغطي الجوانب الهيدرولوجية والأيكولوجية والإجتماعية والإقتصادية والصحية ، ودعم القدرات العربية في جمع البيانات وتخزينها ومعالجتها والتحليل المنتظم للمياه السطحية والجوفية ، ورفع قدرات المؤسسات العاملة في مجال حماية الموارد المائية ومراجعة وتقويم هياكلها بشكل دوري ، وتحديث القوانين والتشريعات والتأكد من كفاءتها ، ودعم وتطوير البحوث والدراسات المتكاملة فيما يتعلق بحماية الموارد المائية ومعاملة مياه الصرف الصحي بشكل يتلائم مع مبادىء الصحة العامة ونشر نتائجها ، الى جانب تعزيز التعاون مع المنظمات والمؤسسات الوطنية والعربية والإقليمية والدولية ذات العلاقة بتنمية الموارد المائية وتفعيل المشاركة الشعبية وتكثيف التوعية باهمية دور هذه المشاركة في حماية المياه السطحية والجوفية .

وتضمنت الورقة عرضاً مفصلاً لمشروعات الخطة المقترحة لتنمية وتطوير وحماية الموارد المائية السطحية والجوفية بالمنطقة العربية ، والمتمثلة في مشروع تطوير البحوث في مجال حماية الموارد المائية السطحية والجوفية ، ومشروع تدريب وتنمية الموارد البشرية ، مشروع تقوية وتطوير المؤسسات البحثية والإدارية والتشريعية ، مشروع تحديث محطات الرصد القطرية والإقليمية ، مشروع تعزيز المشاركة الشعبية ورفع الوعى الشعبي ، ومشروع توسيع نطاق إستخدام مياه الصرف الصحي . مع بيان أهداف ومبررات ومكونات ومنهجية تنفيذ الأنشطة والنتائج المتوقعة لكل مشروع من هذه المشاريع ، والموازنات المالية والتكلفة التقديرية لتنفيذها ومدى مساهمة الدول المستفيدة منها ، والجوانب الفنية والتنظيمية الأخرى المتعلقة بها .

أوراق عمل لجهات مشاركة :

في إطارفعاليات الندوة ، شاركت الأمانة العامة للإتحاد العام للفلاحين والتعاونيين الزراعيين العرب بإعداد وتقديم ورقة عمل حول موضوع «الموارد المائية بالدول العربية واثرها على الأمن الغذائي العربي» . كما شارك الدكتور جمعة رجب طنطيش من كلية التربية بجامعة الفاتح بالجماهيرية العظمى ، بإعداد وتقديم ورقة عمل حول موضوع «الجغرافيا السياسية للمياه في مناطق الحكم الإداري الفلسطيني في الضفة الغربية وقطاع غزة .

التوصيات :

من خلال الأوراق المحورية والأوراق القطرية التي تم تقديمها ، وكذلك من خلال ماتم من مناقشة ومداخلات موضوعية بين المشاركين ، توصلت الندوة الى صياغة عدد من المقترحات والتوصيات التي تصب في العمل على تحقيق الأهداف التي توختها الندوة وذلك على النحو التالي :

1- العمل على تحديث الإستراتيجيات والخطط الوطنية للمياه والتاكيد على إتباع نهج متكامل في تنمية الموارد المائية وحمايتها وتنظيمها ، على أن تحوى هذه الإستراتيجيات والخطط بدائل تاخذ في الإعتبار آثار المسببات التي تؤدي الى التدهور الكمي والنوعي للموارد المائية .

2- العمل على تقويم الموارد المائية السطحية والجوفية على أن يشمل :
* تقويم كمية ونوعية مياه الأودية والمجاري المائية .
* تقويم كمية ونوعية مياه الأحواض الجوفية المحلية والإقليمية .

3- إيلاء المزيد من الإهتمام بتطوير إستخدام الموارد المائية في المجال الزراعي وبصفة خاصة :
* تطوير نظم الإدارة والتحكم في إرتفاع المياه الأرضية في المناطق الزراعية والحضرية بالدول العربية .
* تقويم آثار الملوثات المختلفة على نوعية المياه الجوفية والسطحية .
* تقليل الفواقد المائية الناتجة عن إستخدام طرق الري التقليدية من خلال تطوير الري الحقلي .
* تطوير نظم تصميم وتشغيل السدود وقنوات الري لتقليل كميات الأطماء المترسبة .

4- التاكيد على أهمية إستخدام التقانات الملائمة لحماية الموارد المائية السطحية والجوفية وذلك في المجالات التالية :
* إستخدام تقانات حصاد المياه لتنمية المياه الجوفية .
* معالجة مياه الصرف الصحي والصناعي والزراعي والتوسع في إستخدامها في الزراعة .
* تشجيع إستخدام التكنولوجيا الحديثة مثل الإستشعارعن بعد ونظم المعلومات الجغرافية GIS وإستخدام النظائر المشعة في تقويم الموارد السطحية والجوفية .

5- تفعيل المشاركة الشعبية وزيادة الوعي المائي بين الجماهير بأهمية حماية الموارد المائية من التدهور (كماً ونوعاً) ، وتضمين المناهج الدراسية الثقافة المائية .

6- التاكيد على أهمية تبادل الخبرات الفنية بين الأقطار العربية وعلى المستوى الدولي حول إستخدام النظم والتقانات الحديثة لتحسين مستوى حماية الموارد المائية السطحية والجوفية .

7- إيلاء المزيد من الإهتمام لبرامج بناء وتنمية القدرات البشرية وبما يواكب تحسين أساليب حماية الموارد المائية وبالأخص في المجالات التالية :
* إستراتيجيات تخطيط وحماية وتنمية الموارد المائية .
* تقويم الموارد المائية السطحية والجوفية وذلك فيما يتعلق بطرق الرصد الهيدرومترولوجي .
* التقانات الحديثة لحماية الموارد المائية .
* طرق معالجة مياه الصرف الصحي والصرف الزراعي .
* تكنولوجيا المعلومات ويشمل هذا المجال ، نظم إدارة المعلومات والنظم الخبيرة ، نظم المعلومات الجغرافية ، ونظم التحليل الهندسي .

8- الإهتمام بالبحوث التطبيقية في مجال تحسين حماية الموارد السطحية والجوفية وبما يعظم الإستفادة من هذه الموارد وذلك في المجالات التالية :
* إعادة إستخدام مياه الصرف الصحي والصناعي والزراعي مع الأخذ في الإعتبار العوامل البيئية .
* تطوير طرق تقدير الفواقد المائية خاصة البخر من المسطحات المائية .
* تطوير نماذج رياضية لتحديد مصادر وآثار مسببات التدهور الكمي والنوعي للموارد المائية .

* إجراء البحوث لتقويم إستخدام تقنيات إستمطار السحب وتكثيف الندى .
* إستنباط وإدخال محاصيل ذات إحتياجات مائية منخفضة وإنتاجية عالية من الوحدة المائية .
* تطوير إستخدام المياه المالحة وشبه المالحة في الزراعة .

9- تدعيم الإطار المؤسسي القائم بحماية الموارد المائية السطحية والجوفية وذلك من خلال :
* تطوير كفاءة خدمات المعامل والمختبرات .
* تحسين الإمكانات والطرق المتبعة لتخزين وحفظ المعلومات .
* تشجيع مشاركة القطاع الخاص .
* تطوير التشريعات المنظمة لأعمال حماية الموارد المائية السطحية والجوفية .

10- تعزيز التعاون والتنسيق بين الأقطار العربية في مجال بناء الشبكة المعلوماتية لحماية الموارد المائية ودعم وتشجيع نقل التكنولوجيا بين المؤسسات القومية العربية والإقليمية .

11- الطلب من المنظمة العربية للتنمية الزراعية بإعداد دليل عن إستخدام التقانات المختلفة لحماية الموارد المائية في الوطن العربي .

12- ضرورة القيام بعمل تقويم للتجارب العربية في إستخدام مياه الصرف الصحي والزراعي والصناعي وتطوير أو تحديث معايير إستخدام هذه المياه لتتلائم مع الظروف البيئية الزراعية في الدول العربية .

13- التاكيد على أهمية القيام بالتقويم الإقتصادي والبيئي لمختلف التقانات المستخدمة في تحسين أساليب حماية الموارد المائية السطحية والجوفية في الدول العربية .

14- التاكيد على الحاجة الى مراجعة السياسات الزراعية وسياسات إستخدام الموارد المائية في إطار توجهات ومعطيات حالة الموارد المائية السطحية والجوفية في الأقطار العربية وفي ضوء ماجاء بإعلان القاهرة الصادر عن وزراء الزراعة والمياه العرب .

15- تشجيع القطاع الخاص في الدول العربية للقيام باعمال حماية الموارد المائية وبخاصة في مجال تطوير وتصنيع معدات ومكونات نظم الري ، ومعالجة مياه الصرف الزراعي والصناعي ، وصيانة شبكات الري ، والتاكيد على دور مؤسسات التمويل العربية القطرية والإقليمية في المساهمة بتوفير التمويل اللازم للقيام بهذه الأنشطة .

16- دراسة الحاجة الى إنشاء مركز عربي متخصص للتدريب وتطوير الكفاءات العربية وذلك في مجال العلوم المائية ، تحت إشراف المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، ويمول من مساهمة الدول الأعضاء بالإضافة الى المنظمات الدولية المساهمة في البرامج التنموية .

17- تشجيع البحوث في مجال إستخدامات المياه غير التقليدية وإستخدام بدائل الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية في تحلية مياه البحر . ودعوة الحكومات والمؤسسات ذات الخبرة المتميزة والتجارب الناجحة بتقديم خبراتها في هذا المجال لتعميم الإستفادة .

18- التاكيد على أهمية المشروعات المستقبلية المقترحة لتطوير نظم حماية الموارد المائية السطحية والجوفية العربية المقدمة من المنظمة العربية للتنمية الزراعية والطلب اليها بإستكمال إعداد هذه المشروعات لتضمين العناصر الرئيسية التالية :
* المجالات الرئيسية لتحسين أساليب الحماية والأنشطة المختلفة وفقاً لأولويات وإهتمامات الدول .
* مستويات وخطة تنفيذ الأنشطة المطلوبة للدول المعنية .
* آلية وخطة التمويل .
* مراحل التنفيذ والبرنامج الزمني وخطة التمويل وفق الإطار الزمني المحدد لكل مرحلة من مكونات المشروع وتضمين هذه المشروعات في دراسة تحسين أساليب حماية وصيانة الموارد المائية السطحية والجوفية في الدول العربية .

الأوراق المحورية

مصادر ومسببات فقد وتدهور الموارد المائية السطحية والجوفية في الدول العربية

مصادر ومسببات فقد وتدهور الموارد المائية السطحية والجوفية في الدول العربية

إعداد : المنظمة العربية للتنمية الزراعية

1- مقدمة :

يتميز الوطن العربي بندرة موارده المائية لوقوع الجزء الاكبر منه في المناطق الجافة وشبه الجافة لكن رغم هذا نجد أن المياه العذبة تمثل مورداً طبيعياً هاماً اعتمدت عليه معظم الدول العربية في مختلف مجالات التنمية . وان المتوفر من المياه بالوطن العربي قليل نسبياً اذا ما قورن بمناطق العالم الاخرى، ولهذا السبب فإن توفير الاحتياجات المائية المستقبلية يعتمد الى حد كبير على حسن إستخدام الموارد المائية المتاحة، وحمايتها من الفقد والتدهور. وقد أشار إلى ذلك صراحة إ علان القاهرة لمبادئ التعاون العربي في إستخدام وتنمية وحماية الموارد المائية العربية 1997 .

" تعزيز التعاون العربي في مجال المحافظة على نوعية المياه والتأكيد على تضمين البعد البيئي في السياسات الزراعية والمائية . وإتخاذ كافة الإجراءات والتدابير لحماية وصيانة الموارد المائية والأرضية . التي تحقق أهداف التنمية الزراعية والريفية المستدامة . وتلبي الاحتياجات الحالية وتطلعات الاجيال القادمة "

شهدت المنطقة العربية في تاريخها الحديث مشروعات كبرى لتسخير موارد المياه ، من أجل الوفاء بالاحتياجات المتزايدة لشعوبها من الغذاء ، ومن أجل توفير موارد المياه للإستخدامات الصناعية والمنزلية . وتشتمل هذه المشروعات على عدد من الخزانات في أحواض الأنهار الكبرى بالمنطقة ، من أبرزها السد العالي بمصر ، ومشروع النهر العظيم في ليبيا ، ومنها ايضاً مشروع قناة جونقلي بالسودان ، الذي لم يكتمل بسبب الوضع المتوتر في جنوب السودان ، وايضاً مشروعات التخزين في كل من سوريا والعراق . واليوم يفرض قطاع المياه قيداً على التنمية ، ويحمل في طياته المستقبلية مخاطر جسيمة . وليس مصدر الخطر هو فقط صعوبة تلبية الطلب على المياه الذي يتزايد ويتنوع بإطراد ، بل ايضاً تعرض قاعدة موارد المياه العربية للضرر لأسباب عديدة من مصادر

مختلفة ، منها ما هو طبيعي وما هو بفعل تدخل الانسان .

تلقي هذه الورقة الضوء على خصائص الموارد المائية العربية من حيث الكمية والنوعية ، كما تتناول بالتفصيل مصادر ومسببات فقد وتدهور هذه الموارد . وتتمثل أهمية معرفة هذه المصادر والمسببات في كيفية التعامل معها وإستخدام الاساليب المناسبة في الحد من آثارها السلبية وذلك لحماية الموارد المائية.

2- خصائص الموارد المائية العربية

2-1 المياه المتاحة

تمثل الموارد المائية السطحية مصدراً هاماً للمياه بالوطن العربي حيث تنتشر بعض السيول الموسمية التي تجري عادة لفترات محدودة ومتقطعة . تقدر جملة الموارد المائية السطحية المتاحة للإستغلال حالياً بحوالي 204.6 مليار متر مكعب تشكل نسبة تقارب 83٪ من مجمل الموارد المائية المتاحة في الوطن العربي، وتعتبر معظم هذه الموارد المائية مياه مشتركة بين قطرين أو أكثر. وتشير معظم الدراسات إلى أن الوارد من هذه المياه من خارج حدود الوطن العربي يفوق 70٪ من جملة الموارد السطحية المتاحة . كما وتزخر منطقة الوطن العربي في أقاليمها المختلفة بمخزون كبير من المياه الجوفية تتجمع في عدة أحواض جوفية . وبالرغم من أن المخزون الجوفي من المياه في المنطقة العربية يقدر بحوالي 7734 مليار متر مكعب إلاّ أن المتاح للإستغلال من هذا المخزون يقدر بحوالي 35 مليار م3 فقط .

هناك سمات مشتركة لقطاع المياه في العالم العربي تتمثل في ندرة الموارد وإرتفاع تكاليف إستغلالها ، تجاوز الموارد المائية للحدود السياسية القومية والتزايد الحاد للمتطلبات المائية ، إذ يتزايد السكان بمعدل يقارب 3٪ سنوياً ، كما أن إرتفاع الدخول يرافقه إرتفاع الطلب على المياه . يبلغ متوسط نصيب الفرد العربي من المياه المتاحة في الوطن العربي حوالي 967 م3/ الفرد . ويتفاوت نصيب الفرد في اقاليم الوطن العربي المختلفة حيث نجدان نصيب الفرد في إقليم المشرق العربي يقدر بحوالي 1605 م3/الفرد يليه الإقليم الاوسط بمتوسط 1057 م3/الفرد ثم المغرب العربي وشبه الجزيرة العربية بمتوسط 797 م3/ الفرد و 393 م3 /الفرد على التوالي. تعتبر معدلات نصيب الفرد من المياه المتاحة في الدول العربية من بين أدنى المعدلات في العالم حيث نجد ان متوسط نصيب الفرد في المنطقة العربية يمثل فقط حوالي 14٪ من متوسط

نصيب الفرد في العالم كما يبين الجدول (1) .

2-2 نوعية المياه

نوعية المياه هو تعبير يقصد به صلاحية المياه لمختلف الإستعمالات المنزلية والصناعية والزراعية وتعرف بعدد من المتغيرات التي تحد من إستعمالها . يوضح الجدول (2) والشكل (1) نوعية المياه المطلوبة للإستخدام في مياه الري بينما يتضمن الجدول (3) نوعية المياه الجوفية لبعض الأحواض في المنطقة العربية .

جدول رقم (1) : المياه المتاحة ونصيب الفرد م3/السنة بالمنطقة العربية

الاقليم	المياه السطحية بالمليار م3	المياه الجوفية المتاحة للإستغلال بالمليار م3	المياه غير التقليدية بالمليار م3	المياه المتاحة مليار م3	عدد السكان مليون (1996)	نصيب الفرد م3/السنة
المشرق العربي	67.0	6.58	0.030	73.61	45.85	1605.4
شبه الجزيرة العربية	9.85	4.71	2.277	16.84	42.89	393.1
الاقليم الاوسط	87.40	8.75	4.900	101.08	95.64	1056.6
المغرب العربي	40.37	15.0	0.275	55.65	71.40	779.4
الوطن العربي	204.62	35.04	7.482	247.15	255.78	966.5
العالم				42000	5716.4	6997.4
الوطن العربي كنسبة من العالم ٪				0.588	4.47	13.8

المصدر : المنظمة العربية للتنمية الزراعية : الاوضاع المائية في الدول العربية 1999 .

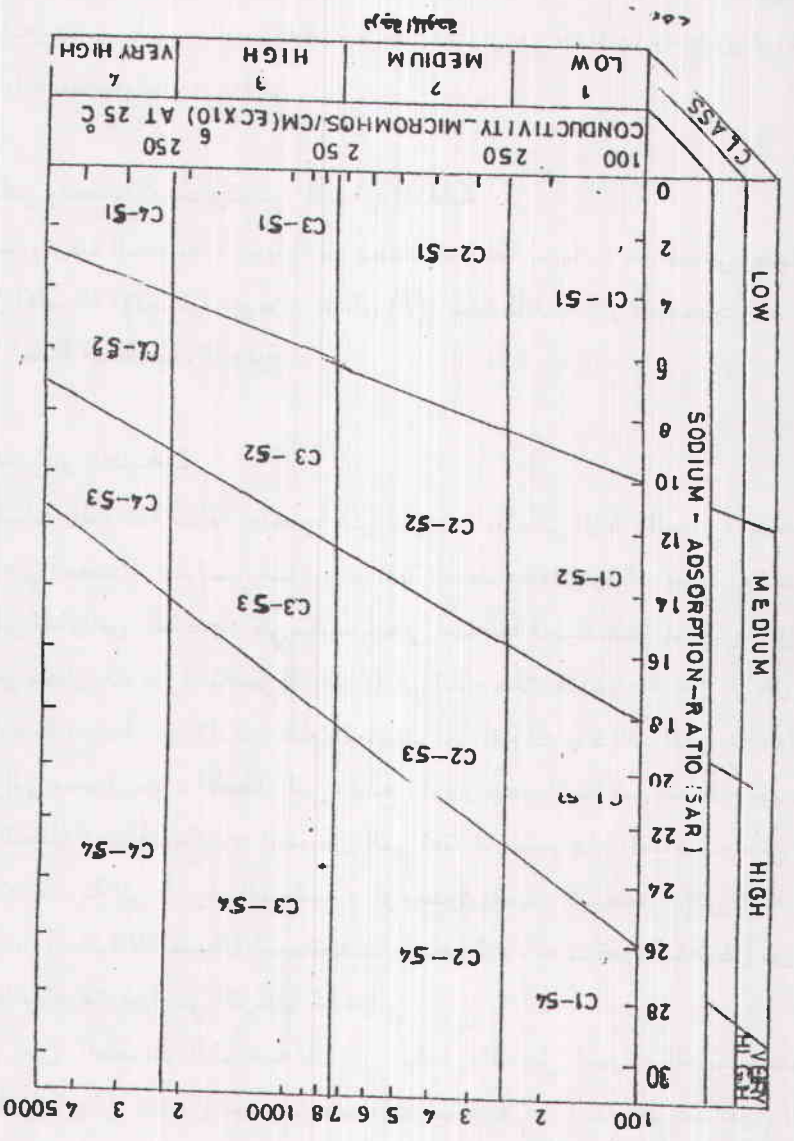
الجدول (2) موجهات إستخدام المياه في الري (FAO 1985)

المعوقات	الوحدة	درجة التقييد على الإستخدام		
		لا شئ	متوسط	سئ
الملوحة Salinity	dS/m			
EC_w	dS/m	< 0.7	0.7-3.0	> 3.0
او TDS	ملجرام/لتر	< 450	2000-450	> 2000
درجة السمية				
الصوديوم (Na)				
- ري سطحي (SAR)	meq/l	< 3	3-9	> 9
- ري بالرش (SAR)	meq/l	< 3	> 3	-
الكلور				
- ري سطحي	meq/l	< 4	4-10	> 10
- ري بالرش	meq/l	< 3	> 3	
البورون (B)	ملجرام/لتر	< 0.7	0.7 - 3.0	> 3.0
آثار مختلفة				
- النيتروجين	ملجرام/لتر	< 5	5 - 30	> 3.0
- البايكربونات	ملجرام/لتر	< 1.5	1.5-8.5	> 8.5
PH	تتراوح ما بين 6.5 - 8.5			

الجدول (3) خصائص بعض احواض المياه الجوفية المشتركة عربياً ودولياً

التسلسل	اسم الحوض	الدول المشتركة	خصائص المياه ملجرام /لتر	سماكة الحوض بالمتر
1	حوض شرقي المتوسط	سوريا – لبنان – الاردن – فسطين	500	–
2	حوض حوران وجبل العرب	سوريا – الاردن	–	–
3	حوض شرقي الجزيرة العربية	عمان – الامارات – اليمن – العراق – الاردن – سوريا	6000-1000	700-500
4	حوض العرق الكبير	الجزائر – تونس	أكثر من 2000	1000-250
5	حوض تيندوف	المغرب – موريتانيا	1200	7000-1500
6	حوض الجزيرة العليا	سوريا – تركيا	–	1000-300
7	حوض الحجر الرملي النوبي	مصر – ليبيا – السودان – تشاد	–	5000-3000
8	حوض تاودني	موريتانيا – مالي	3500-800	4000-1000

المصدر : مصادر متعددة



الشكل(1): رسم تخطيطي لتصنيف نوعية مياه الري (USDA Handbook)

بالنسبة للموارد السطحية فإن نوعية المياه فيها جيدة للإستخدامات المختلفة إلاّ انه في الفترة الأخيرة تأثرت نوعية هذه المياه . وبصورة عامة وكما ذكرنا سابقاً فإن الموارد المائية العربية السطحية والجوفية قد تعرضت لفقدان في كمياتها ولتدهور في نوعيتها لعدة أسباب نتعرض لها في مايلي :

3. مصادر ومسببات فقد وتدهور الموارد المائية

تتأثر كمية ونوعية المياه بعدة أسباب من مصادر مختلفة منها ما هو طبيعي ومنها ما هو ناتج عن الأنشطة الإنسانية . يبين الشكل (2) مخططاً لمصادر ومسببات فقد وتدهور الموارد المائية السطحية والجوفية .

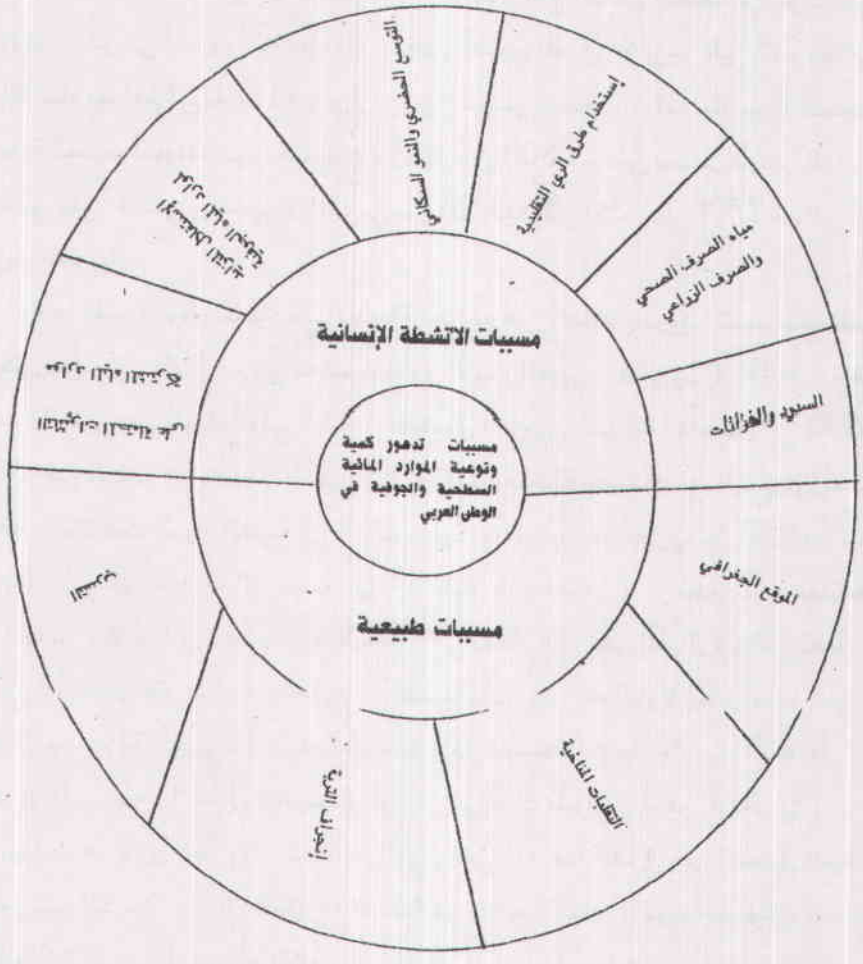
1.3 المصادر الطبيعية

تؤثرالتقلبات المناخية تأثيراً واضحاً على كميات المياه في الوطن العربي، خاصة وان الامطار هي المصدر الأساسي للموارد المائية السطحية والجوفية. بينما تعتمد نوعية المياه على الخواص الطبيعية التي تكتسب على أساسها المياه صفاتها الكيميائية والتي تتركز على تحلل عدد من العناصر الكيميائية في الماء خلال كل مرحلة من مراحل الدورة الهيدرولوجية ، بدءاً من تشكل بخار الماء وتحلل الغازات ومختلف المواد المعلقة في الهواء ، إلى وصول مياه الأمطار الى سطح الارض وجريانها على السطح حيث تبدأ عمليات التحلل لمختلف مكونات الصخور التي تعترض سير هذه المياه ، وحتى وصول المياه المتسربة إلى المياه الجوفية ، أو وصول المياه السطحية إلى البحر ، أو المسطحات المائية الداخلية كالمستنقعات والبحيرات ، حيث تعود لتتعرض من جديد للتبخر بما ينتج عنه تبدل في التركيب الكيميائي .

إذن فإن المصادر الطبيعية للتدهور الكمي والنوعي للموارد المائية السطحية والجوفية يمكن ان تشمل مجموعة مسببات تتمثل في : التقلبات المناخية، الموقع الجغرافي ، التسرب وإنجراف التربة .

1.1.3 التقلبات المناخية

شهد العالم في الفترة الاخيرة تقلبات مناخية كبيرة خاصة المنطقة العربية حيث

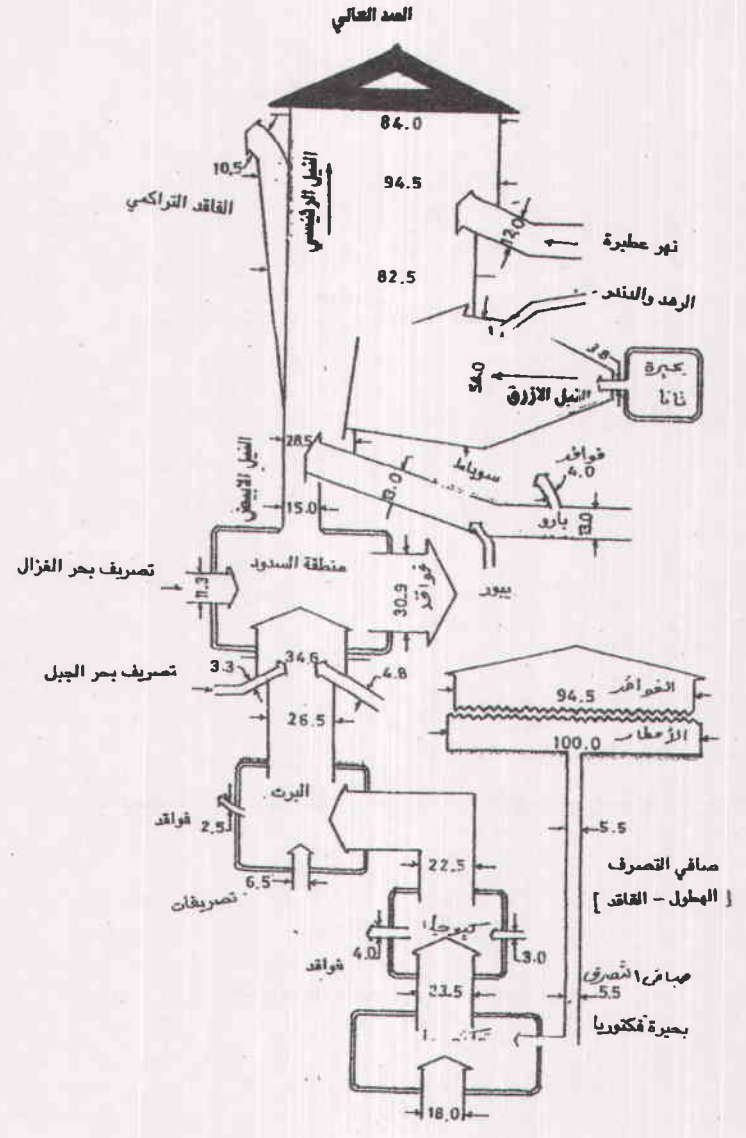


الشكل (2) : مخطط مصادر ومسببات فقد وتدهور الموارد المائية العربية

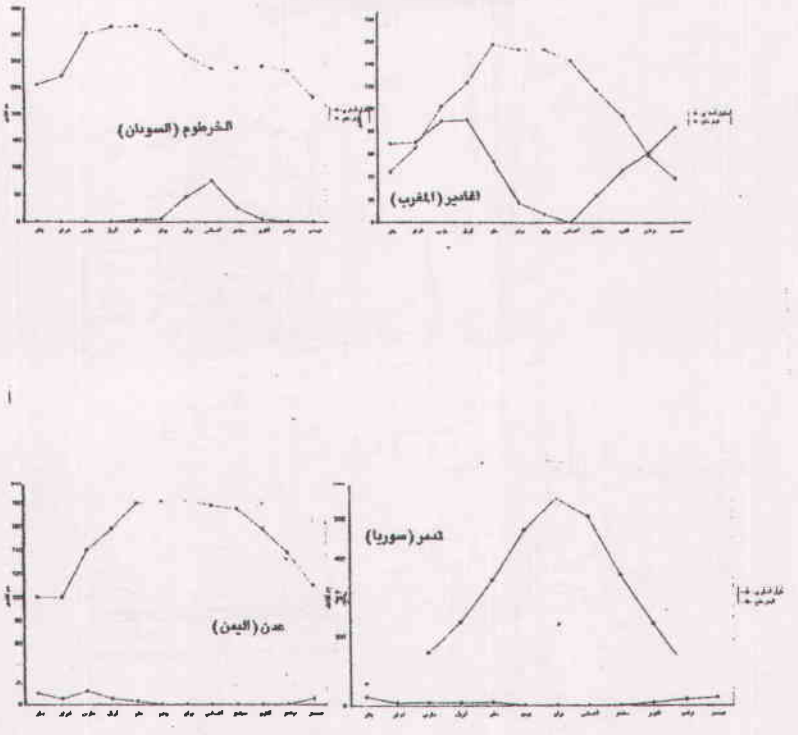
تواجه الدول العربية تبايناً كبيراً في معدل الامطار من سنة إلى أخرى ، بسبب تغير مسارات الرياح المحملة بالأمطار مما يتسبب في حدوث سنوات متعاقبة من الجفاف ، لا يمكن التنبؤ بها ، تعقبها سنوات تشهد أمطاراً غزيرة . كما تدل القياسات في الطبيعة والحسابات بواسطة الطرق المختلفة على أن التبخر نتح الكامن يختلف من موقع لأخر ، ومن وقت لأخر في الموقع الواحد ذاته . ففي الخليج العربي لا يزيد على 2.5 مم / يوم في الشتاء ويرتفع ليبلغ 11.5 مم / يوم في فصل الصيف . أما بالنسبة للمعدلات السنوية للتبخر نتح الكامن ، فيتراوح من أقل من 800 مم على ساحل البحر المتوسط الشرقي وفي أقصى الشمال الغربي من أفريقيا إلى أكثر من 2500 مم في شبه الجزيرة العربية .

وتبعاً لشرط توفر المياه في المنطقة العربية فإن الفاقد بطريق التبخر نتح الفعلي يكون في حدود 100 مم في معظم أنحاء الوطن العربي وقد يزيد إلى 300 مم في الشمال الغربي من أفريقيا وفي شمال المشرق العربي ، كما أنه قد يصل الى 600 مم أو أكثر في السنة في جنوب السودان . وتعتبر منطقة السدود في السودان أضخم منطقة مستنقعات للمياه العذبة في العالم ، حيث يفقد فيها ما يقارب من 50٪ من مياه البحيرات الاستوائية (البالغ مجموعها 14 مليار متر مكعب) وتضيع في مستنقعات بحر الجبل . وكذلك فإن معظم مياه الأمطار التي تهطل على بحر الغزال (والتي تصل إلى حوالي 15 مليار متر مكعب) تضيع في مستنقعات بحر الغزال ولا يصل منها شئ إلى النيل . ويضيع أكثر من 12 مليار متر مكعب في مستنقعات ما شار Machar من شبكة نهر السوباط والسيول الشرقية الآتية من مرتفعات أثيوبيا . انظر الشكل (3) .

وبإستعراض الموازنة المائية والتي يعني بها هنا الفرق بين الهطول المطري والبخر نتح الكامن نجد أن الموازنة المائية في غالبية البلاد العربية سالبة ، حيث أن الأمطار لا تزيد عن البخر نتح الكامن في أي فصل من الفصول ، مما يوضح جلياً أن كل المنطقة العربية تعاني عجزاً في الميزان المائي . وفي بعض المناطق بالوطن العربي نجد أن الامطار لا تغطي ثلث البخر نتح الكامن السنوي . فمثلاً في (أبها) ***بالسعودية*** واللساندرا وأقادو) في الصومال وصلت كمية الامطار في فصل الربيع إلى نصف كمية البخر نتح الكامن . أما في موريتانيا وفي المناطق الجافة منها فإن كمية الامطار تساوي ما بين 2٪ إلى 5٪ من كمية البخر نتح الكامن . يوضح الشكل (4) التوازن



الشكل (3) : متوسط التصريفات والفواقد بحوض نهر النيل من المصب وحتى السد العالي
(INBA - Bulletin 1995)



الشكل (4): الموازن المائي في بعض الأماكن بالمنطقة العربية

المائي في بعض الأماكن على إمتداد الوطن العربي بينما يبين الشكل (5) تناقص -الهطول المطري في كل من السودان وموريتانياخلال بعض السنوات الأخيرة .

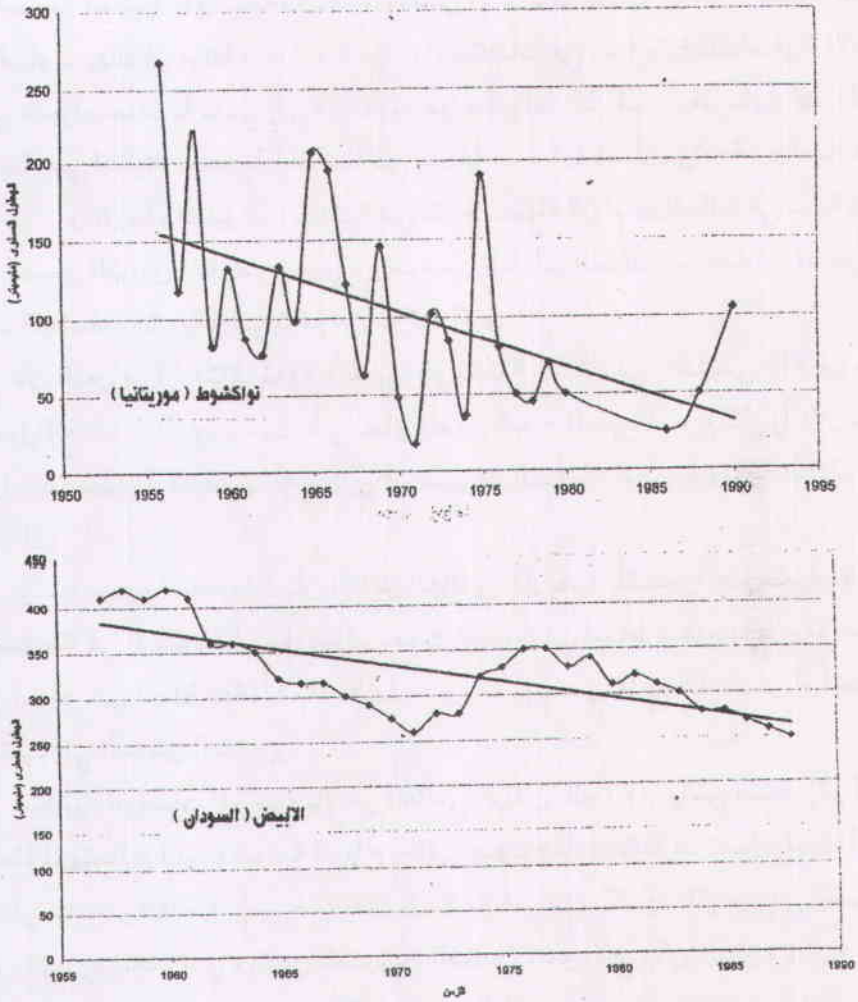
يمكن أن يسبب تفاقم التغيرات الجارية والمتوقعة مستقبلاً في المناخ ، بشكل خطير بكل أبعادها العالمية والإقليمية مشكلة في تأمين الامدادات الكافية لسكان المنطقة العربية من المياه . وذلك أن إرتفاع حرارة الجو ، والاختلافات في كمية وتوقيتات سقوط الأمطار هي تغيرات مناخية تؤدي إلى قيد كبير من عمليات التكيف . وقد تكون لها آثارها العميقة على الحياة البشرية ، خاصة في منطقة حرارتها أصلاً مرتفعة ، والمياه فيها شحيحة . ومثل هذه التغيرات المناخية هي نتائج محتملة للزيادات الحالية في نسبة تركيز ثاني أكسيد الكربون بالغلاف الجوي ، وغيره من الغازات المتولدة عن عمليات الاحتراق ، بسبب الأنشطة البشرية والتي ترفع من حرارة الجو .

من المعروف أن هنالك تحولات كبيرة في المناخ حدثت في الماضي ، إلاّ أن معدل التحول الحالي – الذي يحدث على نطاق العالم كله – أصبح أسرع كثيراً الان خلال سنوات معدودة ولذلك فمن الضروري أن تستعد المنطقة العربية وبقية العالم لهذا الإحتمال.

وتتنبأ جميع التصورات بأن التغير العالمي لن يكون مقصوراً على كمية الأمطار المتساقطة في العالم فقط ، بل سوف تحدث تغيرات في أنماط سقوطها . وهذا سوف يؤثر بدوره على أنماط تدفق مياه الأنهار ، وربما يزيد من حجم الفيضان أو الجفاف وشدتهما في المناطق المتضررة .

وتشير الدراسات الخاصة بالتغير العالمي الراهن للمناخ – والتي تستند إلى نماذج المحاكاة ونماذج الدورة العامة للرياح – الى حدوث زيادة عالية قد تصل إلى 10٪ من إجمالي الامطار العالمية ، في حالة تضاعف كمية غاز ثاني أكسيد الكربون في المستقبل. ولكن التوزيع الجغرافي ، وليس المتوسط العالمي ، هو الذي يكون أكثر دلالة وإرتباطاً بإقليم ما بذاته . هذه النماذج لا تزال في وضعها التجريبي بحيث لا تسمح بوضع تنبؤات محددة بشأن المنطقة العربية .

إلى جانب التغيرات التي ستطرأ على درجة الحرارة ، سوف تحدث تغيرات في الغطاء الجليدي بشرق تركيا ، وتغيرات في هبوب العواصف في أفريقيا الاستوائية (ظاهرة النينو) . وهذه التغيرات أو تلك سيكون لها آثارها على النظام الهيدرولوجي في



الشكل (5) : تناقص الهطول المطري لبعض المناطق في الوطن العربي

المنطقة العربية . وتوضح نماذج المحاكاة أن ثمة إتجاها إلى الزيادة في تواتر عمليات التكثيف بفعل الحمل الحراري ، وهو ما يعني عادة مزيداً في كثافة الامطار المحلية على حساب الامطار المعتدلة والدائمة . ومن المتوقع ان ينوب الجليد في القطبين بسبب الارتفاع الكبير في درجة الحرارة . ومع نوبان جليد المحيطين القطبين الشمالي والجنوبي ، وإتساع حجم مياه المحيطات على النطاق العالمي ، سوف ترتفع مستويات المياه في البحار . وسيصحب هذا الأمر آثار خطيرة على توافر المياه العذبة والانتاج الزراعي في المنطقة العربية ، خاصة المناطق المنخفضة والمراكز السكانية بالقرب من مجاري الأنهار وأن دلتا نهر النيل والمناطق القريبة من مصب شط العرب معرضتان بوجه خاص نتيجة إرتفاع منسوب مياه البحار .

هذه التقلبات المناخية والآثار المتوقعة لها على كميات المياه ونوعيتها في المنطقة العربية تمثل عامل تحدي لتنظيم وحماية المياه .

2.1.3 الموقع الجغرافي

إن الموقع الجغرافي له دور ، وان لم يكن حاسماً بالضرورة في تنظيم إستخدام وحماية المياه ، ذلك أن شكل الارض وطبيعة الموقع ، ومواسم سقوط الامطار ، وكمية الامطار الجارية على السطح ، كل ذلك يحدد إمكانية تخزين المياه ، وما اذا كان بالإمكان الاستعانة بالتكنولوجيا ، لإستخدام المياه إستخداماً إقتصادياً . فمصر والسودان مثلاً لديهما عدد محدود من المواقع الصالحة هندسياً لإقامة خزانات المياه . وهناك بعض العوامل الجغرافية تجعل إستخدام المياه السطحية عملية صعبة ، لا سيما داخل الأراضي التي تصل عندها المياه الى السطح . مثال ذلك الينابيع الموجودة عند سطح جبل الشيخ - أي الحاصباني والدان وبانياس -. وكان من المقدر ان يستفيد الاردن ببعض هذه المياه في منتصف الستينات ، الى أن عطلت اسرائيل مشروع نقل المياه إلى نهر اليرموك.

وكثير من دول المنطقة تجري شبكات المياه فيها عند مستوى منخفض نسبياً ، بينما يفضل غالبية سكانها العيش في الأراضي المرتفعة لأنها أكثر صلاحية للسكن . وتمثل المياه السطحية - في نهري اليرموك والاردن - القدر الأكبر من المياه المتوفرة للأردن ، ولكنها تتدفق عند منسوب يبلغ حوالي 1000 متر تحت مستوى مناطق التجمع الكبرى لسكان المدن مما يستلزم تكلفة لضخ المياه وأيصالها . وتقدم ليبيا مثالاً آخر على عدم

ملاءمة مواقع المياه جغرافياً ، لأن أكبر مناطقها السكانية تقع على ساحل البحر المتوسط، بينما تبعد مصادر المياه مسافة 1000 كيلو متر الى الجنوب .

3.1.3 التسرب Seepage

يعرف سريان الماء خلال طبقات التربة وتخلله لحبيباتها بالتسرب وهو أحد خصائص التربة الهامة والوثيقة الصلة بإستخدام المياه ونقلها للاغراض المختلفة .

يؤدي التسرب الى ضياع كميات كبيرة من المياه في القنوات الترابية ومراكز تجميع المياه . واذا كانت الارض من نوع التربة الرملية الخفيفة فقد تتضاعف الفواقد المائية . وكما يتسبب التسرب العميق (Deep percolation) في فواقد مائية كثيرة خاصة في الاراضي ذات النفادية العالية حيث تزداد خطورته الى مستوى الحقل ، إذ يتسرب الماء بسرعة فائقة الى ما تحت منطقة الجذور مما يتطلب معه زيادة عدد الريات ، والذي ينتج عنه إستهلاك مائي أكبر .

4.1.3 إنجراف التربة

تعاني الاطراف الشمالية لمنطقة المغرب العربي من مشكلة تدهور التربة بشكل خطير ، وتفقد ما يزيد على 2000 طن لكل كم2 في السنة وينجم هذا الفاقد عن الضغط البشري على التربة الجبلية ، بسبب إزالة الغابات وسوء وسائل الزراعة . ونتج عن هذا نقل الطمي وترسبه في بحيرات السدود مما يشكل ظاهرة الأطماء. وبسبب الاطماء فقدت السدود المقامة منذ 20 سنة بالمملكة المغربية أكثر من 10٪ من سعتها التخزينية الاصلية ، منها 3 خزانات فقدت 50٪ من سعتها الاصلية ، بينما فقدت 7 خزانات سعتها التخزينية تماماً مما بات معه ضرورياً إقامة خزانات جديدة لزيادة السعة التخزينية .

- بلغ عدد السدود العاملة في الجزائر - عام 1990 - 37 سداً ، تبلغ سعتها التخزينية الاجمالية الاصلية 3.9 مليار متر مكعب . ويقدر حجم الفاقد في المخزون بسبب الغرين المتراكم بحوالي 430 م م3 (11٪) ، ومن المتوقع أن يصل حجم هذا الفاقد إلى 930 م م3 (24٪) بحلول عام 2010 .

اما بالنسبة لمنطقة حوض النيل، فإن التوسع في الاراضي بغرض الإستخدام الزراعي وتوالي سنين الجفاف، ساهمت في الإسراع بعجلة تعرية التربة خاصة في منطقة حوض النيل الازرق ونهر عطبرة . هذا أدى بدوره إلى ان يحمل نهرا النيل الازرق وعطبرة كميات كبيرة من الطمي خاصة خلال فترة الفيضان (يوليو -سبتمبر) . تشير بعض البيانات بوزارة الري في *السودان* إلى متوسط تركيز الاطماء في الفترة من 1933 - 1938 بلغ 700 ملجرام / لتر، بينما متوسط تركيز الاطماء في الفترة 1988 - 1989 بلغ 4000 ملجرام / لتر وذلك بزيادة تقدر بست مرات .

قام السودان ببناء مجموعة سدود على فروع النيل . من بين هذه السدود سد الروصيرص على النيل الازرق وسد خشم القربة على نهر عطبرة . يحمل هذان النهران خلال فترة الفيضان كميات كبيرة من الطمي والتي أدت على زيادة الاطماء في بحيرات هذه السدود . ونتيجة لذلك، فإن سدي خشم القربة والروصيرص فقدا 60٪ و 40٪ من سعتهما التخزينية على التوالي في أقل من 30 عاماً بعد التشغيل والنتيجة عدم تمكن السودان من الإيفاء بالمتطلبات المائية للإستخدامات المختلفة خلال فترات نقص ايراد النهر (التحاريق.) ويوضح الجدول (4) تناقص السعة التخزينية لسد الروصيرص .

الجدول (4) : تناقص السعة التخزينية لخزان الروصيرص بفعل الاطماء (Siddig 1997)

المنسوب (متر)	السعة التصميمية م م 3 (1966)	حجم الاطماء م م 3			سعة الخزان م م3 نهاية (1985)
		1976	1981	1985	
465	456	386	418	425	29
476	638	486	547	558	96
470	992	548	642	710	305
475	1821	550	665	-	-
480	3024	550	665	800	2224
481	3320	550	665	800	2520

تؤدي عملية الاطماء إلى مشاكل خطيرة في عملية تنظيم المياه وبالتالي حمايتها وتشمل

هذه المشاكل ما يلي : -

- فقد في السعة التخزينية بسبب تراكم الطمي و إنخفاض كمية المياه التي يمكن التحكم فيها .
- ان عملية ترسيب الغرين تجعل من عملية التصميم البنائي للسدود عملية معقدة ، وتزيد من تكاليفها .
- تراكم الاطماء بقنوات الري والتي تؤدي إلى تقليل سعتها وبالتالي إنخفاض كمية مياه الري المنقولة للحقل. .

2.3 المصادر بفعل الأنشطة الإنسانية

تقود الأنشطة الانسانية التي تواكب عملية التطور التي تشهدها مختلف أقطار الوطن العربي في كثير من الاحوال الى تدهور في نوعية المياه وكمياتها واذا ما وصلت نوعية المياه إلى درجة معينة تصبح هذه الموارد غير قابلة للإستعمال ، وهذا ما يطلق عليه التلوث . والتلوث هو أي تغيير مباشر أو غير مباشر للخواص الطبيعية والحرارية والكيميائية والبيولوجية والإشعاعية لأي مياه سطحية أو جوفية من شأنه أن يجعل تلك المياه أقل صلاحية للإستعمالات المفيدة أو يتسبب في ايجاد وضع ضار أو قابل لاحداث الضرر للصحة العامة أو السلامة للإنسان والحيوان والنبات .

تتعدد الأنشطة الإنسانية ذات الأثر الكمي والنوعي على الموارد المائية حيث تشمل :السدود والخزانات المقامة على الأنهار والوديان ، الإستخدام الزائد للموارد المائية ، إستخدام طرق الري التقليدية ، مياه الصرف الصحي ، إستخدام المبيدات والأسمدة ، التوسع العمراني بفعل النمو السكاني وإرتفاع مستوى الدخول الفردية ، إزالة الغابات والرعي الجائر هذا بجانب ازدياد الطلب على المياه .

1.2.3 السدود والخزانات

تشير تجربة اليمن إلى أن الأودية التي تقام عليها سدود تحويلية ، تتسبب الترسبات المحمولة في مياه السيول في : -

* تكوين جزر من الترسبات في مجري الاودية قبيل موقع السد التحويلي. تتسبب هذه الجزر الطبيعية في تركيز جريان الماء في الجهة الأخرى الغير محمية بواسطة الجزر ، وهذا قد يؤدي إلى النحر (تآكل) تحت أساسات السد وبالتالي الاضرار بقدرة

تحمل السد للسيول .

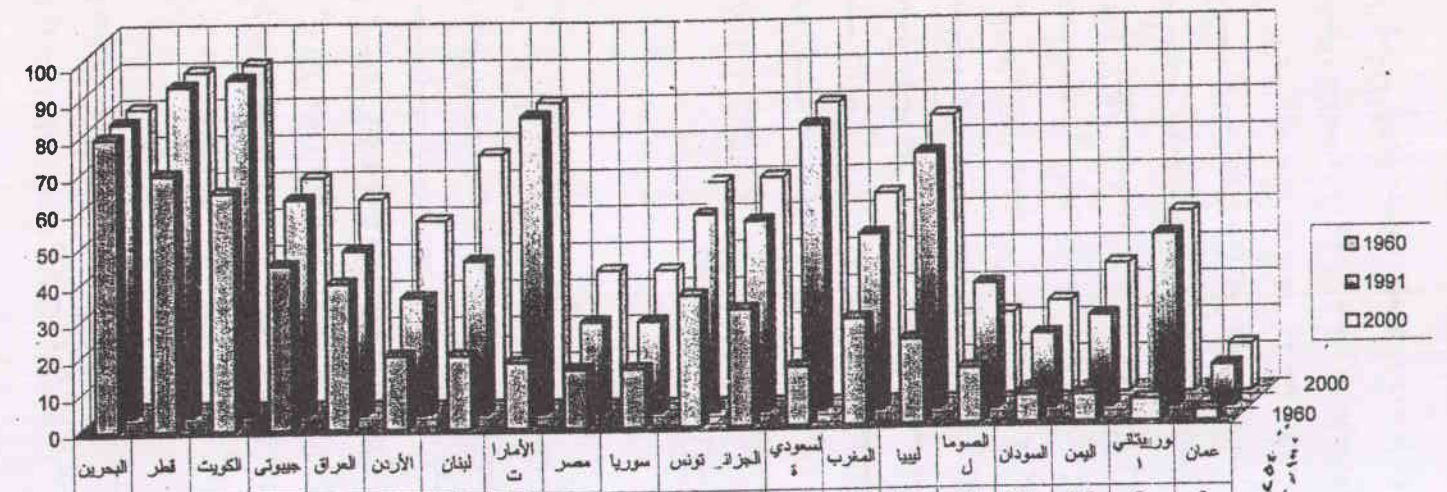
* قد تتسبب الترسبات في رفع مستوى الوادي قبل السد وبالتالي دفن منشآت السد وخفض سعة المخرجات المائية . ونتيجة للدفق قد تفيض السيول على جسم السد نفسه .

وفرّ السد العالي الذي تم إنشاؤه عبر نهر النيل لمصر مورداً آمناً من المياه في الصيف ، ويسّر زراعة المحاصيل في كل أنحاء البلاد . كما ضمن إمكانية تخزين المياه على مدار السنين . إلا أن الطمي (الغرين) أصبح يتراكم الآن في بحيرة ناصر خلف السد العالي ولا يصل الى الدلتا، وبالتالي تأثرت خصوبة أراضي الوادي القديم التي تتركز الزراعة المكثفة فيها. مما استوجب حدوث تحول ملحوظ نحو إستخدام الأسمدة الصناعية. وأفضت كل هذه العوامل إلى المزيد من تشبع الأراضي بالمياه وساعد على ذلك أن برامج الصرف تتم ببطء شديد مما ساعد على زيادة ملوحة التربة وتدهورها وأثر ذلك على الإنتاج في بعض المناطق .

2.2.3 التوسع الحضري والنمو السكاني

يعتبر معدل الزيادة السكانية في المنطقة العربية من أعلى المعدلات في العالم . ويبلغ عدد السكان في العالم العربي الآن حوالي 255 مليون نسمة ، ومن المتوقع أن يصبح عددهم 400 مليون نسمة بحلول عام 2010 ، و 757 مليون نسمة بحلول عام 2030 على أساس معدل نمو سكاني يقدر ب 2.5٪، كما تشهد المنطقة العربية تحولات ديمجرافية هائلة . فالمراكز الحضرية والصناعية – على ضفاف الأنهار وعلى امتداد المناطق الساحلية – تتزايد بمعدلات كبيرة . وتشير التقديرات الى أن ما يقرب من ثلثي السكان اليوم يعيشون في تجمعات حضرية وصناعية، ويمارسون ضغطاً شديداً على الموارد المائية ومرافق الصرف الصحي . ويوضح الشكل (6) للفترات 1960، 1991 ، و 2000 ان التوسع العمراني الحضري انتشر سريعاً في كل الدول العربية . ويؤدي النمو السكاني بطبيعة الحال إلى زيادة في إجمالي إستهلاك المياه ، لكنه ليس السبب الوحيد لزيادة معدلات نصيب الفرد من إستخدام المياه . ذلك ان إرتفاع الدخول أيضاً يزيد من طلب الأفراد على المياه ، ويزيد إحتمالات الاستهلاك بوجه عام ، إلى جانب تأثيره في أنواق الناس وأولوياتهم . وتعتبر درجة التوسع العمراني ، بالإضافة إلى

الشكل (6): التوسع الحضري في بعض الدول العربية (٪)



	البحرين	قطر	الكويت	جيبوتي	العراق	الأردن	لبنان	الأمارات	مصر	سوريا	تونس	الجزائر	السعودية	المغرب	ليبيا	الصومال	السودان	اليمن	موريتانيا	عمان
1960	80	70	65	45	40	20	20	18	16	16	36	32	16	29	23	15	7.5	7.5	6	3
1991	80	90	92	59	45	32	42	81	25	25	54	52	78	48	70	34	20	25	47	11
2000	80	90	92	61	55	49	67	81	35	35	59	60	80	55	76	22	25	35	49	12.5

عدد السكان ومستوى الدخل مؤشرات هامة على زيادة إستعمال المياه ، وبالتالي الضغط على الموارد المائية مما يمثل ايضاً تحدياً في عملية تنظيم وحماية هذه الموارد .

ونظراً لغياب التخطيط السكاني في معظم أقطار الوطن العربي ، فقد تركزت معظم الأنشطة والفعاليات الإقتصادية في المراكز الحضرية مما نتج عنه إزدياد الهجرة السكانية من الريف إلى المدينة ، وبالتالي إزدياد الضغط على المدن الكبرى التي لم تكن مرافقها الخدمية ، وخاصة شبكات الصرف وشبكات توزيع المياه بالحجم الذي يسمح بإستيعاب هذه الزيادة المتسارعة في السكان ، مما تسبب في تفجر العديد منها وتسرب مياهها إلى الطبقات المائية الجوفية ، كما ساعد في ذلك عدم صيانة هذه الشبكات بالصورة المطلوبة .

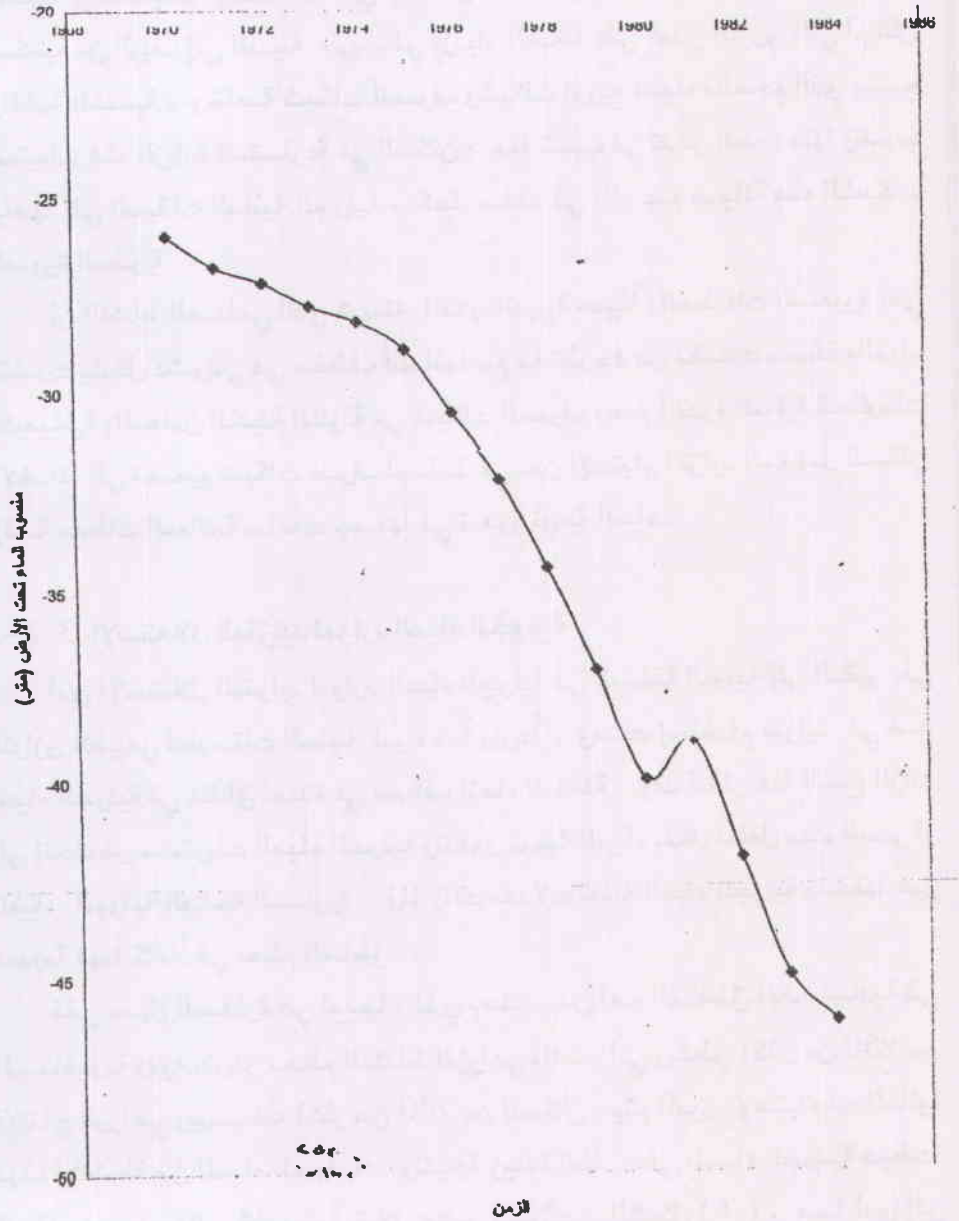
أن النشاط الصناعي الذي شهدته المدن العربية حديثاً والصناعات الصغيرة التي إنتشرت بشكل عشوائي في مختلف انحائها مع ما تطرحه من فضلات محملة بالمواد الكيميائية والمعادن الثقيلة الملوثة في شبكات الصرف وعدم القدرة المالية للحكومات بالإضافة الى تصميم شبكات صرف لم تأخذ في عين الإعتبار التزايد المحتمل للسكان وإقامة محطات المعالجة ساعدت جميعها في تدهور نوعية المياه .

3-2-3 الإستغلال المتزايد لموارد المياه الجوفية

أدى الإستغلال المتزايد لموارد المياه الجوفية في المنطقة العربية إلى التأثير على التوازن الطبيعي للطبقات الحاملة للمياه كماً ونوعاً . وهنالك إستخدام متزايد في ضخ المياه الجوفية في مناطق عديدة في مختلف أنحاء المنطقة . وقد أسفر هذا الضخ الزائد إلى إنخفاض مستويات المياه الجوفية وتدهور نوعية المياه بفعل تغلغل مياه البحر أو المياه الجوفية المالحة المجاورة . وما زالت معدلات تغذية المياه الجوفية وتدفقها غير مفهومة فهماً كاملاً في معظم المناطق.

ففي سهل الجفارة في ليبيا والذي يعتبر من أهم المناطق الإقتصادية في الجماهيرية وفيه يتركز معظم النشاط الزراعي والعمراني ويغطي أكثر من 50٪ من الإنتاج الزراعي ويوجد فيه أكثر من 40٪ من السكان ، يتم تأمين الإحتياجات المائية لهذه الأنشطة من المياه الجوفية . ونتيجة زيادة الطلب على المياه الجوفية هبطت المناسيب بحوالي 24 متراً خلال عشر سنوات ، الشكل (7) ، مما أدى إلى

الشكل (7) تبدل منسوب المياه الجوفية في الطبقة المائية في سهل الجفارة في الجماهيرية الليبية



إستنزاف الطبقة المائية في الرباعي إستنزافاً كاملاً ونجم عن ذلك طغيان مياه البحر على نطاق واسع مهدداً بذلك مصادر مياه الشرب للمدن الساحلية ، وخاصة مدينة طرابلس. وقد بلغ معدل هذا الطغيان 0.5 – 3 كم / السنة ومن المتوقع تلوث المزيد من هذا الخزان . تتراوح ملوحة المياه الجوفية في هذا السهل بين 1000 – 7000 مليجرام / لتر .

وفي تونس حيث تشكل المياه الجوفية حوالي 40٪ من الموارد المائية المتاحة فإن هناك العديد من ظواهر التدهور النوعي الذي بدأت سواء من حيث طغيان مياه البحر في المناطق الساحلية (الشمالية والشرقية) ، كما هو الحال بالقرب من بلدتي طبلبة ومكنين (جنوبي مدينة المونستير) حيث أدى الضخ الكثيف من الطبقة المائية إلى إنخفاض في مستوى المياه الجوفية فوصل إلى 30 متر تحت مستوى سطح البحر ، في حين أنه كان قبل الإستثمار يتراوح ما بين 6 – 9 متر تحت سطح البحر .

وفي موريتانيا فإن الظواهر تشير إلى وجود تدهور في نوعية المياه الجوفية وبصورة خاصة في الطبقات المائية القريبة من الساحل . ففي حوض ادني (Idni) الذي يقع على المحيط الأطلسي والذي تضخ مياهه لتزويد مدينة نواكشوط بمياه الشرب اضطرت السلطات الموريتانية نتيجة لطغيان مياه البحر إلى هجر بعض حقول الآبار .

أما في إقليم الجزيرة العربية فإن النشاط الزراعي ما زال يعتمد بصورة رئيسية على إستثمار المياه الجوفية وقد أدى الإستثمار المكثف لهذه المياه في بعض الاقطار كالبحرين وقطر وسهل الباطنة في سلطنة عمان إلى طغيان مياه البحر ، وقد نجم عن ذلك إزدياد في ملوحتها . ففي قطر تم تقدير دخول مياه البحر بحوالي 1 كم / سنة ، كما أن هذا الإستثمار أدى إلى زيادة واضحة في ملوحة المياه الجوفية . ونتيجة الإستثمار المكثف للمياه الجوفية باليمن نتج هبوط واضح في مناسيب المياه الجوفية تراوح ما بين 4 – 16 متر في وادي زبيد أما في وادي ريما فقد بلغ معدل الهبوط حوالي 25سم / سنة ، كما أن هذا الإستثمار الكثيف أدى الى حدوث تداخل مياه البحر في سهل تهامة ، كما حدث تدهور واضح في نوعية المياه في وادي حضر موت وذلك نتيجة تداخل طبقات مائية مالحة مع مياه عذبة .

4.2.3 إستخدام طرق الري التقليدية وتدني الكفاءة

يعتبر تدني كفاءة إستخدام المياه في الزراعة أحد أهم الاسباب للفواقد المائية العربية وذلك لإعتماد النسبة الكبيرة منها على طرق الري التقليدية . وتمثل جملة الاراضي التي تروى عن طريق الري التقليدي أو الري السطحي في المنطقة العربية بحوالي 85٪ من جملة الاراضي المروية . وتقدر الفواقد المائية الاجمالية الشمولية في الوطن العربي بحوالي 91 مليار متر مكعب سنوياً منها حوالي 35 مليار متر مكعب (أي ما يعادل 37٪) فواقد نقل وتوزيع وحوالي 56 مليار متر مكعب (تعادل 63٪) فواقد ري حقلي . يبين الجدول (5) توزيع هذه الفواقد على مجموعة الاقطار العربية . تمثل هذه الفواقد حوالي 38٪ من جملة الموارد المائية العربية العذبة المتجددة ، وهي نسبة عالية تستدعي الإهتمام بها .

5.2.3 مياه الصرف الصحي والزراعي

تواجه مناطق كثيرة في الوطن العربي تدهوراً في نوعية المياه بسبب تصريف مياه الصرف الصحي والزراعي . والملاحظ أن الاسراف في الري – خاصة مع إستخدام مياه رديئة النوعية وإستخدام المخصبات والمبيدات دون ضوابط – قد تولدت عنه كميات ضخمة من مياه الصرف المالحة ، والتي تسبب زيادة التلوث في مستودعات المياه الضحلة وأيضاً المياه السطحية . والمعروف ان مياه الصرف الصحي المحلية بالمدن يتم تصريفها في البحر بالنسبة للمدن الساحلية ، أو في المجاري المائية بالنسبة للمدن والقرى الواقعة على ضفاف هذه المجاري .

ففي المغرب نجد أن الخزانات المائية تتعرض مياهها للتلوث والمتمثلة بظاهرة إنتشار الطحالب وذلك بسبب إرتفاع تركيز مياه المجاري المائية السطحية بالعناصر الغذائية (زيادة في تركيز الفوسفور والآزوت) .

إن زيادة تركيز هذه العناصر في مياه مجاري المياه السطحية يعود بالدرجة الاولى إلى طرح مياه الصرف الصحي في مياه هذه المجاري دون معالجتها مثل ما هو الحال في سد القنيطرة والمسيرة على وادي ام الربيع. وفي تونس توجد هذه الظاهرة على سد سيدي سالم الذي اقيم على وادي مجردة وبالإضافة إلى هذا فإن معظم المياه السطحية في تونس تكون ملوحتها بين 2000 إلى 3000 ملجرام / لتر كما نجد في تونس

جدول (5) فواقد المياه بإستخدام الري السطحي في المنطقة العربية

القطر	مساحة اراضي الري السطحي (هكتار)	المياه المستعملة (مليون متر 3)	كفاءة النقل (٪)	فواقد النقل (مليون متر3)	كفاءة الاضافة (٪)	فواقد الاضافة (مليون متر3)	الفواقد الكلية (مليون متر 3)
الاردن	20300	230	80	46	45	101.2	1472
سوريا	981273	12600	60	5040	50	3780	8820
العراق	3517000	38620	80	7724	50	15448	23172
فلسطين	13000	120	73	32.4	45	48.18	80.58
لبنان	53500	535	73	144.45	50	195.275	339.725
المشرق العربي	4585073	52105	75.08	12986.9	50	19572.655	32559.505
الامارات	25382	528	84	84.48	40	266.112	350.592
البحرين	2497	105	84	16.8	40	52.92	69.72
السعودية	547000	5207	80	1041.4	40	2499.36	3540.76
عمان	57820	1078	84	172.48	40	543.312	715.792
قطر	8825	221	92	17.68	40	121.992	139.672
الكويت	3020	205	80	41	40	98.4	139.4
اليمن	382450	2700	84	432	40	1360.8	1792.8
الجزيرة العربية	1026994	10044	82.02	1805.84	40	4942.896	6748.736
جيبوتي	674	6.5	80	1.3	40	3.12	4.42
السودان	1900000	16800	90	1680	60	6048	7728
الصومال	50000	786	80	157.2	50	314.4	471.6
مصر	3046000	50978	70	15293.4	45	19626.53	34919.93
الاقليم الاوسط	4996674	68570.5	75.02	17131.9	49.5	25992.05	43123.95
تونس	294000	2260	81	429.4	40	1098.36	1527.76
الجزائر	405500	2457	80	491.4	40	1179.36	1670.76
ليبيا	-	-	-	-	-	-	-
المغرب	986000	9446	82	1700.28	60	3098.288	4798.598
موريتانيا	49200	1500	81	285	40	729	1014
المغرب العربي	1734700	15663	81.45	2906.08	52.1	6105.008	9011.088
الوطن العربي	12.343.441	146382.5	76.21	34830.7	49.2	56612.609	91443.279

المصدر : التقارير القطرية

Water Report No.9 , Irrigation in Near East in Figures (FAO's Aquastat) 1997.

أيضاً تلوث للمياه الجوفية نتيجة إستخدام الاسمدة في المناطق المروية كما هو الحال في منطقة منزل بوزلفة بالإضافة إلى تسرب مياه الصرف الصحي في المراكز الحضرية المنتشرة في هذا السهل حيث تراوحت كمية النترات ما بين 10 – 480 ملغ لتر في عدد من مناطق السهل .

في مصر تعتبر مياه النيل جيدة بصورة عامة وأنها ضمن الحدود المقبولة وذلك في الحبس الممتد من السد العالي وحتى القاهرة ، أما في الدلتا فإن مياه النيل تكون شبه ساكنة وتنتشر فيها الطحالب ، كما أنها محملة بالمواد العضوية ومكونات أخرى وذلك لأن الحركة البطيئة للمياه لا تسمح بتجددها وأن الجزء الأعظم من مياه الصرف الصحي يطرح في مياه النيل دون معالجته. كما ان مياه الصرف الزراعي المحملة بالاسمدة والمبيدات الكيميائية تطرح هي الأخرى بدورها في مياه النيل دون معالجة . وقد أدى تطور الطحالب في منطقة الدلتا إلى مشاكل معقدة وبصورة خاصة الى إغلاق قنوات الري .

ونتيجة للتقدم الذي شهدته سوريا حدث تلوث كبير في المياه السطحية ، إذ أن بعض هذه المياه (المجاري المائية الصغيرة والمتوسطة الحجم) تعتبر ملوثة بمياه المجاري الصحية أو من المياه الصناعية (معامل الاسمدة – مصافي تكرير النفط ...الخ) . فنهر بردى الذي يخترق مدينة دمشق تشكل مياه المجاري التي تطرح فيه ما يعادل أكثر من مائة ضعف من تصريفه الحقيقي خلال فصل الصيف وكذلك الحال بالنسبة لنهر العاصي . أضف الى تدهور المياه السطحية تدهور المياه الجوفية وبصورة خاصة الطبقات السطحية منها والتي تتميز بمستوى مياه قريب من سطح الارض .

أما في لبنان وعلى الرغم من توافر الموارد المائية بكميات وفيرة وذلك نظراً للهطول المطري المرتفع الذي تتلقاه معظم أراضيه ووجود المجاري المائية السطحية المتعددة بالإضافة إلى الينابيع العديدة إلاّ أن بعض المؤشرات تدل على أن معظم المياه السطحية تدهورت نوعيتها وذلك نتيجة طرح بعض مياه الصرف الصحي فيها وكذلك الحال بالنسبة للمياه الجوفية .

وفي الاردن بالإضافة إلى العجز المائي الواضح حدث تدهور في نوعية مياهه السطحية والجوفية بسبب صرف مياه الصرف الصحي . وهذا ما شهدته العديد من المناطق في الاردن . ففي منطقة الضليل وهي منطقة زراعية وسكنية تعتمد اساساً على

إستثمار المياه الجوفية لوحظ حدوث تلوث واضح في هذه المياه وذلك نظراً لطرح المياه الناجمة عن محطة المعالجة في أحد الوديان الرئيسية وتسربها إلى المياه الجوفية .

6.2.3 التأثيرات المحتملة على موارد المياه المشتركة

تشكل الموارد المائية المشتركة أحد بؤر الصراع الدولي الآن ومستقبلاً بسبب زيادة الطلب على المياه. والذي يزيد من هذا الصراع هو أن أحواض أغلب الانهار ومجاريها تتوزع بين أكثر من دولة واختلاف تلك الدول في طرق إستثمار المياه وخطط التوسع الزراعي . فمثلاً إستخدام مياه النهر المشترك في دول أعالي النهر دون الاتفاق المسبق مع دول المصب سيؤثر على مدخلات حماية الموارد المائية في دول المصب لأن اقتطاع المياه في أعالي النهر ينجم عنه تقليص المياه لسد مطالب دول المصب بالإضافة إلى ورود مياه ذات نوعية غير مقبولة بسبب زيادة كمية المياه الراجعة والتي تكون ذات نوعية رديئة ومع نقص التصاريف من النهر فإن التركيز الملحي الذي يتحقق في مقطع النهر سيكون عالياً .

ومثال لذلك ما يحدث في نهر الفرات قبل حرب الخليج الثانية . حيث يشارك في هذا النهر ثلاث دول هي : العراق ، سوريا وتركيا . قامت تركيا بإنشاء سد اتاتورك على هذا النهر واضطرت الى قطع دفق النهر لتبدأ عملية ملأ الخزان بحيث توقفت المياه لمدة 27 يوماً . وحدثت مواجهة بين كل من سوريا والعراق وبين تركيا بشأن هذه المسألة ، بعد أن تأثرت محطات التوليد للكهرباء في سوريا ، وبعد النقص الكبير في المياه الذي تعرض له العراق . أن نقص دفق المياه في الحوض الادنى للنهر – فضلاً عن تلوثها – يمكن أن يعيقان عملية اعمار العراق ، إذ ان ندرة واردات المياه ستثبط الجهود المبذولة لإزالة ملوحة التربة ، وربما- تعيق بصورة خطيرة – الطرد الطبيعي للنفايات والأملاح من المجرى الرئيسي للنهر .

الخلاصة

تعد الموارد المائية من الموارد الطبيعية المهمة في حياة الإنسان ولا يمكن ان تقوم الحياة وتتطور بدونها وتتميز الموارد المائية عن غيرها من الموارد الطبيعية أن كمية هذه المياه ثابتة دائما في الكرة الارضية ولكن توزيع هذه المياه ونوعيتها واوجه إستخدامها تتغير من مكان لأخر ومن زمان لآخر بالإضافة إلى تنوع مصادر وتباين قدرتها ضمن البلد أو الاقليم الواحد .

ولعل من المتفق عليه ان الموارد المائية تعتبر من أندر الموارد الطبيعية في المنطقة العربية وتكتسب أهمية خاصة نظراً للسمات المناخية التي تتميز بها هذه المنطقة . هنالك سمات مشتركة لقطاع المياه في المنطقة العربية تتمثل في ان مياه الامطار تعتبر المصدر الاساسي للموارد المائية السطحية والجوفية ، ندرة الموارد المائية حيث تمثل نسبة أقل من 1٪ (0.62٪) من الموارد المائية على مستوى العالم ، إرتفاع تكاليف إستغلال هذه الموارد ، تجاوز الموارد المائية للحدود السياسية القومية والتزايد الحاد للمتطلبات المائية نتيجة للزيادة السكانية وإرتفاع دخل الفرد .

ولاسباب عديدة منها ما هو طبيعي وما هو بفعل تدخل الإنسان تعرضت هذه الموارد إلى التدهور في نوعيتها ولفقد في كمياتها . تناولت هذه الورقة مصادر ومسببات ذلك التدهور الكمي والنوعي للموارد المائية العربية خاصة السطحية والجوفية . حددت الورقة أن المصادر والمسببات الطبيعية تتمثل في التقلبات المناخية وذلك لإرتفاع حرارة الجو نتيجة للزيادات الحالية في نسبة تركيز ثاني أكسيد الكربون حيث تتنبأ جميع التصورات عن أن تغير المناخ لن يكون مقصوراً على كمية المياه المتساقطة ، بل سوف تحدث تغيرات في أنماط سقوطها . وهذا سوف يؤثر بدوره على أنماط تدفق مياه الانهار وربما يزيد من حجم الفيضان أو الجفاف وشدتهما في المناطق المتضررة . من المتوقع ايضاً حدوث تغيرات في الغطاء الجليدي بشرق تركيا ، وتغيرات في هبوب العواصف في افريقيا الاستوائية . وهذه التغيرات أو تلك سيكون لها آثارها على النظام الهيدرولوجي في المنطقة العربية . تتمثل المسببات الاخرى في ظاهرة التسرب ، الموقع الجغرافي وإنجراف التربة خاصة في الاحباس العليا للأنهار والوديان وأثر ذلك على نقص سعة الخزانات المقامة على هذه الأنهر أو الوديان وايضاً أثر ذلك على سعة قنوات الري .

أما المصادر والمسببات الأخرى التي تؤثر على كمية ونوعية المياه فهي تنجم بشكل رئيسي عن مختلف الأنشطة الإنسانية التي تواكب عملية التطور التي تشهدها مختلف أقطار الوطن العربي . حيث تتمثل في إقامة السدود والخزانات ، التوسع العمراني والنمو السكاني ، إستخدام طرق الري التقليدية ، الإستخدام الزائد للموارد المائية ، وطرح مياه الصرف الصحي والزراعي على مصادر المياه . ويعتبر التوسع العمراني وطرح مياه الصرف الصحي عاملان متلازمان . ونظراً لغياب التخطيط السكاني في معظم أقطار الوطن العربي ، فقد تركزت مختلف الانشطة والفعاليات

الاقتصادية في المراكز الحضرية مما نتج عنه ازدياد الضغط على المدن الكبرى مما تسبب في تفجر العديد من شبكات الصرف الصحي وبالتالي تسرب مياهها إلى الطبقات الجوفية ، وذلك نتيجة نقص الصيانة اللازمة .

والملاحظ أيضاً أن إستخدام مياه رديئة النوعية للري بالإضافة إلى إستخدام المخصبات والمبيدات دون ضوابط قد تولدت عنه كميات ضخمة من مياه الصرف المالحة تسببت في تلوث مستودعات المياه الضحلة وايضاً المياه السطحية .

هنالك ايضاً فقد كبير في كميات المياه نتيجة لإستخدام طرق الري التقليدية او الري السطحي في المنطقة العربية . يقدر هذا الفقد بحوالي 91 مليار م3 حيث يمثل حوالي 38٪ من جملة المياه السطحية والجوفية ، وحوالي 260٪ من جملة المياه الجوفية المتاحة للإستخدام .

هناك بعض المسببات الأخرى للتدهور الكمي والنوعي للموارد المائية السطحية والجوفية تتمثل في التأثيرات المحتملة على موارد الأنهار المشتركة من ناحية الكم قد تنجم عن إستغلال حصص أكبر من قبل دول أعالي الأنهار مما يترتب عن ذلك آثار وخيمة على المياه المتاحة ونوعيتها بدول المصب .

المراجع العربية

- المنظمة العربية للتنمية الزراعية 1999- الاوضاع المائية في الوطن العربي وآفاق تنميتها .
- المنظمة العربية للتنميالزراعية 1999 - التقارير القطرية العربية لدراسة " تحسين أساليب حماية وصيانة الموارد المائية العربية "
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية 1997 .- مشروع إستخدام الرصد الجوي الزراعي في إدارة مياه الري .
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية 1997 - المؤتمر الوزاري العربي للزراعة والمياه- الحماية البيئية للموارد المائية
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية 1997 - المؤتمر الوزاري العربي للزراعة والمياه " إدارة الموارد المائية والارضية في الزراعة العربية وأساليب تحسين أدائها "
- يحيى بكور وجون كولارز 1997 - المشرق العربي ..تاريخ المياه ومشكلاتها وآفاقها

المستقبلية . مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية – المياه في العالم العربي – آفاق وإحتمالات المستقبل .

- يحيى عبد المجيد 1997 . المنطقة الوسطى .. المشكلات والآفاق . مركز الامارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية – المياه في العالم العربي . آفاق وإحتمالات المستقبل .
- محمد جيلاني ، وعلي جبالي 1997 . تنمية موارد المياه في دول المغرب العربي – مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية – المياه في العالم العربي – آفاق وإحتمالات المستقبل .
- جميل العلوي ، محمد عبد الرازق 1997 . المياه في شبه الجزيرة العربية – المشكلات وآفاق المستقبل . مركز الامارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية – المياه في العالم العربي – آفاق وإحتمالات المستقبل .
- فخري البزاز 1997 . تغير المناخ العالمي وآثاره على توافر المياه في العالم العربي – مركز الامارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية – المياه في العالم العربي – آفاق وإحتمالات المستقبل .
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية 1977 – المناخ الزراعي في الوطن العربي – موريتانيا .
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية 1976 – المناخ الزراعي في الوطن العربي – المغرب

المراجع الإنجليزية

- Siddig E. Ahmed 1997 et al : Environmental Impact of the Blue Nile Sediment on Reservoirs and Irrigation Canals " Nile 2002 V conference , Addis Abbaba, Ethiopia .
- HRS , Ministry of Irrigation and Water Resources 1990 Research for Rehabilitation . Siltation Monitoring Study.

تقويم الأساليب الراهنة المستخدمة لحماية الموارد المائية السطحية والجوفية في الوطن العربي

تقويم الأساليب الراهنة المستخدمة لحماية الموارد المائية السطحية والجوفية في الوطن العربي

إعداد

الدكتور إسماعيل عبدالعزيز السعدي

مقدمة :

قال الله تعالى « وجعلنا من الماء كل شيء حي »

الماء عنصر الحياة الاول في هذا الكون وعليه يتوقف استمرارها وأداء الغاية التي نشأت من أجلها حياة الانسان والحيوان والنبات.

تمتد المنطقة العربية على مساحة 9.2٪ من سطح اليابسة ولكن مواردها المائية لاتتجاوز 0.4٪ من الموارد المائية العالمية وهذا مايعادل تقريبا (11000 م3/سنة/كم3)، في حين أن المتوسط العالمي هو (270000 م3/سنة/كم3)، ويقف الموقع الجغرافي للوطن العربي وراء محدودية موارده المائية وشحها، إذ أن اكثر من 90٪ من مساحته تقع في المناطق القاحلة وشبه القاحلة.

وللدلالة على مدى انتشار القحولة في الوطن العربي نشير الى أن قيمة المعامل الاشعاعي للقحولة تكون أعلى مايمكن في الوطن العربي إذ تزيد قيمته على ثلاثة في معظم مناطق الوطن العربي بينما تتراوح هذه القيمة في أوربا من (0.35-1.5) فقط، يضاف الى ماسبق تعاقب دورات الجفاف على معظم أراضي الوطن العربي، وتعرض مناخ المنطقة الى مزيد من التغيرات تنبيء بازدياد حدة الجفاف، وكذلك تتميز المنطقة العربية بعدم استقرار ظروفها المناخية وخاصة بالنسبة لهطول الامطار الذي يتسم بعدم الانتظام أثناء السنة المطرية ومن عام لاخر بالاضافة الى ضعف فعالية هذه الامطار بحيث يصل الفاقد منها عن طريق البخر الى اكثر من 85٪.

إن كل ذلك أدى الى تصنيف معظم البلدان العربية بأنها مناطق اجهاد مائي وفق معامل الاجهاد المائي (لفولكنمارك) وبالتالي اعتبارها من دول الندرة المائية، كذلك

ترشيد استعمالات المياه :

يشمل هذا الخيار عدة خيارات أساسية وهامة منها :

- زيادة كفاءة مشاريع الري القائمة.
- استعمال مصادر المياه بشكل متكامل - الري التكميلي.
- تقليل الفواقد عن طريق البخر من السطوح المائية.
- حفظ الماء في التربة.
- تغذية المياه الجوفية.
- الزراعة المحمية.

تنمية المصادر المائية :

ويشمل هذا الخيار مايلي :

- حصاد المياه.
- معالجة وإعادة استعمال مياه الصرف الصحي.
- تحلية المياه المسوس والمالحة.
- استعمال المياه المالحة ومياه الصرف الزراعي في الري.

أساليب ترشيد استعمالات المياه :

ويتم ذلك حسب الاتي :

- رفع كفاءة استعمالات مياه الزراعة :

تؤكد الدراسات الاحصائية بأن الزراعة تستهلك حوالي 90٪ من مجموع الموارد المائية المستغلة حاليا في الوطن العربي، وعليه فان أي زيادة في رفع كفاءة استعمالات مياه الري في الزراعة سيكون لها أثر ملموس في توفير المياه وكما هو معروف فان نظام الري السائد في العالم العربي هو الري السطحي التقليدي والذي يشغل حوالي 90٪ من المساحات المروية وإن مجموع فواقد المياه في مشاريع الري الكبيرة أثناء النقل والتوزيع في الحقول لاتقل عن 50٪ وعليه فان كفاءة الري لاتزيد عن 50٪ وباتخاذ التدابير الفعالة من تحسين لنوعية قنوات النقل والتوزيع وتبطينها واجراء عمليات الصيانة يمكن رفع هذه الكفاءة الى حوالى 75٪ بالاضافة الى تحسين ادارة المياه

وتحسين منشآت الري وتطبيق تقنيات حديثة كالليزر لتحقيق التسوية في الحقول المروية وتوزيع المياه في الحقل في احواض مستوية او شرائط مستوية ومنتظمة الانحدار وادخال نظام الري المتقطع في أخاديد او شرائط وبعملية حسابية نجد ان تحقيق كفاءة ري تساوي 75٪ بدلا من 50٪ يتم توفير مامقداره حوالي 22.5٪ من المياه المستعملة في الزراعة حاليا، وهذا يعادل بدوره 22.5٪ من مجموع المصدر المائي المستعمل حاليا للاغراض المختلفة.

هذا وتجدر الاشارة الى أن بعض البلدان العربية قد أدخلت نظم محسنة مثل الري بالتنقيط والري بالرش حيث تصل كفاءة الري في الاول بحوالى 80-90٪ وفي الثانية 75-85٪ والجدول التالي يلخص النسبة المئوية لطرق الري المستخدمة في بعض البلدان العربية

مقارنة الاستهلاك المائي وكفاءة الاستعمالات للمياه
حسب طرائق الري في دولة قطر

المحاصيل	الاستهلاك المائي م٣/هـ		النسبة المئوية لتوفير المياه ٪	الانتاج طن/هكتار		كفاءة استعمال كغ/م٣/هـ		الكفاءة لنسبة استعمال المياه التقليدي
	الري السطحي	الري السطحي المحسن		الري السطحي	الري السطحي المحسن	الري السطحي	الري السطحي المحسن	
النبورة/طماطم	١٦٠٠٠	١١٠٠٠	٣١,٣	٣٠	٧٠	١,٨٨	٦,٣٦	٣٣٨,٣
البصل	١٥٠٠٠	١٢٠٠٠	٢٠,٠	١٥	٤٥	١,٠٠	٣,٠٠	٣٠٠,٠
ملفوف/كرنب	١٠٠٠٠	٧٥٠٠	٢٥,٠	٢٥	٥٠	٢,٥٠	٥,٠٠	٢٠٠,٠
الزهرة/قرنبيط	٩٠٠٠	٧٥٠٠	١٦,٧	١٦	٢٠	١,٨٨	٢,٦٠	١٣٨,٠
الكوسا	٧٠٠٠	٥٠٠٠	٢٨,٦	٢٥	٣٥	٣,٥٧	٧,٠٠	١٩٦,٠
الباميا	٢٥٠٠٠	١٦٠٠٠	٣٦,٠	٠,٨	١٤	٠,٣٢	١٠,٨٨	٢٧٥,٠
الباذنجان	١٣٥٠٠	٩٠٠٠	٣٣,٣	٣٠	٥٥	٢,٢٢	٦,١١	٦١١

* المنظمة العربية للتنمية الزراعية - دراسة السياسات العامة لاستخدام موارد المياه في الزراعة 1996

جدول يبين النسبة المئوية المستخدمة في بعض البلدان العربية

القطر	النسبة المئوية		
	ري سطحي	ري بالرش	ري بالتنقيط
الاردن	32	9	60
الامارات	38	6	56
تونس	82	16	2
السعودية	34	64	2
السودان	100	-	-
ليبيا	-	100	-
عمان	94	3	3
مصر	93	4	3
المغرب	85	13	2

* منظمة الاغذية والزراعة للامم المتحدة – حلقة الاستخدام الامثل للمياه 1994

وبشكل عام يمكن القول بأنه لازال الري السطحي التقليدي هو شائع في العالم العربي وخاصة في الدول الرئيسية في الانتاج الزراعي مثل السودان والعراق وسوريا والمغرب ومصر.

بالاضافة الى الوفر الكبير في الري الذي تسببه استعمالات الطرق المتقدمة كالري بالتنقيط والري بالرش والري السطحي المحسن فانها تؤدى الى وفر كبير في العمالة.

من الجدول أعلاه يتبين أن حوالى 60٪ من مجموع المساحات المروية في الاردن تروي بالتنقيط ، أما في السعودية فان نظام الري السائد هو الري بالرش حيث تصل نسبته حوالي 64٪ وتجدر الاشارة الى أن سوريا قد زادت مساحة الري بالرش وتوجد جهود مكثفة لتشجيع ادخال الري بالتنقيط وكذلك الري السطحي المحسن.

وأخيرا يجب التنويه الى أن الوفر الاكبر من المياه المعمول عليها في ادخال نظم الري السطحي المحسن على نطاق واسع لم يحصل بعد ومايزال محصورا على نطاق ضيق في مصر وسوريا والعراق وربما في المغرب.

الري التكميلي :

إن استعمال الري في الزراعة المطرية بشكل تكميلي لمياه المطر قد أثبت جدارته من ناحية اقتصادية خاصة في زيادة كفاءة استعمال المصادر المائية المحدودة لانتاج الغذاء والاعلاف ، ففي عدة بلدان عربية خاصة في شمال أفريقيا والاردن وسوريا ولبنان فقد أثبتت التجارب في مناطق الزراعة المطرية التقليدية التي يتراوح سقوط الامطار فيها بين 300-450 مم والتي لايتجاوز إنتاج الحبوب فيها عن 1.2 طن/هكتار أنه بالامكان زيادة إنتاج القمح على الاقل الى حوالى 4 طن/هكتار بإضافة مياه ري بحدود 50-200 مم/ في الموسم حسب توزع الامطار وكميتها وهذا يعني أن الانتاج قد أصبح حوالى ثلاثة الى أربعة أضعاف الانتاج العادي بالاضافة الى الحصول على إنتاج مضمونا سنويا دون أن يتأثر بسوء توزع الامطار كلما سمحت المصادر المائية توفرها في مناطق الزراعات المطرية.

مما ذكر يمكن احتساب كفاءة استعمال المياه بواسطة الري التكميلي مقارنة بالزراعة المطرية فنجد أن إنتاج المتر المكعب من الماء تحت الزراعة المطرية وعلى افتراض معدل الامطار 350 مم والانتاج 1.2 طن للهكتار يساوي حوالى 0.34 كغ قمح. هذا على افتراض ان زيادة الانتاج هي 2.8 طن للهكتار ناتجة عن اضافة 150 مم ري تكميلي ومن هنا يمكن احتساب أن كفاءة الماء المستعمل كري تكميلي تصل الى 5.3 ضعف كفاءة استعمال ماء المطر المستغل في الزراعة المطرية لوحده.

تقليل الضوائع عن طريق البخر من السطوح المائية :

إن فواقد المياه عن طريق البخر من السطوح المائية في المناطق الجافة أكثر مما يتصوره المرء، ولكي نعطي مثالا علي ذلك فان الفاقد من بحيرة ناصر عن طريق البخر يقدر بحوالى 10 مليارات من الامتار المكعبة سنويا وهذه الكمية تعادل عشرة أضعاف مجموع مصادر المياه في الاردن وعليه فان هذا العامل هام جدا في البلدان العربية ولكنه لم يحظي حتي الان بالعناية الكافية من حيث الدراسة والبحث للتوصل الى حلول عملية للتغلب على هذه المشكلة. هنالك عدة طرق اجريت على مستوى العالم للسيطرة

على البخر من السطوح المائية في الخزانات الصغيرة كتغير لون الماء، تظليل سطح الماء، كسر حدة الرياح واستعمال مواد عائمة لها خواص عكس أشعة الشمس والاخيرة شملت صفائح البولتسيرين ، ومطاط منفوخ وشمع البارفين استعملت في الخزانات الصغيرة وحققت خفض ضوائع البخر بحوالي 90٪.

كما أجريت تجارب في أمريكا وأستراليا علي استعمال طبقة من فيلم من الكحول احادي الجزيء (أوكتاديكانول) ووجد أن الرياح والامواج تكسر باستمرارية هذا الفلم مما يستلزم اضافته باستمرار وإن استعمال هذه الطريقة تكون اقتصادية اذا كانت كلفة المياه التي يتم توفيرها لاتزيد عن 6 سنت امريكي للمتر المكعب ولكن الخزانات الضيقة والبرك والتي لاتزيد مساحتها عن 200 هكتار وجد أن أثر الرياح والامواج ليس شديداً وإن استعمال الكحول احادي الجزيء له نتائج مشجعة في تقليل ضوائع المياه عن طريق البخر بصورة اقتصادية.

وخلاصة القول لتقليل البخر من السطوح المائية الكبري كبحيرة ناصر وبحيرة الأسد وغيرها فلابد من الاحاطة بحزام من التشجير لكسر شدة الرياح وتقليل حدة الاشعاع الحر

تقليل الضوائع عن طريق التسرب من قنوات النقل والتوزيع :

تشكل قنوات الري والتوزيع أطوالا مائية كبري بالنسبة لمشروعات الري السطحي وبخاصة في مصر وسوريا والعراق والسودان وتساهم مادة التبطين للقنوات مساهمة مباشرة في تخفيض التسرب الباطني وفقا لنوعية مادة التبطين.

اضافة الى أن أغلب قنوات الري كثيرا مايصادف مرورها بعض الاتربة الجبسية كما هي الحال في سوريا ولهذا وجد من المفيد ان تستعمل مادة البيتون في الطلاء المباشر لمادة الاصل قبل تبطينها بالاسمنت مع اضافة رقائق من السلوفان الاسود تحت القميص الاسمنتي . وقد أعطيت نتائج مرضية في منع التسرب الجوفي.

تغذية المياه الجوفية :

تتساقط الامطار في فصل الهطول بشكل عواصف رعدية احيانا مما يؤدى الى توفير موارد مائية غزيرة في بعض الاحيان تنساب عبر الوديان والمسطحات ليضيع

معظمها بالبخر والذي تقدر نسبته بحدود 80٪ ونرى في هذا المجال القيام بعدة عمليات هندسية هدفها نقل مياه السيول عبر قنوات ري تحويلية الى الاراضي الزراعية لريها وهذا يوفر لها مخزون رطوبي كاف لضمان إنتاج محاصيل الحبوب وبمردود وفير وخاصة عند انحباس الامطار الربيعية كما أن تحويل هذه المياه عبر سدود تخزينية له من الاهمية باغناء المخزون الجوفي وتوفير الاستعمالات المناسبة للري الزراعي او الشرب وغيره أو تخزينها عبر آبار جوفية محدثة مسبقا لاستقبالها يوفر كميات الضوائع المائية عن طريق البخر وتلوث المياه وهذا ما يمكن الجمع بين حصاد المياه والتغذية الجوفية وتشكل موردا مائيا هاما على امتداد أقاليم الوطن العربي.

الزراعة المحمية :

يمكن الحصول على إنتاج زراعي كبير بكميات قليلة من المياه عن طريق استخدام الزراعة المحمية ويتألف هذا النظام من إنتاج المحاصيل باستعمال بيوت بلاستيكية او من الزجاج حافظة لبخار المياه ويمكن التحكم بالجو المحيط بالنبات بالنسبة لدرجة الحرارة ودرجة الرطوبة وغاز ثاني اوكسيد الكربون ومدة الاضاءة مما يضمن إنتاجاً عالياً يصل من 15-20 ضعف من وحدة المساحة وبكمية من المياه لاتتجاوز 50٪ بالمقارنة للزراعة المكشوفة كما وتستعمل محاصيل ذات قيمة اقتصادية عالية نسبيا مما يضمن عائدا اقتصاديا مربحا بالرغم من التكاليف التي تتطلبها مثل هذه الزراعة في مراحلها التأسيسية .

تقليل النتح من النبات :

مايمتصه النبات من الماء يستغل منه 1٪ فقط في تكوين أنسجة النبات و 99٪ ينتح من أوراق النبات بشكل بخار وتسمى هذه الظاهرة بالنتح التبخري. وهي تختلف عن التبخر لكونها تحصل في نسيج النبات الحي وعليه فإنها مرتبطة بفسيولوجيا النبات. هذا وإن هكتاراً واحداً من الخضار يمكن أن ينتح ما يقارب 100 متر مكعب من الماء في اليوم، وعليه فإن إيجاد وسيلة لخفض النتح من النبات بدون التأثير على الإنتاج سيعني وفراً كبيراً من المياه في إنتاج الغذاء. وتشير الاسقاطات بأنه عن طريق الهندسة الوراثية يمكن إنتاج محاصيل ذات كفاءة عالية في تحويل المياه الى غذاء وألياف (وتقليل النتح) ومع استعمال الزراعة المحمية سيكون بالإمكان في المستقبل غير

البعيد إنتاج غذاء يوم لشخص واحد بكمية من المياه بحدود 200 لتر.

أسلوب تنمية المصادر المائية:

إن امكانية زيادة مصادر المياه عن طريق حصادها كبيرة، ففي المناطق الجافة وشبه الجافة يكون معدل سقوط الامطار أكثر بكثير من معدل كميات المياه التي تتدفق بشكل سطحي في الاودية حيث أن القسم الكبير من مياه الامطار يتبخر ثانية وجزء منه إما أن تستهلكه نباتات رعوية أو أن يتسرب الى باطن الارض حيث يصل قسم منها الى المياه الجوفية ولكن معظم هذه المياه يمتص بالقسم العلوي من الاراضي الجافة ومن ثم يتبخر من سطح التربة أو يستهلك من قبل نباتات عديمة الفائدة.

ويمكن لحصاد المياه أن يؤمن مياها لمناطق منعزلة حيث لاتوجد مصادر المياه قريبة منه او كلفة ايصالها عالية أو عدم إمكانية حفر آبار محلية بسبب التركيبات الجيولوجية أو بسبب كلفة الحفر العالية وحصاد الماء يتناسب من ناحية عملية توفير المياه لقري صغيرة ومنعزلة وكذلك لشرب الحيوانات الداجنة والبرية.

إن مقدرة البادية (الاراضي الرعوية) والتي تشمل مساحات شاسعة تعادل حوالي 30٪ من مجموع الرقعة الجغرافية لاعالة الحيوانات الداجنة والبرية يتوقف الى حد كبير على توفير مياه الشرب أكثر منه على كمية الغذاء المتوفر ومن هنا يلعب حصاد المياه دورا هاما في زيادة الانتاج الحيواني من أراضي المراعي.

هنالك عدة طرق تتبع لزيادة انسياب مياه الامطار على سطح التربة ثم جمعها ومن ثم استعمالها وهي :

- معالجة سطح الارض ميكانيكيا وذلك عن طريق ازالة الحجارة وضغط سطح التربة.
- استعمال المواد الكيميائية ، مما يقلل من تسرب مياه الامطار في داخل التربة.
- تغطية الاراضي بمواد عازلة مثل استعمال شرائح بلاستيكية او مطاطية او الاسمنت.

وتعتبر الطريقة الاولي الاكثر شيوعا ومفضلة علي غيرها من النواحي الاقتصادية والعملية، هذا وإن كلفة الماء تتوقف على نوع الماء والمعالجة المستعملة اولا وكمية الامطار ثانيا. ففي المناطق ذات معدلات أمطار حوالى 250 مم كانت كلفة المتر المكعب من الماء حوالى 17 سنت أمريكي في حال معالجة سطح الارض ميكانيكيا وحوالى 53 سنت عند استعمال صفائح بلاستيكية مثبتة بالحجارة . أما في منطقة معدل الامطار فيها حوالى 500 مم فقد انخفضت الكلفة واصبحت حوالى 8 سنت للمتر

المكعب من الماء عند معالجة الارض ميكانيكيا و26 سنت في حال استعمال الصفائح البلاستيكية.

معالجة المياه العادمة واستعمالاتها للري :

إن إعادة استعمال المياه العادمة يكتسب زيادة في الاهمية مع الزمن في الاقطار العربية بسبب شح مصدر المياه أولا وازدياد كمية مياه المجاري مع زيادة عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة خاصة في المناطق الحضرية حيث إنشاء شبكات الصرف الصحي في زيادة مستمرة ثانيا. ففي عدد كبير من الاقطار العربية كالاردن وفلسطين ودول الخليج وتونس وليبيا على سبيل المثال من ضمن سياستها المائية الوطنية هو اعادة استعمال جميع مياه المجاري المعالجة خاصة في الري وقد حققت فعلا تقدما كبيرا في هذا المجال. إن إعادة استعمال المياه العادمة اذا ماصممت وخطط لها جيدا ستحقق ليس فقط تجنب المشاكل البيئية التي قد تترتب على التخلص منها، خاصة مشكلة تلوث المياه السطحية والجوفية بل سيكون بالمستطاع استغلال هذا المصدر المائي الهام وبما تحتويه من عناصر غذائية كالازوت والفوسفور والبوتاس والمواد العضوية.

ولكون استعمال المياه العادمة المعالجة في الري يحقق غرضين هامين هما اولا الاستفادة من مصدر ثمين وفي حد ذاته محدودا وثانيا يحتاج الى طريقة معالجة أقل كلفة من المعالجة التي تستلزمها متطلبات تجنب اخطار تلوث البيئة والصحة العامة في نفس الوقت.

والان تستعمل المياه العادمة المعالجة بشكل مكثف وبصورة مباشرة في الري في دول الخليج وليبيا وتونس واستعمال غير منظم في المغرب والجزائر وسوريا واليمن. أما في مصر فهنالك يجري جميع أنواع الاستعمال وفي الاردن تستعمل مياه المجاري المعالجة بشكل مباشر وغير مباشر في ري المحاصيل التي لاتؤكل فيه (غير مطبوخة).

من الجدول التالي يتضح لنا إذا ماقورنت كميات مياه المجاري الصحية في عام 2025 بمصادر المياه التقليدية المتجددة نجد أنها تعادل 60٪ في حال السعودية و 26٪ في الاردن و 8٪ في اليمن. أما الكويت وقطر والبحرين فسيكون مصادرها

جدول يبين كميات المياه العادمة المتوقع إنتاجها في منطقة الاسكوا

القطر	عام 1985		عام 2000		عام 2030	
	ليتر للفرد/يوم	المجموع مليون م3/عام	ليتر للفرد/يوم	المجموع مليون م3/عام	ليتر للفرد/يوم	المجموع مليون م3/عام
البحرين	415	53	430	69	450	148
مصر	130	264	187	2353	200	4287
العراق	110	360	116	558	125	1710
الاردن	80	76	85	102	100	307
الكويت	200	146	210	190	250	328
لبنان	150	33	155	47	165	142
عمان	192	26	200	73	250	139
قطر	220	23	227	29	235	68
السعودية	200	875	227	1219	235	3263
سوريا	150	451	155	630	165	1642
الامارات	200	91	210	127	225	196
اليمن	40	61	55	116	65	451
فلسطين	70	12	75	18	85	66
المجموع	-	2471	—	5551	—	12747

الرئيسية من المياه المحلاة وتكون المياه العادمة هي المصدر الرئيسي لمياه الري . والجدير بالذكر أن إعادة استعمال مياه المجاري المعالجة في الري ذات مستقبل زاهر في معظم الاقطار العربية لانه يوفر جزءا هاما من المياه التقليدية النقية الصالحة للشرب والاغراض الصناعية.

استعمال المياه المسوس وإعادة استعمال مياه الصرف الزراعي للري :

تتوفر كميات من المياه المسوس تحت الصحاري وفي البحيرات الداخلية ومياه الصرف الزراعي. اذا استعملت مثل هذه المياه في الزراعة فانها ستزيد الرقعة الزراعية وتوفر المياه العذبة المستعملة حاليا في الزراعة للاستعمالات المنزلية كما من شأنه تقليل تكاليف تحلية المياه لتزويد المدن بالمياه العذبة.

وباختيار محاصيل محتملة للملوحة يمكن زراعة الاشجار الحراجية وبعض المحاصيل في الاتربة الرملية، ففي ابوظبي قد تم زراعة مايزيد على 10 الاف هكتار تجميل طريق ابوظبي العين لزراعة الاشجار الحراجية وريها بمياه تتراوح ملوحتها بين 2000-10000 الاف جزء من المليون.

ولقد كان ممكنا استعمال هذه المياه للري بالتنقيط في حال الاراضي الرملية جيدة الصرف الطبيعي. أما في جمهورية مصر العربية فانها تستغل حوالى 4.7 مليار متر مكعب من مياه الصرف الزراعي في الري، والذي تتراوح ملوحته بين 2000-5000 جزء من المليون ومن المخطط ان تصل هذه الكمية الى 7 مليار م3 في المستقبل القريب.

إعذاب المياه المسوس والمياه المالحة :

يشكل إعذاب المياه المالحة المكون الرئيسي للموارد المائية في دول الخليج العربية فقد وصل إنتاج السعودية من هذه المياه الى 750 مليون متر مكعب سنويا بينما بلغ حجم المياه المنتجة عن طريق إعذاب المياه المسوس والمياه المالحة في الاقطار العربية بحوالى 1960 مليون متر مكعب في العام وتشكل هذه الكمية 50٪ من مجموع الانتاج العالمي.

لقد تحسنت طرق إعذاب المياه لدرجة يمكن معها أن تصبح مصدرا من الماء يعتمد عليه وبتكاليف معقولة. وستعمد البلاد الجافة وشبه الجافة بشكل تدريجي على أن يكون الماء العذب المصدر الرئيسي للاستعمال المنزلي والصناعي. وقد يكون خيار التحلي اقل كلفة من انشاء سدود جديدة وبناء خطوط نقل للمياه للاماكن السكنية البعيدة واكثر ايجابية بالنسبة للمحافظة علي البيئة.

وخلاصة القول إن كلفة تحلية المياه الاجمالية آخذة في تناقص مستمر وقد تصبح منافسة للخيارات الاخري. وقد دلت تجارب أقطار الخليج العربي بأنه في حال استعمال وحدات تحلية كبيرة (100.000 م3/يوم) يمكن أن تصبح كلفة المياه المحلاة من البحر بحوالى 70٪ - 80٪ دولار أمريكي للمتر المكعب الواحد مع احتساب سعر الطاقة العالمي ، وأما كلفة تحلية الماء المسوس بواسطة وحدة تحلية كبيرة تصبح حوالى 25٪ - 40٪ دولار للمتر المكعب. وتتوقف عملية التحلية على نوعية المياه

وأسعار الطاقة وموقع التحلية ومهارة الفنيين المشرفين على المحطة واستعمالها لغرض تحلية الماء وتوليد الطاقة.

المطر الصناعي وحصاد الضباب :

إن تجارب الاستمطار التي اجريت في بلاد عديدة وخاصة في أمريكا وزراعة الغيوم بمادة أيوديد الفضة أو ثاني أوكسيد الكربون المجمد حيث يتسبب عن ذلك بلورات ثلجية ومن ثم تتساقط الامطار . إن إمكانية نجاح هذه العملية هو توفر غيوم غنية بالرطوبة. لقد أجرت عدة دول عربية تجارب على استخدام هذه التكنولوجيا لتنمية مصادرها المائية ومن هذه الدول الاردن وسوريا والمغرب وليبيا ولم تتعدي هذه المحاولات التجارب ماعدا سوريا حيث نفذ مشروع لمدة خمسة سنوات للاستمطار وقد حقق نتائج جيدة في أعوامه الاربعة.

90-91 زيادة في كمية الهاطل بلغت 2.94 مليار متر مكعب.

91-92 زيادة في كمية الهاطل بلغت 3.20 مليار متر مكعب.

92-93 زيادة في كمية الهاطل بلغت 3.60 مليار متر مكعب

93-94 زيادة في كمية الهاطل بلغت 2.7 مليار متر مكعب

وتراوحت الكلفة لكل 100 م3 بين 0.4-2 سنت أمريكي.

أما حصاد الضباب فيمكن إشادة حواجز مثقبة باتجاه متعامد مع الريح كما حصل في تشيلي وعمان بمساعدة من المانيا وكندا وكان بالامكان توفر 5 لتر من الماء لكل م2 من الحاجز.

وخلاصة القول إن الاساليب المستخدمة لحماية الموارد المائية في الواطن العربي تتفاوت من حيث التطبيق بنسب متفاوتة من قطر لاخر وفقا للامكانات المتاحة مائيا وفنيا. كما أن عامل الندرة للموارد المائية يفرض واقعاً محدداً كأسلوب التحلية للمياه المالحة لاغراض الشرب ومعالجة مياه الصرف الصحي للري الزراعي. كما أن أسلوب استعمال المياه المسوس أخذت اتجاهاً مميزاً في بعض أقطار الوطن العربي للري بالزراعات الحرجية وخاصة بدولة الامارات العربية.

معوقات حماية الموارد المائية

معوقات فنية :

* انخفاض كفاءة استخدام المياه :

يلاحظ الهدر في مختلف القطاعات المستخدمة للمياه بشكل خاص في قطاع الزراعة، حيث لاتتجاوز الكفاءة هنا الى 50٪ إلا في بعض الحالات الخاصة فتصل الى 60٪ فاذا علمنا أن 90٪ من مجموع الموارد المائية المستثمرة في الوطن العربي تستهلك في الري لادركنا حجم الكميات الكبيرة والتي تضيع هدرا وبما لايتناسب والانتاج الزراعي فحجم العمالة في الزراعة يعادل 40٪ من إنتاجية العمالة غير الزراعية كما أن حجم الناتج الزراعي الاجمالي للوطن العربي بين 1992–1994 يعادل 13.6٪ من حجم الناتج القومي الاجمالي له.

إن هذا الوضع فيما اذا استمر سيثير التساؤل عن جدوي استثمار 90٪ من الموارد المائية في قطاع منخفض العائدية كما تبين الامر الذي يروج لافكار اعادة التخصيص، والملفت للنظر في تحليل المعطيات المنشورة عن الدول العربية أن قطاع الزراعة لازال يستهلك 90٪ من الموارد المائية وأن هذه النسبة لم تتغير منذ عام 1985 وكل ماقيل حول ضرورة ترشيد استعمالات المياه في الزراعة بقي في حدود التوصيات في معظم الدول، كما أن العديد من الدول العربية وخاصة الدول الرئيسية في الانتاج الزراعي لازالت تستخدم الري السطحي بنسبة تفوق الـ 80٪ ، أما كفاءة الاستخدام للمياه في القطاعات الاخري المستهلكة للمياه كالصناعة والشرب فهي ليست اوفر حظا وإن كانت حدتها اخف مما هي عليه في قطاع الزراعة.

إن إنخفاض كفاءة استخدام المياه عموما وفي الزراعة بشكل خاص يشكل معوقا رئيسيا وعلى درجة كبيرة جدا من الاهمية، فاذا افترضنا أن هذه الكفاءة ارتفعت الى 75٪ وهذا أمر واقعي وممكن التحقيق فان حجم الموارد المائية التي يمكن توفيرها حسب معدلات 1994 للاستهلاك سيبلغ 41 مليار م3 في العام.

من جهة أخري يخلق انخفاض كفاءة استخدام المياه في الزراعة سلسلة من المشاكل المتعاقبة التي تكلف الدول المليارات لمعالجة آثارها من الغدق والملوحة وتدني إنتاجية التربة واختلال خصوبتها واستنزاف الموارد المائية وتدهور نوعية المياه الجوفية بالاضافة الى زيادة الهدر بالقطاع المائي نتيجة تفتيت الملكية الزراعية.

* نقص حالة المعرفة بالموارد المائية :

يعتبر نقص المعلومات من السمات التي تميز الموارد المائية العربية فلازالت الكثير من مكونات الدورة الهيدرولوجية مجهولة في العديد من بقاع الوطن العربي، فلارصاد الشاملة طويلة الأمد قليلة، وكثيرا من الباراميترات كمعدلات التبخر والتسرب مجهولة والمعلومات حول تدهور نوعية المياه وتلوثها وحساسية الاوساط المائية تجاه الملوثات وحركتها شبه نادرة، وتقويم موارد مياه الاودية الموسمية غير دقيق كما أن العديد من الاحواض المائية يفتقر الى المعلومات الكمية كليا أو جزئيا، وبشكل عام نستطيع القول أن مجمل موارد الوطن العربي مازالت غير محدودة بدقة ، وبشكل نقص حالة المعرفة هذا معوقا رئيسيا أمام تقويم الموارد المائية ويضع المخططين في حيرة من أمرهم ويؤدى بالتالي الى تخطيط غير واقعي قد يسبب أضرارا بالغة ويخلق سلسلة من المشاكل الاخري التي تتحول بدورها الى معوقات جديدة أمام إدارة وتنمية الموارد المائية.

* عدم كفاية البني التحتية في قطاع المياه :

يقصد بالبني التحتية شبكات إمدادات المياه والصرف الصحي ومحطات معالجتها وأقنية الري والصرف ومايتبع كل ذلك من إنشاءات للضخ والنقل والتخزين والتشغيل والصيانة ولاتخلو الدراسات المائية في معظم البلدان العربية من الشكوى من عدم كفاية تلك البني وقدم البعض منها وانخفاض كفاءة عمله، وتسهم هذه المشكلة في خلق مشاكل أخرى جديدة وفي مقدمتها الهدر وضياع كميات كبيرة لايستهان بها من المياه وخاصة الجوفية منها والغدق وتملح التربة ويعتبر التمويل المشكلة الاساسية أمام ازالة هذا المعوق.

آعتماد سياسة الأمن الغذائي :

تشير التقديرات كافة الى أن مالايقل عن 90٪ من الموارد المائية العربية تستثمر في الزراعة ومع ذلك فإن هذه الزراعة لاتوفر الأمن الغذائي العربي بالكامل فالفجوة الغذائية بلغت قيمتها في عام 1994 نحو 12418 مليون دولار مما يتطلب التوسع الزراعي لانتاج الغذاء مستقبلا خاصة وأن الأمن الغذائي اعتمد كسياسة ثابتة لدي

الدول العربية كافة وهذا أمر جيد من حيث المبدأ وليس مطلوب التراجع عنه نظرا لابعاده المصيرية وتأثيره على القرار السياسي مع أنه سيؤدى الى المزيد من استهلاك المياه وتوسيع الفجوة المائية. إذن هناك اشكالية فالتوسع الزراعي مطلوب لتحقيق الأمن الغذائي والحد من استهلاك المياه في الزراعة مطلوب ايضا لتحقيق الامن المائي وليس أمام البلدان العربية إلا حل هذه الاشكالية بأحد خيارين أو بكلاهما:

فأما تحسين أداء القطاع الزراعي وتخفيض استهلاكه للمياه وهذا أفضل أو إعادة تخصيص المياه وتعظيم العائد الاقتصادي من وحدة المياه في الصناعة واستيراد الغذاء وهذا الاصعب والاسوأ اما استمرار الامور على ماهي عليه فأمر على جانب كبير من الخطورة لأنه سيؤدى بنا الى لحظة الخيار الصعب بين الأمن المائي والامن الغذائي.

محدودية استخدام التكنولوجيا الملائمة :

تشهد علوم وتكنولوجيا الموارد المائية تطورا عاصفا ومتسارعا في مختلف مجالات تقويم وتنمية واستثمار وترشيد استخدامات الموارد المائية ونلاحظ في بلدان الوطن العربي ظاهرتين متعارضتين.

الاولي : تباطؤ بعض الدول في ادخال مستجدات العلم والتقانة الملائمة في قطاع المياه مما يعيق تطور هذا القطاع إذ لا نجد مصارف للمعلومات وخبراء في النمذجة الرياضية وانظمة للحوسبة في العديد من الادارات المائية حتي الان.

الثانية : الاسراع في إقتناء دول أخرى التقانات المتقدمة جدا دون توفير البنية التحتية التي تضمن تشغيل وصيانة هذه التقانات مما يؤدى أيضا الى إعاقة تطور القطاع المائي.

وعليه فان إستخدام مستجدات العلم والتكنولوجيا هو شرط لازم لتطوير القطاع المائي ولكنه غير كاف ويصبح كذلك آذا كانت التكنولوجيا ملائمة للظروف الفيزيائية والاقتصادية والاجتماعية والمعرفية العربية.

تدهور نوعية المياه :

تعد هذه المشكلة أحد الأسباب في نشوء العجز المائي لانها تؤدى إلى استنزاف

كبير في النهاية فالتلوث وتدهور النوعية في المحصلة النهائية يخرج كميات من المياه من إمكانية الاستعمال الاقتصادي واللامجدي ناهيك عن الاضرار التي يلحقها في البيئة بشكل عام وبالتالي يعتبر تدهور نوعية المياه أحد المعوقات أمام حل المسألة إلا أن هذا المعوق ليس سببا رئيسيا أنما هو نتيجة لمشكلات رئيسية كازدياد الطلب على الماء وانخفاض كفاءة واستخدام المياه وسوء استخدامها خاصة في القطاع الزراعي والتوزع الاقليمي غير المتوازن وعدم كفاية البني الاساسية في قطاع المياه وغياب شبكات الصرف الصحي والزراعي والصناعي وانخفاض درجة الوعي المائي والبيئي وغيره. ومع ذلك ونظرا لاهمية هذا المعوق فقد اعتبرناه رئيسيا مع أن معالجته تتطلب معالجة مسبباته ونعتقد ان هذه المشكلة مرشحة للتزايد مع تزايد المشكلات المولدة لها والشواهد على ذلك أكثر من أن تحصي على امتداد الوطن العربي.

تناقص الموارد المائية المشتركة :

من المتعارف عليه أن حوالى نصف الموارد المائية السطحية والجوفية العربية تأتي من مصادر مائية مشتركة مع الدول المجاورة غير العربية، كما أن هناك الكثير من هذه الموارد مشتركة بين الدول العربية نفسها. وازدياد الطلب على الماء سمة عامة لدي الدول كافة العربية وغير العربية وكل هذه الدول تسعي لتنمية مواردها المائية والتوسع في استخدامها وخاصة في الزراعة وينجم عن ذلك ازدياد الضغوط على المصادر المائية في الاجزاء العليا للدول المتشاطئة مما ينعكس عن نقص الموارد المائية في دول الاجزاء السفلي وبالمحصلة تتناقص هذه الموارد المائية المشتركة يوما بعد يوم مساهمة في تفاقم العجز المائي ويزيد الامور سوءا أن معظم المياه المشتركة العربية لاتحكمها اتفاقيات تقاسم منصفه وعادلة توقف هذا النزيف اليومي المتعاقي لتلك الموارد. ويشكل هذا التناقص معوقا رئيسيا أمام امكانية تخطيط استثمار الموارد المائية من جهة وتفاقم العجز المائي من جهة أخري. وسيؤدى فيما اذا استمر الى خلق ازمات مائية وصراعات سياسية حقيقية.

معوقات مؤسسية وتنظيمية

غياب النظرة التكاملية :

أثرت المؤتمرات الدولية وعلى أعلى المستويات العلمية مباديء الإدارة السليمة

للموارد المائية بمفهومها الشمولي. ويأتي التكامل في مقدمه تلك المباديء وهو شرط أساسي لنجاح تلك الإدارة. وتحقيق أهداف السياسة المائية. حيث أن المطلوب من الإدارة السليمة للموارد المائية في نهاية المطاف تحقيق التوازن بين ندرة الموارد واحتياجات النمو السكاني والحفاظ على البيئة وتحقيق الكفاية الاجتماعية والاقتصادية ولكن الواقع في العديد من الدول العربية ليس كذلك.

فلازالت معظم برامج إدارة الموارد المائية لاتأخذ كافة العوامل الفيزيائية والاقتصادية والاجتماعية المؤثرة في القطاع المائي بعين الاعتبار ولعمق ذلك تبعثر ادارة المياه بين العديد من الهيئات وعدم التنسيق بينها الى درجة ينشأ عنها العديد من المشكلات اللاحقة وفي مقدمتها أن يصبح تحقيق خطط الانتاج هو الهاجس المحرك لاستعمالات المياه وليس امكانيات المصدر المائي لان المياه في هذه الحالة لاينظر اليها كأحد الموارد الاولية للانتاج وهذا أمر لا يعيره عناية إلا المتخصصون في الموارد المائية والذي يجب ان يكونوا في موقع صناعة القرار ولكن التقسيم القطاعي للمياه يحرمهم من ذلك.

والجدير بالذكر أن تعدد الهياكل المؤسسية المسؤولة عن قطاع المياه يقود بالضرورة الى غياب النظرة التكاملية ، ولكن احيانا نجد أن رغم وجود سلطة مائية واحدة إلا أنها لاتعمد النظرة التكاملية في إدارة الموارد المائية بل على العكس قد تهمل دور عوامل مؤثرة وفاعلة في إدارة الموارد المائية الى حد كبير.

عدم كفاية البني الاساسية :

يقصد بالبنية الاساسية مكوناتها الثلاثة

الهياكل المؤسسية

والكوادر البشرية

والتشريعات

وتشكل هذه البنية الاساسية مرتكزات إدارة القطاع المائي بكافة مكوناته وتفرعاته وبها يتعلق إداء هذا القطاع وفعاليته وقد تطورت هذه البنية في بعض الاقطار العربية بشكل جيد بينما لاتزال في أقطار اخري بعيدة كل البعد عن متطلبات الادارة الحديثة لقطاع المياه ، حيث لاتزال تعددية الهياكل المؤسسية وضعف آلية التنسيق

بينها وإهمال الاعتبارات البيئية وتخلف التشريعات المائية ونقص الكوادر العلمية والفنية المؤهلة وضعف الجاهزية العلمية والتكنولوجية غياب عدد كبير من الاختصاصات الحديثة وقلة مؤسسات البحث العلمي هي السمات التي تلاحظ جزئيا او كليا في الهياكل المؤسسية لبعض الاقطار، ويمكن القول إن هذا المعوق خطر جدا الى الحد الذي يمكن أن يشل القطاع المائي ويجعله يتخبط ويسير على غير هدي.

السياسة المائية :

تعد السياسة المائية هي المعبرة عن أهداف الدولة والمنهج الذي ترتئيه للوصول الى تلك الاهداف والمحدد للخيارات الاستراتيجية لهذه الدولة في القطاع المعني. لهذا فهي من أخطر القرارات وأعلاها مستوى. وتتجدد نجاحات قطاع المياه كما في غيره بالقدر الذي يكون فيه السياسة المائية واضحة ومحددة وشاملة لهذا فان غيابها او ضعفها او عدم واقعيتها يؤدى الى خلق صعوبات ومعوقات كثيرة وخطيرة في طريق تطور القطاع المائي وقد تؤدى أحيانا الى تدميره ولازال الغموض والاختزال وعدم الاخذ بالمرتكزات الاساسية الحديثة كالاستدامه والعدالة في التوزيع وسلامة البيئة من سمات العديد من السياسات في بعض الدول أو في بعض القطاعات التنموية الهامة فيها على الاقل ويعد ذلك من أخطر المعوقات التي يواجهها القطاع المائي.

المعوقات التشريعية :

ترتبط الوسائل التشريعية المتعلقة بحماية الموارد المائية من التلوث بتوفير القوانين والتشريعات التي أحيطت بظروف تعبئة واستغلال هذه الموارد وكذلك المقاييس التي تحدد مجالات استعمالها اضافة الى النصوص التي تحدد شروط تعريفها في الوسط الطبيعي بعد استعمالها ويدخل في هذا النطاق الجوانب التالية :

تحديد مفهوم الوسط المائي والملك العمومي والخاص للمياه وكذلك مناطق حرم حماية مجاري المياه السطحية أو الينابيع الجوفية وحقول الآبار وكيفية استثمار مواردها.

وهي جوانب تستند في دراسات هيدروجيولوجية بشكل يبين حدود التأثير السلبي على المصدر والمورد المائي.

- تحديد وضبط المواصفات الفنية لطرح المياه العادمة المتأتية من مختلف الصناعات والمناطق العمرانية وكذلك المواصفات الفنية لآبار تصريف الفضلات المنزلية في المناطق التي تفتقر الى شبكات الصرف الصحي.

- تحديد مواصفات أماكن تجميع النفايات الصلبة والسائلة ودرجة تركيزها في المياه العادمة التي تطرح عن طريق شبكات الصرف الصحي.

- تطوير التشريعات المائية واصدار اللوائح والاوامر التنفيذية المنظمة لتطبيقها واحكام الرقابة على تنفيذها لحماية الموارد المائية من العبث بها كماً ونوعا والارتقاء بمستوى العقاب إلى درجة الجرم الجنائي المعتبر بحكم القوانين النافذة لكل من يتعدي عليها من الافراد ومن الدولة عبر مؤسساتها الحكومية.

البت في الاتفاقيات الاطارية للمياه المشتركة :

تحديد حق الانتفاع والمشاركة في الحقوق المائية المشتركة والمقبولة للدول المتشاطئة من المنبع الى المصب وفقا للقرارات الصادرة عن الجمعية العامة للامم المتحدة بحيث يضمن كل حقه من الموارد المائية السطحية (الانهار) دون العبث والاختلال بتوازن المورد كي لايتسبب للطرف الاخر من ارباكات اقتصادية واجتماعية وتنموية.

ولاشك أن القانون الدولي لاستخدامات الموارد المائية في الانهار الدولية للاغراض غير الملاحية ومشروع الاتفاقية الاطارية سيعطي دفعة قوية لكل النزاعات القائمة والتي تنشأ في المستقبل إلا أن المسألة يكتنفها الكثير من التعقيدات والمحاذير والمخاطر الاقتصادية والسياسية والايكولوجية التي يشهدها العالم في المستقبل القريب والتي أدت وتؤدى الى متغيرات محسوسة في العلاقات بين الشعوب والحكومات والدول.

معوقات اقتصادية

- التمويل :

نستطيع القول بأن غياب التمويل الكافي هو سيد المقومات فبدونه لن توضع خطط وبرامج إدارة الموارد بكافة مكوناتها موضع التنفيذ إن لم نقل إن هذه الخطط والبرامج لن توضع بشكل سليم.

بعد استعراض معوقات تحقيق الأمن المائي في البلاد العربية يمكن الإشارة الى أن وزن هذه المعوقات يختلف من قطر الى آخر تبعا لظروفه الطبيعية والاقتصادية والاجتماعية ويظهر ذلك بشكل خاص في نقص حالة المعرفة بالموارد المائية ودرجة تقويم هذه الموارد فهي غير متجانسة في البلدان العربية إلى حد كبير فهناك بلدان قطعت أشواطا بعيدة علي هذا الطريق وبلدان أخرى لازالت في بداياته. ولكن هناك أربعة معوقات دلت مصادر المعلومات المتاحة على أنها الاكثر شيوعا في مختلف الدول العربية وهي محدودية الموارد المائية، ونقص المعلومات المائية. والكوادر المتخصصة – والتمويل.

– ارتفاع تكاليف المنشآت المائية كالسدود الجديدة والخزانات وقنوات الري والتوزيع والاعمال الصناعية والتنقيب عن المياه الجوفية وزيادة تكاليف الطاقة المستثمرة لاغراض الري جعل من العسير ضبط هذه الاستثمارات على أسس اقتصادية سليمة.

– طرح مشروعات تنمية الموارد المائية وفق دراسات محكمة بعيدة عن المبالغة لتؤدى الهدف الذي أنشأت من اجله بدلا من أن تكون عبئا ثقيلا على الموازنة العامة للدولة حيث تصرف الاموال وتنفذ المنشآت المدنية اللازمة من سدود وقنوات ري وتوزيع وينصح بعدها عدم كفاية المورد المائي للمشروع المقرر حيث تبين أنه لامقنن مائي دقيق مدروس آخذا بالتقدير للاحتياجات المائية للدورة الزراعية بتراكيبها المحصولية المثلي.

– تدهور الاراضي المروية بسبب الملوحة والغدق والانجراف واعادتها الى الوضع الانتاجي السوي يضيف أعباءاً مالية ضخمة على ميزانيات الدول النامية لاستصلاح هذه الاراضي .

وقد لايتوفر لها التمويل من المصادر المالية الدولية المتعددة لتنفيذ برامج استصلاح هذه الاراضي كما أن الاعتماد على قدراتها الذاتية المتوفرة لايمكنها من تحقيق معدل نمو وسطي بأكثر من معدل نمو السكان الامر الذي يخلق واقعا مميزا لامحيد عنه.

معوقات اجتماعية :

يزداد الطلب على الماء في الوطن العربي يوما بعد يوم وهذا انعكاس طبيعي لتزايد السكان ولتطور اقتصادي واجتماعي وثقافي لاجدال فيه. ومن حيث المبدأ يعتبر هذا الازدياد مشروعا فلكل مواطن عربي الحق في تلبية احتياجاته المائية كاملة وبالتالي ليست المشكلة في ازدياد الطلب بحد ذاته وهذه الزيادة لها سببين :

الاول – والاهم هو الزيادة الكبيرة والعشوائية في عدد السكان.

الثاني – هو في الاساليب المتبعة لتأمين الطلب. والتي تزيد الفجوة بين الطلب والاحتياجات مما يؤدى الى تعاظم الطلب وتعميق العجز المائي.

لهذا فالمشكلة الرئيسية إذن هي في نسبة السكان والتي تعد من أعلى النسب في العالم والتي لاتتناسب والبنى التحتية والاقتصادية والمنهجية المتبعة في إدارة الطلب على الماء، مما يؤدى الى زيادة الطلب بحدود تفوق كثيرا الاحتياجات. وينجم عن ذلك سلسلة من المشكلات الاخري تؤدى في المحصلة الى استنزاف المياه وتدهور نوعيتها. كما ينصح أن معظم الدول العربية لاتتبني سياسة سكانية حازمة لخفض معدلات تزايدها السكاني والحد بالتالي من تنامي الطلب على الماء.

ضعف الوعي المائي والبيئي :

هذا المعوق هو نتيجة واقعية طبيعية لتطور تاريخي سادت به مفاهيم راسخة حول وفرة المياه ونقاء البيئة وفجاة ظهرت مشكلة العجز المائي ومفاهيم ندرة المياه وتلوثها ولم يواكب ظهورها جهودا ثقافية وتعليمية وإعلامية كافية لتغير المفاهيم السائدة والنوعية بخطورة المسألة المائية، من جهة أخرى لم يعط ضعف الوعي المائي والبيئي الاهمية التي يستحقها وإستخدم أحيانا كوسيلة لتبرير واقع مائي غير مرغوب بالقاء اللوم على ضعف وعي المواطنين مع أنه معوق خطر جدا لانه يولد جملة من المشاكل والممارسات المائية الخاطئة التي تزيد من العجز المائي وتعرقل تجاوزه ومنها عدم الثقة بمشاريع الدولة المائية وخاصة الزراعية منها والمتعلقة بتغير التراكيب المحصولية والدورات الزراعية وأنظمة الري ومنها عدم الالتزام بقوانين الري والصرف ومنع الاستعمالات الترفيهية للمياه العذبة وغيرها كثير وبالتالي فإن هذا المعوق هو من أبرز المسببات لمشكلة هدر المياه وتلويثها.

التوزع الاقليمي غير المتوازن :

تعاني معظم الاقطار العربية من توزع إقليمي سكاني لايناسب التوزع المكاني لمواردها المائية . نجم عن هذا التوزع غير المتوازن عن التوسع الحضري خلال العقود الماضية الى الحد الذي شهدت به المراكز الحضرية تفجرا سكانيا، إذ تضاعف عدد سكانها عدة مرات خلال فترة قليلة من الزمن ، وقد أدى ذلك الى ظهور تخلخل سكاني في أغلب المناطق الريفية وتكدس السكان في المناطق الحضرية لاسيما في المدن الكبري مما أدى الى ظهور مشاكل اخري لاحقة بكمية ونوعية للموارد المائية.

فمن جهة ازدادت الضغوط على الموارد المائية فاستثمرت بشكل جائر وتعرضت للاستنزاف ، ومن جهة أخري ومع تزايد النمو الحضري وبالتالي الصناعي ازدادت كميات الصرف الصحي والصناعي غير المعالجة مما ساهم في تدهور نوعية المياه وتخريب البيئة.

كذلك نشأت مشكلات جديدة تتعلق بشبكات أمدادات المياه (استخراج ونقل المياه) وتشغيل وصيانة القائم منها. واذا اردنا العودة الى جذور المشكلة لوجدنا أنها تكمن في غياب او قصور التخطيط الاقليمي والتنمية المتوازنة في المدن والارياف وإيلاء البني التحتية في الارياف الاهتمام السكاني لمنع تفريغ الارياف وترييف المدن ولكن نظرا لان التوزع الاقليمي غير المتوازن أصبح حقيقة واقعة يجب التعامل معها فقد اعتبرناه من المعوقات الرئيسية التي يجب معالجتها او ايقاف تناميها على الاقل.

تنامي الصراع بين المدن للحصول علي المياه من جراء توفير أثمان مجزية لها نظرا لصعوبة الحصول عليها ولو كان ذلك علي حساب الري وتأثيراته على المستوى العالمي وبخاصة في وطننا العربي وتشير الدراسات المستقبلية أن هذا الاجراء سيؤثر على استبعاد 13 مليون هكتار من الري على سطح اليابسة خلال الربع الاول من القرن القادم وتعويض هذا الرقم المستبعد يتطلب جهودا واموالا ووقتا لايقل عن خمسين عاما للتنمية المائية الافقية في كافة أرجاء العالم.

الاستنتاجات :

تعتبر منطقة الوطن العربي من أكثر بقاع العالم جفافا حيث يقع أغلبها في الحزام

الصحراوي الجاف وشبه الجاف وتغطي أكثر من 40٪ من مساحته ويبلغ نصيب الفرد من المياه المتجددة حوالي 1080 متر مكعب مقارنة بالمعدل العالمي الذي يبلغ حوالى 3 الف متر مكعب سنويا، اما الفجوة الغذائية فقد بلغت حوالى 12.4 مليون دولار أمريكي عام 1994 وفي ظروف الندرة والشدة هذه تشهد المنطقة تغيرات كبيرة في نموها السكاني وانماطها الاستهلاكية بحيث يتزايد الطلب على المياه وعلى الانتاج الزراعي نتيجة النشاطات الاقتصادية المتزايدة، وللنمو السكاني وتوجهات الاستهلاك التي تضع عبئا متزايدا علي برامج التنمية الزراعية العربية، وما يترتب على ذلك من ضغوط على الموارد المائية المتاحة يضاف الي ذلك أن حوالي 60٪ من المصادر المائية للوطن العربي تأتي من خارجه وهي معرضة للنقصان لعدم وجود اتفاقيات دولية لتثبيت الحقوق المائية ويظهر الجدولين حجم المشكلة بابعادها.

لقد كانت التنمية المتسارعة في الوطن العربي لزيادة الرقعة الزراعية المروية سببا مباشرا في ظهور مشاكل الملوحة والغدق وانخفاض منسوب المياه الجوفية وتغير نوعيتها والانسياب الباطني لمياه البحر الى الخزان الجوفي بسبب الضخ الجائر وأن ندرة المياه اللازمة لاحتياجات التنمية الاقتصادية والاجتماعية المتزايدة كانت حافزاً لتحضير خطط قومية في معظم الاقطار بحيث أصبح أصحاب القرار مهتمين بايجاد طرق ناجحة للاستعمال الأمثل للموارد المتاحة بالاضافة إلى التفكير بدعم هذه المصادر بمصادر مائية غير تقليدية. وقد شملت برنامجين ، أحدهما إعذاب المياه المالحة للاغراض المنزلية والأخرى معالجة مياه المجاري لاستعمالها لاغراض الزراعة،

إجمالي الطلب على المياه للفترة 2000–2025

(بالمليار متر مكعب/سنة)

السنة / البند	2000	2010	2025
للشرب	17	22	43
للصناعة	12.4	17	28
للزراعة	233	314	496
الاجمالي	262.4	353	567

مقدار العجز المائي للفترة 2000-2025 عام

(بالمليار متر مكعب/سنة)

البند / السنة	2000	2010	2025
الموارد المائية المتوفرة حاليا	191	191	191
الطلب على الماء	254	353	568
العجز المائي المتوقع	63	162	377
نسبة تأمين الغذاء	٪72	٪48	٪24

لتخفيف العبء على المياه التقليدية المتاحة والمقدرة 181.7 مليار متر مكعب عام 1994.

كما أن تقويم المقننات المائية الزراعية أضحت من أهم الضرورات لاستعمالات المياه حيث تبلغ حصة الزراعة المروية 90.5٪ أي ما يعادل 164.5 مليار متر مكعب وحوالي 90.7 مليار متر مكعب للشرب 6٪ و 6.5 مليار متر مكعب للصناعة أي 3.5٪.

التوصيات :

بعد أن إستعرضنا الأساليب المستخدمة لحماية الموارد المائية وأهم المعوقات التي تواجه تنميتها في الوطن العربي، وادراكا منا الى فجوة العجز المائي الحالي والمقدرة بـ 63 مليار متر مكعب في عام 2000 والتي ستصل الى 377 مليار متر مكعب في عام 2025 لكامل الوطن العربي وإزاء هذا الواقع المرير والمحدق بمرارته على شعوب المنطقة العربية.

نرى من المناسب اقتراح التوصيات التالية عسي أن تفيد في استدراك الأمر وتخفيف هول الفاجعة.

أولا : تقويم الموارد المائية :

يتم ذلك عبر الآتي :

- تكثيف شبكات رصد المياه السطحية والجوفية وتحسين كفاءة القائم منها وتحسين جمع المعطيات وتدقيقها وتحليل نتائجها على الجهات المستفيدة منها للوصول الى أرقام دقيقة عن إجمالي الموارد المتاحة.
- إنشاء نظم لحفظ المعلومات وتسهيل التعامل وتبادل المعلومات.

- إعداد المسوحات التفصيلية للاحواض المائية السطحية النموذجية والخزانات المائية الجوفية بهدف تقويم مواردها المائية وتحديد معدل التغذية السنوية لها.
- إعداد الخرائط الهيدرولوجية التي تعكس الحالة الراهنة للموارد المائية وهي تعتبر إحدى أدوات التخطيط الحديث لتنمية المشروعات المائية.

ثانياً : البحوث المائية وتطبيقاتها في المشروعات الرائدة :

أن تشمل البرامج القطرية تكثيف النشاطات البحثية التطبيقية التي تهدف الى تحديد كمي محسوس بنتائج الدراسات والبحوث لتنمية وترشيد الموارد المائية تحت الظروف البيئية العربية ويتم ذلك بتنفيذ المشروعات الرائدة في المجالات التالية :

- التغذية الصناعية للطبقات المائية الضحلة بفائض مياه الأمطار ومياه السيول في الاودية الموسمية.
- إعادة استعمال مياه الصرف الصحي بعد معالجتها.
- إستخدام المياه الجوفية المالحة في زراعة بعض المحاصيل.
- تحلية مياه البحر او المياه المالحة للاستخدام بأنماط مختلفة باستخدام الطاقة البترولية أو الشمسية التي يملكها الوطن العربي.

ثالثاً : البحوث التطبيقية :

تبادل نتائج البحوث التطبيقية التي تهدف لتنمية الموارد المائية أو ترشيد إستخدام المياه أو عرض الحلول والمؤشرات المناسبة بين الاقطار المتجاورة وعلى مستوى الأقاليم.

تطوير المناهج والبرامج التعليمية والتأهيلية والتدريبية في مختلف المراحل منذ الدراسة الابتدائية حتي الجامعية والعليا.

- تخصيص فروع خاصة في المعاهد والجامعات لتدريس علم الهيدرولوجيا والهيدروجيولوجيا ، حصر الموارد المائية وتخطيط استعمالها وأساليب الري والطرق والمنشآت المائية كعلوم ومناهج أساسية.
- إعطاء اهتمام خاص لموضوع إعادة استعمال المياه غير التقليدية باعتباره أحد الحلول الوعدة لتوفير موارد مائية اضافية لرفد الموارد التقليدية المتجددة مع الأخذ والاعتبار المشكلات الاجتماعية والصحية التي قد تنشأ من هذا الاستخدام ووضع معايير وارشادات لمواجهتها وتطوير برامج التدريب والتوعية والارشاد في هذا المجال.

المراجع :

1- المنظمة العربية للتنمية الزراعية - برامج الأمن الغذائي العربي 1980
2- المنظمة العربية للتنمية الزراعية - الكتاب السنوي للاحصاءات الزراعية العربية - مجلد 17-1997.
3- معهد مراقبة البيئة العالمية - واشنطن - مياه الزراعة والتصدير للقيود 1991 وثيقة 93.
4- منظمة الثقافة والعلوم UNESCO الميزان المائي للعالم ومصادر المياه على كوكب الارض - دراسات هيدرولوجية 1987.
5- منظمة الأغذية والزراعة الدولية FAO - الري في الشرق الادني 1995.
6- منظمة الأغذية والزراعة الدولية FAO - الري في أفريقيا 1996.
7- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة ACSAD - مصادر المياه واستخدامها في الوطن العربي 1985.
8- المجموعة الاحصائية لمنظمة اللجنة الاقتصادية لغرب آسيا الامم المتحدة ESCWA - 1988.
9- دراسات قطرية في مجالات استعمالات المياه وادراتها في الوطن العربي.
10- مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي - 1997.
11- منظمة الاغذية والزراعة الدولية FAO - 1994.
12- المنظمة العربية للتنمية الزراعية - السياسات العامة لاستخدام مورد المياه في الزراعة - 1996.

النظم والتقنيات الحديثة والملائمة لحماية الموارد المائية تحت ظروف المنطقة العربية

النظم والتقنيات الحديثة والملائمة لحماية الموارد المائية تحت ظروف المنطقة العربية

إعداد

أ.د محمد بهاء الدين احمد [1]

1- مقدمة :

كثير من الناس يتصور أن العالم كوكب أزرق لأن 70٪ منه مغطي بالماء. والواقع أن 97.5٪ من المياه على الارض ماء مالح فلا يبقي سوى 2.5٪ من المجموع ماء عذب ومايقرب من 70٪ من ذلك الماء العذب متجمد في القطبين، ومعظم الماء العذب الباقي موجود كرطوبة في التربة أو يستقر في الخزانات الجوفية العميقة كمياه جوفية غير متاحة للاستعمال البشري. وبذلك فإن أقل من واحد في المائة من الماء العذب في العالم أو حوالي 0.007٪ من جميع الماء على الارض متاح بيسر للاستعمالات البشرية المباشرة . وهذا الماء هو الموجود في البحيرات والأنهار والمستودعات، وتلك المصادر الجوفية القريبة من السطح قربا يكفي لسحبها بتكلفة مناسبة، وهذه الكمية فحسب هي التي تتجدد بانتظام بفعل هطول الأمطار والثلوج ولذلك فهي متاحة بصورة مستدامة.

إن موارد المياه العذبة موزعه في العالم بصورة تتفاوت تفاوتا كبيراً، فعند احد الطرفين توجد الصحاري حيث يكاد المطر لايسقط وعند الطرف الآخر توجد أشد المناطق رطوبة. ويكون معظم التدفق المائي في عدد محدود من الأنهار حيث يحمل نهر الامازون 16٪ من الصرف السطحي في العالم بينما يحمل نهر الكونغو- زائير ثلث التدفق النهري في كل أفريقيا، أما المناطق القاحلة وشبه القاحلة في العالم والتي تشكل 40٪ من الكتلة البرية فتستقبل 2٪ فقط من الصرف السطحي العالمي.

---

(1) مدير معهد بحوث الهيدروليكا - القناطر الخيرية 13621 - ت

وحتي في تلك الاجزاء من العالم التي توجد فيها تدفقات نهرية كبيرة يمكن أن يوجد قدر كبير من التباين من ناحية الاوقات والاماكن التي يتوفر فيها الماء . فخفض تدفق المياه السنوي يمكن أن يأتي على شكل فيضانات تعقب ذوبان الثلوج او الامطار الغزيرة ومالم يحبس الماء في خزانات فإنه يتدفق الى البحر محدثا احيانا فيضانات موسمية وفي أوقات تالية من السنة قد تعاني هذه المناطق ذاتها حالات من الجفاف.

وثمة عامل رئيسي اخر في توافر المياه هو معدل البخر والنتح فمثلا تستقبل السويد وبوتسوانا نفس الكمية من التساقط تقريبا كل سنة ولكن المناخ في السويد رطب بينما المناخ في بوتسوانا شبه قاحل لأن قدرا كبيرا من مياه تمتصه حرارة الشمس . وثمة عامل هام اضافي هو ان قدرا كبيرا من الصرف السطحي المتاح يحدث في مناطق بعيدة عن المستوطنات البشرية ويتطلب نقل الماء عبر مسافات طويلة ونفقات باهظة.

يقدر الخبراء كمية الماء العذب المتاحة بيسر للاستعمال البشري بحوالي 9000 كيلومتر مكعب في السنة ويضيفون 3500 كيلومتر مكعب اخري من الماء تحتجزها وتختزنها السدود والمستودعات. أما الماء المتبقي فالتحكم فيه للاغراض البشرية عالي التكاليف بصورة متزايدة بسبب التضاريس والمسافات والآثار البيئية.

ويستخدم البشر حاليا حوالي نصف الكمية المتاحة من الماء العذب (12500 كم3/السنة) بيسر . وبالنظر الى الزيادة السكانية المتوقعة البالغة زهاء 50٪ في خلال الخمسين سنة القادمة مضافا اليها الزيادات المتوقعة في الطلب نتيجة النمو الاقتصادي والتغيرات في طرق المعيشة فان هذا لايدع مجالا كبيرا للتوسع في الاستهلاك. فلا بد من أبقاء الماء في الانهار للمحافظة على وجود نظم ايكولوجية صحية بمافيها الثروة السمكية. ويتطلب الاستجمام والملاحة وتوليد القوة الكهرمائية الاحتفاظ بمقادير كافية من الماء . وعند فحص صورة الماء العالمية على المستوي القطري يتبين أن بعض البلدان مازالت تملك مقادير كبيرة من الماء للفرد، بينما أخذت بلدان أخري

تواجه بالفعل صعوبات جدية. والزيادات المقبلة في الطلب بسبب النمو السكاني وازدياد الأنشطة الاقتصادية سيكون لها حتما تأثيرا إضافيا على موارد الماء المتاحة.

1-1 : إستعمالات المياه :

يستهلك جزء من المياه المسحوبة من الأنهار والسيول والبحيرات والخزانات والمياه الجوفية ولايعاد فيما بعد كمياه متاحة للاستعمال . ويشمل هذا الاستهلاك الماء الذي تستخدمه النباتات في بناء الانسجة النباتية أو تطلقه في الهواء أثناء عملية البخر والنتح.

ويشمل أيضا الماء الذي يتبخر من الأرض والخزانات والماء الذي لايعاد إلى مصادر المياه من الإنتاج الصناعي أو الاستعمال المجتمعي.

وتتصل الأشكال الرئيسية لسحب المياه واستهلاكها بالزراعة والصناعة والاستعمال المنزلي وأغلب المياه التي تسحبها الصناعات والبلدان يستعمل ثم يعاد – بعد أن تكون نوعيته في أحيان كثيرة قد فسدت – إلى البحيرات والأنهار أو سواها من مجاري المياه. أما المياه المسحوبة للري فيستهلك جزء منها في عملية إنتاج المحاصيل ويلزم الجزء الآخر لغسيل التربة من الأملاح . على أن أغلب أنواع الري لاتتصف بالكفاءة، ويعود حوالى 60٪ من المياه المسحوبة إلى أحواض الأنهار والمياه الجوفية.

وبالاضافة إلى إمدادات المياه اللازمة للاستعمالات المنزلية والبلدية وري المحاصيل وانتاج الطاقة والصناعة، تحتاج أيضا الملاحة والاستجمام إلى توفر تدفقات كافية في الأنهار للمحافظة على مناسيب المياه في البحيرات والخزانات . وينظر أحيانا إلى الاحتفاظ بمياه لأداء النظم الايكولوجية وظيفتها بصورة صحية علي أنه اقل أهمية بكثير من توفير جميع المياه التي يحتاج إليها البشر. بيد أنه نشأ في السنوات الاخيرة إدراك للحاجة إلى المحافظة على صحة النظام الايكولوجي لا لأسباب أخلاقية فحسب بل للفوائد العملية للغاية والتي تسمي احيانا خدمات النظام الايكولوجي والتي يؤديها

للانسان . ومن هذه الخدمات إنتاج الغذاء والتقليل من أخطار الفيضانات والتنقية من الملوثات الضارة. وقد حدث تقدم كبير في فهم احتياجات النظم الايكولوجية المائية الى الماء العذب واصبحت هذه الاحتياجات مقبولة الآن بوصفها مبررات مشروعه تدعوا الى توفير الماء مما أدى بعدد متزايد من صانعي القرار الى اعطاء اولوية لهذه التدفقات البيئية بجانب استعمال الماء للانشطة الاقتصادية.

1-2: المياه :

ازداد السحب العالمي لاشباع الحاجات زيادة متسارعة في هذا القرن. ففيما بين عامي 1900-1995 تضاعف سحب الماء بمعدل يزيد عن ست مرات . أي أكثر من ضعف معدل نمو السكان. وهذا النمو السريع في الطلب على الماء يرجع الى تزايد الاعتماد على الري تحقيقا للامن الغذائي ونمو الاستعمالات الصناعية وتزايد الاستعمال للفرد للاغراض المنزلية.

وتسبب الزيادة في الطلب اجهادا مائيا في مناطق عديدة من العالم حتي في بعض المناطق الرطبه حيث يسبب ارتفاع الطلب او التلوث افراطا في استغلال المورد المحلي. إذ يعيش الآن حوالى 460 مليون نسمة أي أكثر من 8٪ من سكان العالم في بلدان تفرط الى درجة ترشح موارد مياهها للتعرض لحالات اجهاد شديد.

2- الموارد المائية السطحية :

2-1 : طرق حماية الانهار والمجاري المائية :

تهدف حماية الانهار والمجاري المائية الى الحد من فواقد النقل وزيادة كفاءة التوصيل كما وتساعد على اتزان القطاع المائي لها. وتتمثل فواقد النقل في تلك الفواقد المائية الناتجة من رشح المياه من قاع وجوانب المجري (Seepage losses) وكذا فواقد البخر (Evaporation losses) وتلك المياه التي تمتصها الحشائش المائية، وفيمايلى وصف لتلك الفواقد والتقنيات المتبعة لتقليلها، إن لم يمكن منعها بالكامل.

- الفواقد المائية نتيجة الرشح Seepage losses

تعتمد كمية المياه المفقودة عن طريق الرشح على نوع التربة المكونة للقطاع المائي للمجري فكلما زادت مسامية حبيبات التربة كلما زادت قيمة فواقد الرشح حيث أن فواقد الرشح مثلا تزيد في حالة ما اذا كانت التربة المكونة للقطاع المائي رملية عن مثيلتها اذا ما كانت التربة طينية او سلتيه وذلك نظرا لاختلاف التدرج الحبيبي لكل من هاتين التربتين.

أيضا فان منسوب المياه الجوفية يعتبر عاملا مؤثرا على قيمة الفواقد المائية نتيجة للرشح. فاذا كان منسوب المياه الجوفية في الارض المتاخمة للمجري المائي منخفضا عن منسوب المياه في المجري المائي انخفاضا ملحوظا فان قيمة فاقد الرشح ستزيد ، ولما كان الفرق بين كل من المنسوبين بسيطا كان الفاقد ايضا بسيطا ، اما في حالة ما اذا ارتفع منسوب المياه الجوفية عن منسوب المياه بالمجري المائي فان المجري المائي في هذه الحالة سيعمل كمصرف للاراضي الزراعية المحيطة وبالتالي فانه سيكون هناك مكتسب من المياه يضاف الى التدفق داخل المجري.

ولتقليل فواقد الرشح فانه يوجد الكثير من التقنيات التي يمكن اتباعها لذلك كمايلي:

- خلط التربة المكونة للقطاع المائي بتربة أقل مسامية :

يمكن تقليل فواقد الرشح من المجري المائي عن طريق خلط التربة المكونة للقطاع المائي بتربة ذات مسامية صغيرة جدا مثل التربة الطينيه ذات الحبيبات الدقيقة او بخلطها بالبيوتومين حتي تعمل هذه المادة الى قفل المسام الموجودة بين حبيبات التربة. كما ويمكن ايضا اذا كانت التربة المكونة للقطاع رملية يمكن خلطها بالاسمنت والذي عندما يمر عليها الماء يتحول الى طبقة من المونة والتي تساعد على تكوين طبقة خارجية صلبة تساعد الى اتزان القطاع المائي وكذلك على تقليل فواقد الرشح.

- دمك التربة المكونة للقطاع المائي :

يمكن تشكيل القطاع المائي للمجري أو القنوات عن طريق دمك التربة على طبقات ذات سمك قليل دمكا جيدا طبقا للمواصفات الهندسية وذلك يعمل على ثبات واتزان القطاع المائي وذلك حيث انه يصبح باستطاعته مقاومة قوي السحب والضغط الناتجة عن سريان الماء وكذلك يعمل الدمك الجيد على تقليل نفاذية التربة وبالتالي تقلل فواقد الرشح.

- تبطين قطاع المجري المائي :

من افضل الوسائل لمنع فواقد الرشح تبطين القنوات المائية ويمكن ذلك عن طريق استعمال وسائل مختلفة للتبطين نوجزها فيمايلي :

- تبطين المجري المائي بطبقة من النسيج الصناعي الغير منفذ للماء:

يمكن وضع رقائق من مواد غير منفذة للماء مثل البولي اثلين على سطح القطاع العرضي للمجري المائي وذلك لمنع فواقد الرشح. وللمحافظة عليه من التمزق فإنه دائما مايغطي بطبقة من التربة المكونة للمجري المائي وبسمك 30 سم وهذا النوع من التبطين يعتبر ذو كفاءة عالية في منع الرشح بشرط الايكون به أي ثقوب وايضا يمتاز بسهولة وضعه على القطاع المائي ويمتاز بليونته ممايعني سهولة تشكيله. كما ويمتاز برخص تكاليفه.

- تبطين المجري المائي بالخرسانة العادية :

يمكن أن يتم تبطين المجري المائي بوضع طبقة من الخرسانة العادية اعلاه ويتراوح سمك هذه الطبقة الخرسانية بين 8 الى 20 سم وذلك حسب مساحة القطاع المائي وعلى طول البلاطات الخرسانية . ويجب أن تكون الخرسانة المستخدمة معالجة جيدا حتي لاتسمح بنفاذ الماء من خلالها وحتى لاتحدث شروخ حتى ولو كانت متعرية. كما ويجب ان تكون الخرسانة مقاومة للاجهادات الناتجة عن تغير درجات الحرارة وذلك في المناطق التي تتميز بمناخها الصحراوي. كما ويمكن خلط الخرسانة بشرائح البولي بروبلين وذلك لتحسين نوعيتها ومقاومتها لحدوث الشروخ.

ويجب أن يتم ترك فواصل تمدد تملا بطبقة من البيوتومين مع مراعاة أن تكون فواصل التمدد هذه موضوعة بصورة لاتسمح على الاطلاق بنفاذية الماء من خلالها وغالبا مايستخدم البيوتومين في صنع فواصل التمدد.

ومن مشاكل التبيطين بالخرسانة عدم مقاومة فواصل التمدد للضغط الناتج عن الماء الجوفي الموجود بالاراضي الزراعية المحيطة بالمجري خاصة عند انخفاض منسوب مياه الترعة عن منسوب المياه الجوفية.

- تبطين المجري المائي بالمونه الاسمنتية :

عادة ما اذا كانت التربة المكونة للمجري المائي رملية فانه يتم خلط الاسمنت بالرمل الموجود على سطح القطاع بنسبة 1 : 3 ثم يضاف الماء على هذا الخليط فيصبح مونه. وبصفة عامة يجب أن يسوي سطح القطاع المائي ليكون أملسا على قدر المستطاع وذلك بهدف تقليل الخشونة الهيدروليكية للقاع والجوانب والتي تؤثر على كمية التصرف المار.

- استخدام الكيماويات الحديثة في تبطين المجري المائي :

نظرا للتقدم العلمي والتكنولوجي فقد أمكن تصنيع بعض من الكيماويات الحديثة التي يمكن وضعها على سطح القطاع المائي او رشها مما تعمل على سد مسام التربة مما يعني تقليل فواقد الرشح .

- خلط تربة القطاع المائي بتربة ناعمة :

يمكن أن يتم خلط سطح القطاع المائي بتربة ناعمة ذات حبيبات دقيقة ذات نفاذية منخفضة حتي يمكن أن تتخلل في الفراغات الموجودة بين حبيبات التربة الاصلية مما يعمل على تقليل نفاذيتها وبالتالي تقليل فواقد الرشح. واذا كانت المياه التي تمر في المجري المائي محملة بالمواد الرسوبية فان مثل هذه المواد تكون دقيقة (غرين) وعندما تترسب على قاع وجوانب المجري فانها تعمل على تقليل نفاذية التربة وبالتالي على تقليل فواقد الرشح.

2-2 حماية المياه السطحية من فواقد التبخر :

التبخر من الماء ينتج من تحول الماء من الحالة السائلة الي الحالة الغازية وذلك نتيجة الحرارة المكتسبة من الغلاف الجوي المحيط ويلزم 600 وحدة حرارية لتبخر جرام واحد من الماء وتوجد عوامل عدة تؤثرفي مقدار التبخر وهي :

- درجة سطوع الشمس .
- الحرارة.
- الفرق في ضغط البخار بين سطح الماء والهواء أعلاه.
- سرعة الرياح .
- الضغط الجوي.
- نوعية المياه (ملوحة المياه تقلل من مقدار التبخر).

ويمكن الحد من فواقد التبخر باتباع الاساليب الهندسية او تقنيات الزراعة الحديثة أو إتباع طرق الحماية من التبخر.

- الاساليب الهندسية :

يكمن مغزى هذه الاساليب في تقليل المساحة السطحية للماء المعرضة لاشعة الشمس وذلك عن طريق :

تصميم القطاع المائي الامثل :

من المعروف هيدروليكيا أن القطاع المائي الامثل والذي يكون المحيط المائي المبتل أقل مايمكن ويمكن تحقيقه في القنوات ذات القطاعات المستطيله عندما يكون العمق المائي d مساويا لنصف عرض القطاع المائي b أي ($b = 2d$) ، أما في حالة قطاعات القنوات المائية ذات شكل شبه منحرف فانه يجب أن يكون نصف القطر الهيدروليكي R مساويا لنصف العمق المائي d أي ($d = 2R$) ومن المعلوم أن نصف القطر الهيدروليكي R يساوي حاصل قسمة مساحة القطاع المائي A على طول المحيط

المبتل للقطاع p أي ($R = \frac{A}{P}$) وهو يعبر عن الكفاءة الهيدروليكية للقطاع المائي.

كما ويمكن تصميم القطاع المائي على شكل به دائري حتي يكون الاكفأ هيدروليكيا وكذا للحصول على أقل مساحة سطحية معرضة للشمس بهدف تقليل فواقد التبخر.

- تقنيات الزراعة الحديثة :

من المعلوم أن إتباع أساليب الري الحديثة في الاراضي المروية مثل الري تحت السطحي وكذلك الري بالرش والري بالتنقيط تعمل على تقليل فواقد التبخر بصفة عامة من الاراضي المزروعة ، كما وأمكن حديثا تقليل فواقد التبخر من سطح البحيرات العذبة والخزانات عن طريق الزراعة فوق سطحها حيث يتم تغطية سطح الماء عن طريق وضع تربة صناعية فوقه ثم يتم زراعة احدي المحاصيل الصيفية مثل الارز مثلا حيث تعمل هذه الزراعة عن حجب أشعة الشمس عن سطح الماء والتالي تقليل فواقد التبخر.

- طرق الحماية من التبخر :

يمكن حماية المسطح المائي من التبخر بتغطيته حتي لايتعرض مباشرة لاشعة الشمس وللجو مباشرة.

وبصفة عامة فان معدل التبخر من الخزانات المائية أو من المياه الراكدة يكون اكثر من معدل التبخر من سطح القنوات المائية حيث أن سرعة تدفق التيار المائي تعمل على عدم زيادة درجة حرارة الماء وبالتالي يقل معدل التبخر. ويمكن عزل السطح المائي للقنوات المائية عن طريق وضع غطاء شفاف من البلاستيك على سطح الماء حيث يعمل هذا الغطاء على عكس أشعة الشمس كما ويعزل سطح الماء عن الغلاف الجوي. ويجب ان يكون الغطاء البلاستيكي مثبت بجانبي المجري وذلك لمنع حركته مع التيار المائي. كما يجب الا يمنع هذا التثبيت من حركة الغطاء في الاتجاه الرأسي حتي يمكنه التحرك مع سطح الماء في حالة ارتفاع او انخفاض منسوبه.

وفي حالة إستخدام هذا النوع من الأغطية يجب المحافظة عليها من التمزق بفعل حركة الاشياء الصلبة العائمة على سطح المياه او الحيوانات النافقه وخلافه. ومن الجدير بالذكر ان هذا النوع من الحماية يصلح في حماية الاسطح المائية الصغيرة نسبيا مثل القنوات المائية وكذلك الخزانات الصغيرة السعة أما الاسطح المائية الكبري فان هذا النوع لايصلح لحمايتها وذلك لاتساعها وصعوبة تثبيتها .

وتعتبر زراعة الاشجار حول المجاري المائية من الوسائل الفعالة في حماية الاسطح المائية من حرارة أشعة الشمس ومن الرياح وبالتالي فان زراعة الاشجار خاصة اشجار الظل منها لها تأثير فعال في تقليل الفواقد المائية الناجمة عن التبخر، كما وتساعد هذه الاشجار على تثبيت ميول وجوانب المجري المائي مما يعمل على اتزانه.

وفي حالة الخزانات الكبري يمكن ان توضع طبقة رقيقة زيتيه فوق سطح الماء حيث تعمل هذه الطبقة على عزل الماء عن الغلاف الجوي المحيط به ومن التعرض لاشعة الشمس، وهذه المادة يجب أن تكون غير سامة حتي لاتكون سببا في تدمير الحياة البيلوجية الموجودة بالماء وكذلك يجب أن تكون غير قابلة للامتزاج به كما ويجب الا يكون لها آثار بيئية سالبه علي المحيط المائي أو الجوي الملامس لها. ومن المواد التي يمكن أن تستخدم في تقليل البخار عن طريق وضع طبقة رقيقة منها فوق سطح الماء مركب كحول الاستيل (Hexa adecanol) والذي يعرف بأنه سلسلة طويلة من كحول السميك (Fatty alcohol).

2-3 حماية المجاري المائية من النحر والترسيب :

كما سبق ذكره فإنه يجب أن يكون القطاع المائي للقنوات والأنهار متزنا بمعني أن جميع خواصه الهندسية تظل بدون تغير عن القيم التي صمم عليها القطاع وذلك لتكون كفاءة النقل له مرتفعة.

ومن العوامل التي تهدد اتزان القطاع المائي حدوث ظاهرتي النحر والترسيب. ويحدث النحر نتيجة عدم استطاعة حبيبات التربة المكونة للقاع والميول الجانبية للقطاع المائي مقاومة القوي الناتجة عن تدفق التيار المائي بها وبالتالي فان حبيبات التربة تتحرك وتسير مع التيار المائي الى أن تقل سرعته بعد حين فتترسب هذه الحبيبات مسببه ارتفاعا في منسوب القاع وقد يؤدى ذلك الى تكون الجزر.

لذا يجب أن يتم تصميم المجاري المائية بحيث تكون سرعة التيار المائي بها لاتتسبب في النحر او في الترسيب وبالتالي يكون ثبات القطاع المائي محققا.

كما وتساعد سرعة التيار والتي يجب أن تكون أقل من السرعة المسموح بها (حسب نوع التربة) على عدم نمو الحشائش المائية والتي تنمو وتتكاثر في المجاري المائية التي يسير بها التيار بسرعات تقل كثيرا عن السرعة المسموح بها. واذا كانت التربة المكونة للقطاع المائي ضعيفه وقابلة للنحر حتي عند السرعات المنخفضة للتيار فانه يلزم في هذه :

- تقوية وتدعيم التربة وذلك عن طريق خلطها بأي من الانواع الاخري من التربة القوية والمتماسكة .

- استخدام مواد الحماية المختلفة مثل وضع طبقات الفلتر المقلوب فوق سطح التربة ثم وضع طبقة حجرية اعلا طبقات الفلتر هذه مع الاخذ في الاعتبار سرعة التيار المائي ونوع التربة والتدرج الحبيبي لها عند تصميم طبقات الحماية.

- استعمال الجابيونات وهي عبارة عن شبكات مغلقة ذات أبعاد 2 × 1 × 0.50م يتم ملوها بكسر الحجر وتوضع عادة فوق فلتر منفذ للماء وهذا الفلتر قد يكون فلترا حبيبي او فلترا من النسيج الصناعي.

- استعمال الرؤوس الحجرية او الموجهات الغاطسة وذلك في حالات وجود بعض المشاكل الموضعية ذات الطابع المحلي.

– قد تستخدم الستائر الحديدية في حماية جسور المجري في بعض الاحيان وذلك اذا كان المجري المائي ملاحيا او يوجد طريق حيوي على احد جسرية او على كليهما او كان النهر يخترق مدينة وهناك خوف من حدوث مشاكل بالمجري قد تؤثر على سلامة وأمان المباني المحيطة بالنهر.

2-4 تقنيات منع التسرب العميق :

يمكن منع التسرب العميق من خلال التربة عن طريق وضع مواد غير منفذه تحت الطبقة السطحية بسمك يساوي سمك منطقة الجذور أو يمكن ذلك عن طريق دمك التربة دمكا جيدا بعد خلطها بنوع اخر من التربة ذات المسامية الاقل ولو ان ذلك يعمل على تغير خواص التربة الطبيعية. ولذا فانه دائما ماينصح بانشاء شبكة من المصارف الطولية والعرضية القاطعة لتقليل فواقد التسرب العميق حيث تعمل هذه المصارف على تجميع المياه المتسربه ثم يعاد استخدامها مرة اخري في أغراض الري.

وبصفة عامة فانه لايجب أن يخشي كثيرا من فواقد التسرب العميق حيث أن هذه المياه المتسربه تذهب لتغذية الخزان الجوفي مما يعمل على تحديده وبالتالي فانها لاتفقد حيث يمكن اعادة ضخها مرة ثانية. وبالطبع فان اعادة ضخ هذه المياه المتسربه يتطلب استثمارات مالية لحفر الابار وتركيب وحدات الضخ وتشغيلها وصيانتها ولكن يسمح بالنمو العمراني والزراعي في المناطق المحرومة من المياه السطحية.

كما ويمكن تفادي حدوث تسرب مياه الري إلى الخزانات الجوفية عن طريق تطبيق الأساليب المتطورة في نظم الري، مثل نظم الري بالرش والتنقيط والري تحت السطحي وخلافه، وذلك في الأراضي المستزرعة حديثا بهدف إعطاء كميات مياه بسيطة تصل فقط إلى عمق المنطقة الجذرية للنبات. وبالنسبة للأراضي القديمة والتي تروي بالغمر فإنه يمكن تطوير الري بها عن طريق تسوية الأراضي الزراعية وتبطين المجاري والمساقي المائية .

وقد يؤدى الاستمرار فى إتباع نظم الري المتطورة هذه إلى تمليح التربة مما يؤثر على تكوينها الإنشائي وتغير خواصها الطبيعية وبالتالي فان انتاجيتها سوف تقل.

2-5 اختيار التركيب المحصولي :

يجب أن يتم اختيار التركيب المحصولي للأراضي الزراعية بعد الأخذ في الاعتبار العوامل الاتية :

- طبيعة التربة وتركيبها الانشائي.
- توافر مياه الري ونوعيتها.
- أسلوب الري المتبع.
- المناخ السائد في المنطقة الزراعية.

وبالتالي فإنه يجب ألا يسمح بزراعة المحاصيل الشرهه للمياه مثل الأرز وقصب السكر في حالة عدم توافر مياه الري أو في حالة عدم صلاحية التربة لذلك. كما لايمكن زراعة محاصيل زراعية تستخدم في إنتاج غذاء آدمي تروي بمياه ذات نوعية متدنية. وهكذا وبصفة عامة فإن اختيار المحصول المناسب ذو العائد الاقتصادي المناسب سيعمل على ترشيد مياه الري.

وبصفة عامة يجب ألا ينظر للماء كسلعة اقتصادية ولكن يجب النظر إلى أنها سلعة ذات عائد اجتماعي واقتصادي في آن واحد وأنها العنصر الطبيعي الحيوي اللازم لاستمرارية حياة جميع الكائنات الحية.

2-6 استخدام أسلوب الزراعات المحمية :

للمحافظة على مياه الري وللحصول على الاستفادة القصوي منها ولتقليل فواقد البخر والنتح من النباتات فانه دائما ما يلجأ للزراعات المحمية حيث أن هذا النوع من الزراعات المحمية يحافظ على النباتات المزروعة من التقلبات الجوية كما ويساعد على زيادة إنتاجية المحاصيل المزروعة .

ولكن يجب أن يؤخذ في الاعتبار أن هذا النوع من الزرعات له أثار بيئية سيئة تؤثر سلبيا على المناخ المحيط بالكرة الارضية حيث تساعد هذه المحميات على زيادة تاكل طبقة الاوزون المغلفة للمحيط الجوي مما يعمل على اختراق الاشعة الفوق بنفسجية للمحيط الجوي وارتفاع درجة الحررة.

وبالتالي فانه من المستحسن عدم اللجوء لهذه النوع من الزراعات الا في الضرورة الحتمية وان تكون هذه الزراعة محدودة المساحة ولاينصح بشيوعها.

7-2 إستخدام المياه العادمة في الزراعة :

يوجد أنواع ثلاثة من المياه العادمة هي مياه الصرف الزراعي ومياه الصرف الصحي ومياه الصرف الصناعي.

ويتوقف استعمال المياه العادمة في أغراض الري على درجة نوعيتها فمياه الصرف الزراعي يمكن استخدامها في أغراض الري بعد التعرف على نوعيتها ولا تكون مخلوطة بمخلفات الصرف الصناعي حيث أن تلك الاخيرة تحتوي على ملوثات كميائية كما وتحتوي على المعادن الثقيلة وخلافه . وبالتالي فان مياه الصرف الزراعي يمكن أن تستخدم مباشرة في أغراض الري او بعد خلطها بمياه قنوات الري لتقليل نسبة الملوحة بها بشرط خلو هذه المياه من الملوثات الكيميائية والمعادن الثقيلة كما ذكر سابقا او كانت محتوياتها من الملوثات في حدود النسب المسموحة بها كما وأن تكرار الري بهذه المياه يعمل على تغير خواص التربة الزراعية للتخلص من الاملاح الزائدة وتحسين استمال مياه ري نقيه لم تستعمل من قبل في غسيل التربة للتخلص من الاملاح الزائدة وتحسين خواصها الطبيعية.

أما مياه الصرف الصحي فانه يجب الا يتم استخدامها في أغراض الري الا بعد التاكد منها اجراء المعالجة الاولية لها ويتم استخدامها في استزراع نباتات لاتستخدم بطريقة مباشرة في انتاج الغذاء الادمي مثل زراعة الغابات وزراعة بعض النباتات التي

تستخدم في انتاج اعلاف الماشية. أما بالنسبة لاستخدام مياه الصرف الصناعي فانه يجب الا يتم صرفها مباشرة سواء الى الترع او إلى المصارف او إلى شبكة الصرف الصحي الا بعد اجراء المعالجة اللازمة للتخلص من الملوثات الكيميائية والمعادن الثقيلة الموجودة بها، وبعد التأكد من صلاحيتها للاستخدام الزراعي يسمح بصرفها الى شبكات الري والصرف او الى شبكات الصرف الصحي.

وبصفة عامة فانه ينصح باعادة استخدام المياه العادمة خاصة في ظل أزمة المياه التي تعيشها المنطقة العربية ولكن يجب الاخذ في الاعتبار المحاذير اللازمة حفاظا على البيئة العامة وصحة الافراد والنتائج السلبية على نوعية وجودة الاراضي الزراعية.

3- الموارد المائية الجوفية :

مما لاشك فيه أن المياه الجوفية تعتبر مصدراً هاماً من مصادر المياه خاصة في المناطق التي لايوجد بها مصادر مياه سطحية جارية كانت أو مخزنة أو المناطق الجافة والتي لايتساقط عليها أمطار وبذلك فان المياه الجوفية في مثل هذه المناطق تعتبر هي المصدر الوحيد سواء لاغراض الشرب أو لاغراض الزراعة والصناعة وخلافه.

كما وأن المياه الجوفية تعتبر في بعض الاحيان المصدر المكمل او المساعد للمياه السطحية حيث دائما مايعتمد أسلوب الادارة المائية المتكاملة على الاستخدام المشترك للمياه الجوفية والسطحية وقد لجأت مصر في الاونة الاخيرة الى إتباع هذا الاسلوب وذلك من اجل حل المشاكل المتعلقة بحدوث اختناقات الري.

وبصفة عامة فان المياه الجوفية إما أن تكون متجددة أو غير متجددة. فالمياه الجوفية المتجددة وهي الموجودة بالخزانات الجوفية التي يتم شحنها بالمياه العذبة سواء كانت هذه المياه مياه أمطار او مياه ري متسربه من شبكات الري والصرف او من الاراضي المروية وحين استعمال هذه المياه يجب أن يتم الضخ منها في حدود السحب الآمن والذي يكون مساويا لمعدل الشحن وذلك حرصا على تأثير نوعية المياه ونضوب

الخزان الجوفي نتيجة السحب الجائر ودائما ماتوجد خزانات المياه الجوفية المتجددة على أعماق قريبة من سطح الارض (60–80م) . أما المياه الجوفية الغير متجددة فانها توجد في خزانات عميقه جدا من سطح الارض (200–800م أو اكثر) ولايتم شحنها تقريبا حيث ان هذه الخزانات تكونت في العصور القديمة والتي كانت مطيرة وبالتالي فان هذه المياه عندما يتم السحب منها فسوف يترتب على ذلك انخفاض في مستواها وكميتها وايضا نوعيتها ولذا ينبغي توخي الحذر عند الضخ من هذه الخزانات الجوفية العميقه والغير متجددة.

ويخضع الضخ من هذه الخزانات العميقة الى عوامل مختلفة مثل الاعماق الموجود بها الماء الجوفي وطبقة التربة التي سيتم اختراقها حتي الوصول الى الطبقات الحاملة للمياه وكذلك على كميات هذه المياه المتاحة ومعدل الضخ الآمن من هذه الخزانات كما وان هناك عامل اقتصادي هام وهو يتمثل في تكاليف دق الآبار وتوافر الطاقة اللازمة لتشغيل محطات الضخ.

وبالتالي فانه ينصح عند الاعتماد على هذه الخزانات الجوفية العميقة في انشاء مشاريع تنموية فانه يجب ان يراعي استدامة هذه المشاريع ويجب الا تتوقف بعد فترة زمنية قصيرة نتيجة شح المياه.

3-أ : تحلية المياه الجوفية :

في الكثير من الاحيان فانه يلجأ الى تحلية المياه الجوفية اذا تأثرت نوعيتها نتيجة للسحب المستمر منها وعدم تجديدها أن يتم شحن هذه الخزانات بالمياه العذبة وفيمايلى شرح مختصر لبعض التقنيات المستخدمة في تحلية المياه العادمة (Brakish) والتي تعتمد بصفة أساسية على مصدر الطاقة المتوفر ونوعه.

- التحلية بالتقطير DS

وهي من التقنيات القديمة والمستخدمة في تحلية مياه البحر والمياه المالحة وقد

نشأ عن هذه التقنيه العديد من التقنيات منها التقطير الومضي متعدد المراحل MSF والتقطير متعدد التأثيرات MED وعمليات ضغط البخار.

– التحلية بالتقطير الومضي متعدد المراحل Multistage Flash MSF

تعتمد هذه التقنية على رفع درجة الماء الى درجة الغليان حتي يتحول من الحالة السائلة الى الحالة الغازية وبذلك يتم فصله عن الاملاح المذابه به حيث تصبح في حالة صلبه اما بخار الماء الناتج عن الغليان فانه يتم تكثيفه ليصبح ماءاً صالحا لاغراض الشرب.

وتعتمد هذه التقنيه على ادخال الماء المراد تحليته الى غلايه حيث يتم تسخينه الى درجات حرارة مرتفعة ثم يتم تخفيض الضغط مما يؤدى الى غليانه وتبخره وبعد ذلك يتحرك الماء في غرف متتاليه مختلفة في الحرارة والضغط حتي يتم تبخيره بالكامل ثم يذهب البخار الى ممرات ذات درجة حرارة منخفضة حتي يمكن تكثيفه حيث يتحول من الحالة الغازية الى الحالة السائلة ويصبح صالحاً للاستخدام ، وايضا يمكن تحلية الماء عن طريق التقطير متعددة التأثير Multiple effect distillation ولكن بصفة عامة فان الوحدات المتوافرة في السوق العالمي هي وحدات صغيرة نسبيا حيث تتراوح إنتاجية كل منها من 5000 الى 20000 م3/يوم.

ومن أقدم وأبسط أساليب التقطير هو استخدام البيوت الزجاجية (Solar Still) وهو في الواقع يعمل على تبخير المياه المالحة ثم تكثيفها بفعل إنخفاض درجات الحرارة ليلا وهذه العملية تتم باستخدام الطاقة الشمسية نهارا للحصول على بخار الماء ثم عندما تنخفض درجة الحرارة ليلا يتكثف بخار الماء على سطح أملس شفاف مائل حيث تستقبل قطرات الماء العذب في قنوات أسفل السطح المائل وتتجمع في نهاية كل قناة.

– التحلية باستخدام الاغشية :

تعتمد هذه التقنية على توافر الطاقة سواء كانت تقليدية او متجددة . وتعمل

الاغشية على حجز ايونات الملح وتسمح بمرور الماء العذب فقط . وتتوافر وحدات تعمل بهذه التقنية في الاسواق ذات طاقة كبيرة (أكبر من 400 م3/يوم) ومتوسطة (20-400م3/يوم وصغيرة (أقل من 20م3/يوم).

وتتلخص تكنولوجيا الاغشية في نوعين :

النوع الاول وهو الديلزة الكهربية حيث تلتصق أيونات الاملاح بالغشاء نتيجة مرور تيار كهربي ويمر الماء العذب الخالي من الايونات الملحية في الناحية الاخري من الغشاء حيث يتجمع ويصرف خارج وحدة التحلية. ويعتمد مقدار الطاقة اللازمة على كمية الاملاح في الماء حيث يتناسب تناسباً طرديا معها. وبالتالي فان هذه التكنولوجيا تعتبر اقتصادية في حالة تحلية مياه الابار او مياه الصرف الزراعي وتكون غير اقتصادية في حالة تحلية مياه البحر.

النوع الثاني وهو أسلوب التناضح العكسي (RO) وهو أسلوب جاء بعد الديلزه الكهربائية. ويعتمد أسلوب التحلية على ضغط الماء المالح مقابل أغشية تسمح بمرور الماء وتمنع مرور الاملاح وبذلك تفصل بين الماء العذب والملح ويزيد تركيز الماء المالح.

ويمكن استخدام هذه التقنيه في تحلية المياه الجوفية ومياه الصرف القليلة الملوحة وكذلك مياه البحار الكثيرة الملوحة . وهذه التقنية تعتبر شائعة الاستخدام كثيرا في وقتنا الحاضر.

وجدير بالذكر ان الضغط اللازم لعملية فصل الاملاح يتوقف مقداره على ملوحة المياه.

وبصفة عامة فان موضوع تحلية المياه المالحة سواء كانت جوفية او صرف زراعي او مياه البحر مازال يخضع لعوامل تحد كثيرا من انتشاره واستخدام تقنياته المختلفة على مدى واسع ومن تلك العوامل.

- تركيز الاملاح في المياه العادمه (Brakish Water) وكذلك في مياه البحر.

- توافر الطاقة اللازمة للتشغيل في الاساليب المختلفة لتحلية المياه على الصعيد المحلي.

- توافر التكنولوجيا المستخدمة محليا.

- توافر الايدي العاملة والمدربة علي عمليات التشغيل والصيانة.

وبصفة عامة يجب قبل البدء في مشروعات تحلية المياه ان تدرس الاثار البيئية المترتبة عليها باستفاضة حيث ان التخلص من ناتج عمليات التحلية قد يكون صعبا في بعض الاحيان مما يؤثر سلبيا على البيئة المحيطة .

3-2 التغذية الصناعية للخزانات الجوفية :

لضمان استدامة التنمية في المجتمعات القائمة على ضخ المياه من الخزانات الجوفية الغير متجددة وحتي لاتتدهور نوعية المياه بها فانه يلزم تغذية هذه الخزانات تغذية صناعية وذلك عن طريق حقن المياه العذبة اليها إما عن طريق حفر الابار الرأسية وضخ الماء خلالها او عن طريق غمر الماء لسطح لارض فوق الخزان الجوفي ومن ثم تسربه خلال طبقات الارض.

ويجب عند اجراء عمليات الحقن هذه مراعاة نوعية المياه التي سيتم التغذية بها حيث يجب ان تكون نوعيتها جيدة وخالية من الملوثات المختلفة حتي يمكن ضمان عدم تلوث الخزان الجوفي لانه لو حدث وأن تلوث هذا الخزان فانه يصعب معالجته مستقبلا.

ومن الجدير بالذكر ان المياه الجوفية تمثل عنصرا استراتيجيا في تنمية المجتمعات الصحراوية والجافة والتي لاتتوافر بها المياه السطحية لذا يجب ان يتم استغلالها بحرص شديد للمحافظة على استمراريتها ومن ثم استدامة مشروعات التنمية المقامة.

وهناك نوعان من التغذية الصناعية للخزانات الجوفية أولهما هو التغذية الصناعية

الغير محكومة وهي تلك التغذية التي تتم عن طريق تسرب المياه السطحية من القنوات المائية والاراضي الزراعية المروية حيث انه لايمكن التحكم في كمية ونوعية المياه المتسربة . أما النوع الثاني فهو التغذية التي يتم التحكم فيها وهي تلك التي تتم عن طريق حفر احواض للتسرب او عن طريق حفر الابار الرأسية والتي تمتد من سطح الارض وحتي الطبقة الحاملة ويتم حقن الماء منها لتغذية الخزان الجوفي. وفيمايلى وصف لكل من هاتين الطريقتين.

- أحواض التسريب Infiltration Basin

قبل اختيار هذه الطريقة يجب اجراء المباحث الاولية اللازمة لتعريف التكوين الجيولوجي في المنطقة وخواص التربة الطبيعية ومدى ملائمة تكويناتها لاجراء هذه التغذية.

وتتلخص هذه التقنية في حفر أحواض تسريب ذات أبعاد بطول 200 متر وعرض 180 متر وعمق 2.5 متر أسفل منسوب سطح الارض حيث تغذية هذا الحوض بالمياه العذبة ذات النوعية الجيدة والتي يجب أن تكون خالية من المواد العالقة حتي لاتتسبب في غلق مسام التربة وتقل قابليتها لتسرب الماء ولذا ينصح بتنقية الماء قبل الشحن مباشرة وذلك بأن يمر على حوض ترسيب (Silting Basin) حتي يسمح للمواد العالقة به ان تترسب حتي ولو كانت هذه المواد دقيقة . ويراعي أن يتم حماية قاع حوض الترسيب عند مصب المياه بطبقة زلطية حتي لاتتسبب المياه في نحر القاع محدثة بيارة به.

وفي حالة أتباع هذه التقنية يجب أن يكون معدل التبخر في المنطقة قليلا حتي لايكون الفاقد من الماء نتيجة له عاليا كما ويجب أن يتم مراقبة منسوب المياه الجوفية في منطقة التغذية بصفة مستمرة وذلك عن طريق حفر آبار للمراقبة كما ويجب ايضا أن يتم تنظيف قاع حوض التسريب بصفة دورية حتي يمكن ازالة أي مواد مترسبة فوقه تعمل على غلق مسام التربة مما يقلل معدل التسريب (infiltration).

- آبار الحقن Injection wells

يمكن اجراء التغذية الصناعية ايضا عن طريق آبار الحقن. فبعد اجراء الدراسات التمهدية الخاصة بالتكوين الجيولوجي لمنطقة التغذية والتأكد من صلاحيتها لاجراء هذه التغذية يتم حفر آبار رأسية تصل من سطح التربة وحتي بداية سمك الطبقة الحاملة للماء ويتم ضخ الماء الى هذه الابار عن طريق وحدات الضخ والتي يمر الماء فيها الى احواض ترسيب اولا حتي يتم تنقيتها من جميع المواد العالقة ثم تذهب هذه المياه المنقاه بعد ذلك الى آبار الحقن حيث يتم تغذية الخزان الجوفي بها.

وعموما فان طريقة الشحن الصناعي اصبحت هامة ومطلوبة لتحسين اسلوب ادارة المياه حيث يمكن اجراءها في فصل الشتاء حيث تقل الاحتياجات المائية ثم يعاد ضخ هذه المياه في فصل الصيف حيث تزداد فيه الاحتياجات المائية كما وان هذا الاسلوب يساعد على تجديد الخزان الجوفي مما يؤدى الى تحسين نوعية المياه به.

سدود الاعاقة :

ايضا يمكن استخدام سدود الاعاقة في تغذية الخزان الجوفي تقام هذه السدود في مناطق الاودية والتي تتجمع بها مياه الامطار المتساقطة على المناطق المرتفعة بدلا ان تصرف الى البحار او المحيطات. وهذه السدود من شأنها اعتراض المياه المتدفقة بالوادي مما يؤدى الى تكوين خزان سطحي أمام السد يمكن أن يلبي الاحتياجات المائية منه مباشرة كما وان هذا الخزان يعمل كحوض تسريب حيث تتسرب المياه منه لتغذي الخزان الجوفي.

4- الخلاصة والتوصيات :

أصبحت المياه العذبة عنصرا نادرا في وقتنا الحاضر وسوف تزداد ندرتها مستقبلا وذلك لمحدودية المتاح منها وزيادة الطلب عليها حينا بعد حين ومن المعروف هيدرلوجيا ان كمية الامطار السنوية التي تتساقط على الارض ثابتة ولاتتغير من عام

الى آخر ولكن معدل سقوطها يتغير من مكان الى آخر على سطح الارض. وبالتالي فقد تحصل فيضانات في مناطق بينما تعاني مناطق أخري من الجفاف الشديد وذلك يحدث ليس على مستوي الدول فقط ولكن يمكن حدوثه داخل الدولة نفسها حيث تجد بعض المناطق منها غنية بمصادر المياه العذبة بينما البعض الاخر يعاني من ندرة المياه. ونظرا لموقع الدول العربية في المناطق الجافة وشبه الجافة فانه تعتبر من الدول الفقيرة مائيا . وتتفاوت درجة الفقر المائي من دولة عربية لاخري ولكن بصفة عامة يمكن القول بان هناك ازمة في المياه العذبة في العالم العربي سوف تزداد حدتها مستقبلا لذا يجب التوصية بمايلي :

- المحافظة على مصادر المياه العذبة الموجودة والعمل على تنميتها وحسن استخدامها.
- البحث عن سبل اخري لسد العجز المائي والذي يتمثل في الفرق المتنامي بين الموارد والاحتياجات المائية.
- إعادة استخدام المياه أكثر من مرة إن أمكن، مع مراعاة الآثار البيئية المترتبة على ذلك.
- تحسين أساليب الري المتبعة والعمل على تطوير النظم القديمة بغرض ترشيد استهلاك المياه في جميع الزراعات .
- النظر في التركيب المحصولي وعدم التوسع في زراعة المحاصيل الزراعية الشرهه للماء مثل قصب السكر والأرز والاستعاضة عنها بالمحاصيل التي يقل استهلاكها للمياه.
- الحد من مصادر التلوث ومنعها إن أمكن، وذلك للمحافظة على جودة ونوعية المياه حتي يمكن إعادة استخدامها.
- التوسع في الاستخدام المشترك (Collective use) للمياه السطحية والجوفية، مع مراعاة السحب الآمن والحد من الضخ الجائر من المياه الجوفية

حيث يؤدى ذلك إلى تردي نوعية المياه وتمليحها.

- البحث عن المصادر غير التقليدية للمياه مثل :

* إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي.

* إعادة استخدام مياه الصرف الصحي بعد إجراء المعالجة الأولية له.

* إعادة استخدام الصرف الصناعي بعد التخلص من الملوثات الموجودة به.

- تحلية المياه العادمة (Brakish water) وكذلك مياه البحر.

- التوسع في مشاريع إنتاج الطاقة المتجددة (طاقة الرياح - الطاقة الشمسية - طاقة أمواج البحر) حتي يمكن استخدامها في استخراج المياه الجوفية العميقة وكذلك في مشاريع تحلية المياه.

- الحد من الفواقد المائية مثل فواقد التبخر وفواقد الرشح. ويمكن تشجير جانبي المجري المائي باشجار الظل لتقليل فواقد التبخر من المجري المائي، كما ويمكن رش طبقة رقيقة من مركب الكحول السميك فوق أسطح مياه البحيرات أو تغطيتها برقائق البلاستيك او خلافه للحد ايضا من فواقد التبخر.

أما بالنسبة لفواقد النقل وهي بصفة أساسية فواقد الرشح، فيمكن التغلب عليها بتبطين القنوات المائية إما بخلطها بتربة ناعمه ذات مسامية قليلة او بالمونه الأسمنتيه أو بالخرسانة العادية او باستخدام الاغشية البلاستيكية الغير منفذه للماء ، وبالنسبة للأراضي الزراعية ذات النافذية العالية فانه ينصح بوضع تلك الأغشية الغير منفذه على عمق أكبر قليلا من عمق منطقة الجزور حتي تعمل على منع التسرب العميق، كما ويمكن تطبيق طرق الري الحديثة مثل الري بالتنقيط والري بالرش.

- يجب استخدام أسلوب الشحن الصناعي للخزانات الجوفية خاصة تلك الغير متجددة منها وذلك عن طريق أحواض التسريب (Infiltration Basin) أو عن طريق

آبار الحقن الرأسية (Injection wells) ويجب ان تكون المياه المستخدمة في الشحن الصناعي ذات نوعية عالية وخالية من الملوثات وكذلك لايوجد بها مواد رسوبية ناعمة عالقة تعمل على تقليل نفاذية التربة التي سيتم من خلالها الشحن.

- يجب إتباع اسلوب الادارة المائية المتكامل. (Integrated Water Resources Management) والآخذ في الاعتبار المستجدات في الاحتياجات المائية وذلك للحصول على أسلوب الاستخدام الامثل للماء المتاح.

كفاية وكفاءة الأطر المؤسسية والتشريعية لحماية الموارد المائية

كفاية وكفاءة الأطر المؤسسية والتشريعية لحماية الموارد المائية

إعداد :
المهندس / ميلاد عمران الورشفاني
استاذ مساعد كلية الزراعة / جامعة الفاتح
مستشار بجهاز استثمار مياه منظومة جبل
الحساونة الجفارة للنهر الصناعي العظيم

للمياه دور أساسي وهاماً في كل أوجه الحياة، وعلى مصادرها تكونت الحضارات القديمة، فعلى ضفاف الأنهار نشأت الحضارات القديمة الصينية والبابلية والمصرية والرومانية، وبحسن إستخدام هذه الموارد ازدهرت هذه الحضارات وبسبب إهمالها وتدهورها اندثرت وتحطمت هذه الحضارات، وبدافع السيطرة على موارد المياه نشبت المعارك والحروب منذ العصور الغابرة وحتى يومنا هذا.

تكمن أهمية هذا الأكسير في أنه يشكل القوت والغذاء لكل الكائنات الحية النباتية والحيوانية على السواء. وهو بذلك يحدد مقدار التوسع الرأسي والأفقي في زراعة وتنمية المحاصيل الزراعية.

والماء ثروة طبيعية أساسية للحياة حبانا بها الله وتتوارثها الاجيال وهذا يستوجب الاهتمام بمواردها وحسن استغلالها وترشيد استخدامها والمحافظة على استمراريتها بالنوعية والكمية المناسب للأجيال القادمة.

الاستراتيجية العربية لحماية الموارد المائية:

بسم الله الرحمن الرحيم

(وجعلنا من الماء كل شيء حي) – صدق الله العظيم

تلعب المياه بصورة عامة دوراً اساسياً في كل أوجه الحياة المادية والنفسية للبيئة عموماً وللبشرية خصوصاً، وقد إتسعت رقعة الوطن العربي في مساحة شاسعة ولكنها تتسم بندرة مواردها المائية بمختلف أنواعها (السطحية والجوفية) رغم التفاوت من قطر إلى آخر ومن موقع الى آخر داخل كل قطر، حيث تقع في مجال المناطق القاحلة وشبه القاحلة عموماً حيث الأمطار محدودة أو منعدمة في مناطق كثيرة، والأنهار محدودة وتمر بعدة معوقات وتتأثر كثيراً بالسياسات، حيث معظمها ينبع من خارج الوطن العربي وبالتالي يجعلها عرضة للضغوط السياسية والإقتصادية.

التحكم المشترك مثل الري الجماعي أو أنظمة توزيع المياه السطحية أو برامج استثمار مياه النهر الصناعي العظيم.

القوانين والتشريعات القائمة لحماية الموارد المائية:

تزخر المؤسسات العربية بالكثير من التشريعات المائية وتتشابه في الكثير من الأحيان لتشابه الموارد المائية وظروف استخدامها وهي تعالج اما ببرامج تنظيمية بين الإنسان المستفيد والمورد المائي بغض النظر عما اذا كان هذا المصدر يعاني من مشكلة أم لا والنوع الثاني من التشريعات تعالج مشاكل محدودة ناجمة عن تدني في كمية أو نوعية مياه المورد المتاح أو تنظيم الحصص على المستفيدين بالمياه في البرامج المركزية أو عند استغلال الموارد المائية المشتركة السطحية مثل البلاد النهرية أو الجوفية.

السياسات الزراعية وعلاقتها بالموارد المائية وبرامج الري لتحديد أو منع بعض المزروعات في مناطق محددة لاسرافها في الطلب على المياه أو عدم أهميتها الغذائية مقارنة بحاجتها من المياه. أو تحديد مواقع محددة لمنع الحفر بها نتيجة تصاعد مشاكل الاستنزاف كتملح المياه الجوفية، والهدف الأساسي الذي يجب أن يحدده كل تشريع خاص بالمياه هو أن يسهل ويتيح استخدام المياه للجميع بصورة مقبولة ومنطقية وكلية بحيث يحافظ على نوعية واستمرارية المورد المائي.

والجانب الآخر من التشريعات والاتفاقيات وهو ما ينظم الإستغلال والادارة للمورد (او الموارد) المائي المشترك والذي يجب أن يدرس بعناية ودقة بصورة مشتركة وبحسب الحاجة والامكانيات والعمق والتفاهم يتم تحديد صور ومعدلات الإستهلاك لكل قطر بعد دراستها من كل الجهات السياسية والادارية وأن تتضمن في اطار قانوني واتفاقيات ومعاهدات بين الأطراف يحدد فيها مسؤولية وحقوق كل طرف بوضوح تام. كما يمكن في اطار التعاون والتنسيق بين الأقطار العربية لتقليل الهوة في العجز المائي وتخفيض الضغط على طلب المياه في البلاد الأكثر جفافاً في اطار تكامل عربي لإنتاج الغذاء.

المعوقات المؤسسية والتشريعية :

من خصائص التشريع الجيد أن يكون قابلاً للتطبيق بحيث توجد عدة خيارات وتراعى فيه العوامل النفسية والاجتماعية والمادية والفنية ويقدم حلاً لمشاكل قائمة دون أن يحدث مشاكل أكبر من التي يعالجها ويصاحبه برنامج توعية وتوضيح بحيث يتم التنفيذ تلقائياً مع توفير كل الظروف والإمكانيات المادية والبشرية والنفسية لتنفيذه.

ومن اهم العوامل التي تعيق تطبيق القواعد والقوانين المصاغة بغرض حماية الموارد المائية بصورة خاصة من الواقع المعاش بالجماهيرية ما يلي:

1- عدم وجود أجهزة كافية لمتابعة المخالفات ومن ثم ايقاف هذه المخالفات والتعديات في حينها.

2- عدم وجود دعم مادي وبشري لتغطية هذه الاعمال خاصة عند تراكمها.

3- التركيبة الاجتماعية في البلاد العربية عموماً والانتماءات القبلية التي تعيق الوصول الى تطبيقات محايدة خالية من هذه التأثيرات.

4- عدم وجود بدائل للمحافظة على الحياة والتمكن من التنمية.

5- عدم السيطرة على التسويق والأسعار بحيث يتم مجابهة ارتفاع الأسعار للمنتجات المستهلكة للمياه التي صدرت أحكام بمنع زراعتها لجاذبية اسعارها.

6- إغلاق الباب أمام التوسع الزراعي في المناطق المتضررة اذا كانت لها مزايا كبيرة وجاذبية كالمحيطة بالمناطق المزدحمة لتنامي عدد السكان بمعدلات عالية وعدم تقديم البديل المناسب يجذب الكثير من أصحاب الأراضي لإستصلاحها.

7- عدم أحساس المزارع بقيمة المياه حيث إذا توفرت له الامكانيات يسحب بمقدار ما يستطيع بدافع الربح الكثير وبذلك يجب أن تعتبر المياه سلعة مسعرة تكون مجانية في حدود التنمية الأساسية التي لا تضر بالموارد ومازاد عنه يسعر بأسعار باهظة تحيل الربح خسارة مما يعمل على:

1- ارتداع المالك تلقائياً اذا لم تغطي أسعار المنتجات تكاليف الإنتاج.

2- توفير مصدر دخل وطني يستخدم في تنمية موارد جديدة تحد من حجم النقص في مياه (التحلية مثلاً).

3- يتم الحد من الإستهلاك الجائر بدافع المحافظة على الأرباح والمحافظة على المصادر المائية المحدودة لإستمرار الحياة للأجيال القادمة.

8- عدم المساواة في تنفيذ القوانين بين المواطنين بغض النظر عن مواقعهم ووجاهتهم ومراكزهم الاجتماعية والمادية.

آفاق تطوير المؤسسية والتشريعية لحماية الموارد المائية:

نظراً لشحة المياه التي تواجه الدول العربية وأهمية الدور الأساسي للمياه في عمليات التنمية والرفاهية وإستقلالية الشعوب وجب الاستمرار في تنمية وتطوير هذه المؤسسات بزيادة الدعم والأعداد وتكوين الكوادر العالية التي تحتاجها لتنمية مواردها المائية وتطويرها والبحث عن موارد جديدة وزيادة في كفاءتها وربط علاقة جيدة وتبادل الخبرات والتجارب مع المؤسسات المناظرة الشقيقة وتنسيق المواقف والجهود لتوحيد الرؤي والمشاركة في دراسة وتطوير الموارد المشتركة ووضع سياسة متكاملة لإستغلال هذه الموارد بالصورة الأمثل والذي يتيح أفضل الحلول.

الأبعاد الإقتصادية والإجتماعية لتحسين أساليب حماية الموارد المائية تحت ظروف الزراعة العربية

الأبعاد الإقتصادية والإجتماعية لتحسين أساليب حماية الموارد المائية تحت ظروف الزراعة العربية

إعداد : أحمد ممّو

1- مقدمة :

تعتبر الموارد المائية في مقدمة الموارد الطبيعية التي تؤثر بشكل مباشر في مختلف جوانب النمو الإقتصادي والإجتماعي نظراً لما لها من دور في تزويد التجمعات السكنية بالماء الصالح للشرب وتأمين الغذاء للشعوب وتوفير حاجيات الصناعة وتحسين البنية العمرانية وتسهيل المرافق الحيوية. وإن كانت تعبئة الموارد المائية واستخداماتها ذات انعكاسات ايجابية على المجتمع والإقتصاد، نظراً لما توفره من غذاء وتنمية وعمران، الا أن استغلال هذه الموارد قد يتسبب في تأثيرات سلبية تنعكس على المورد المائي وظروف استدامة استعماله، وكذلك على البيئة الزراعية أو الحضرية وما يتصل بها من نشاط اجتماعي واقتصادي . وهذا الجانب البيئي ما انفك يأخذ أهمية متزايدة مع تزايد الطلب على الموارد المائية، وتكثيف المنشآت المائية، وتوضح تأثير نشاط الإنسان على الدورة المائية في الطبيعة.

وفي إطار جغرافي مثل المنطقة العربية المتصفة بندرة الموارد المائية وعدم تجانس توزعها وهشاشة المتوفر منها، فإن المساعي التنموية تعتمد في جانب منها على الموارد الطبيعية، ويأتي الطلب على المياه في مقدمتها، وتأخذ الحاجيات الزراعية في هذا المجال أهمية متزايدة نظراً لما تتطلبه الزراعة من كميات مائية كبيرة وما يتبع عن ذلك من تهيئة مائية مكلفة اقتصادياً، وما يمكن أن يتسبب فيه استغلال تلك الموارد المائية من انعكاسات بيئية. واعتباراً لتكاليف المشاريع المائية وما يقتضيه من تجهيزات وتقنيات متطورة ومن خبرات بشرية لإدارتها، وما يترتب عنها من تأثيرات اقتصادية واجتماعية وبيئية، فإن حماية الموارد المائية من تدهور النوعية والتقلص التدريجي لكمياتها والتأثيرات السلبية التي قد تنجم عنها، يستوجب العمل على اتخاذ كل الاجراءات الحمائية التي من شأنها أن تضمن إحكام الإدارة واستدامة المورد المائي واستمرارية استعماله.

واعتباراً لما شهدته المنطقة العربية خلال العقود الثلاثة الأخيرة من تطور الأنماط الاجتماعية والإستهلاكية وتغير في عدد السكان ونمط المعيشة، فان الطلب على الموارد المائية بنسب عالية للتمكن من الإستجابة لحاجيات التنمية[1]، قد نتج عنه استنزاف العديد من الطبقات المائية الجوفية، وتلوث مياه العديد من الأودية. ونظراً لما تعرفه المنطقة العربية حالياً من زيادة في الطلب على المياه وتناقص كمياتها وتدهور نوعيتها، فان اشكالية التنمية تبدو مهددة على المدى الطويل، بتخافت نسق أو محدودية المجالات التي يمكن أن تتوفر حاجياتها المائية دون ظهور مشاكل تتعلق بالتكلفة المادية أو الأبعاد البيئية. وتفاقم الآثار البيئية السلبية لإستعمالات الموارد المائية، ما انفك يكشف عما يلحق مجالات الإستعمال من تدهور وأحياناً مدمر وهو يكشف عن قصور الإدارة السليمة وعدم اعتبار العامل البيئى أثناء عمليات التخطيط وتكثيف إستعمال هذه الموارد.

من قانون "إستخدام المجاري المائية الدولية في الأغراض غير الملاحية :الحماية والحفظ (لجنة القانون الدولي، القراءة الثانية)

- المادة 20 : حماية النظم الايكولوجية وحفظها.

تقوم دول المجرى المائي، منفردة أو مجتمعة، بحماية النظم الايكولوجية للمجاري المائية الدولية وحفظها.

- المادة 21 : منع التلوث وتخفيضة ومكافحته.

1- يقصد في هذه المادة "بتلوث المجرى المائي الدولي" أي تغيير ضار في تركيب مياه المجرى المائى الدولي أو في نوعيتها ينتج بطريقة مباشرة أو غير مباشرة من سلوك بشري.

2- تقوم دول المجرى المائي، منفردة أو مجتمعة، بمنع وتخفيض ومكافحة تلوث المجرى المائي الدولي الذي يمكن أن يسبب ضرراً جسيماً لدول اخرى من دول المجرى المائى أو لبيئتها، بما في ذلك الأضرار بصحة البشر أو بسلامتهم، أو باستخدام المياه لأي غرض مفيد، أو بالمواد الحية للمجرى المائي. وتتخذ دول المجرى المائى خطوات لتنسيق سياساتها في هذا الشأن.

---

(1) كان تعداد سكان الوطن العربي في حدود 76.6 مليون ساكن سنة 1950، وقد قفز هذا الرقم الى 205 مليون نسمة سنة 1985، ومن المنتظر أن يبلغ 310 مليون نسمة سنة 2000 ثم 6000 مليون نسمة سنة 2095. وهذا النمو السكاني المتسارع من شأنه أن يتسبب في عجز في نصيب الفرد من الموارد المائية يصل الى 127 مليون م3 سنة 2000 وما يقابل 176 مليون م3 سنة 2035. وهذا العجز المائي سينجم عنه عجز غذائي، ذلك أن معدل النمو السكاني هو في حدود 3٪ في حين أن الزيادة في استهلاك الغذاء تساوي 5٪ سنوياً بينما انتاج الغذاء في العالم العربي لا يرتفع إلا بمعدل 2٪ سنوياً (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1992).

- المادة 22 : إدخال أنواع غريبة أو جديدة :

تتخذ دول المجرى المائى جميع التدابير اللازمة لمنع ادخال أنواع غريبة أو جديدة في المجرى المائى الدولي يمكن أن يكون لها آثار ضارة على النظام الايكولوجي للمجرى المائى مما يلحق ضرراً جسيماً بدول اخرى من دول المجرى المائى.

- المادة 27 : الوقاية من الأحوال الضارة والتخفيف من آثارها.

تتخذ دول المجرى المائى، منفردة أو مجتمعة، جميع التدابير المناسبة للوقاية من الظروف التي قد تضر بدول اخرى من دول المجرى المائى أو للتخفيف من آثارها، سواء كانت ناتجة عن أسباب طبيعية أو عن سلوك بشري ، مثل الفيضانات أو الجليد أو الامراض المنقولة بالماء أو ترسيب الطمى أو التحات أو تسرب المياه المالحة أو الجفاف أو التصحر.

ماجد داود، 1996

ومع تزايد الطلب على الموارد المائية، برز التعارض في المصالح حول إستثمار الموارد المائية المشتركة بين أكثر من قطاع داخل البلد نفسه، وبين أكثر من قطر في نطاق الإقليم، وهو جانب ما انفك يكتسب أهمية متزايدة تتطلب توضيح الأهداف على المدى البعيد، لتفادي التنافس بين القطاعات والنزاعات بين الأقطار ذات الموارد المائية المتشاطئة. وقد تكتسي هذه الأوضاع بعداً إستراتيجياً يتناول مقومات وجود القطاع ذاته أو تنمية القطر المعنى، ذلك أن إستغلال الموارد المائية المتشاطئة قد أصبح محل خلافات متعددة سواء في طريقة ادارتها، أو في التأثيرات التي قد تنتج عن هذه الادارة. ويتضح هذا الجانب البيئي على وجه الخصوص في تلوث مياه الأنهار العابرة لأكثر من قطر وفي طرق التحكم فيها بواسطة تهيئة غالباً ما لا تراعي إلا مصالح البلد الواقع في أعلى الحوض المائى (جون ووتربيري، 1997). كما تتضح أيضاً في حالة الموارد الجوفية المشتركة وخاصة منها قليلة التجدد أو الحساسة لتغيرات النوعية نتيجة تكثيف الإستغلال والتي تبقى في النهاية الموارد الأكثر استدامة.

---

(2) يقدر اجمالي التصريف السطحي بالوطن العربي بحوالي 352 مليار م3/سنة وتبلغ الكمية القابلة للإستثمار منها 295 م3/سنة، مع الملاحظة أن نصف الموارد المائية السطحية بالوطن العربي تأتي من خارج المنطقة العربية. أما بالنسبة للموارد المائية الجوفية فإن المتجدد منها يبلغ 45 مليار م3/سنة يستثمر حالياً ما يزيد عن نصف هذه الكمية، بينما يقدر المخزون الجوفي غير المتجدد (نسبة التجدد تقل عن 0.3٪) بآلاف المليارات. أما في خصوص الموارد المائية غير التقليدية في الوطن العربي، فإن ما ينتج منها يزيد عن 11 مليار م3/سنة وأوفر نصيب منها في منطقة الشرق الأوسط (روفائيل و م. س الزهراء، 1996).

ستعرفها هذه الموارد فإن هذا العجز لايمكن إلا أن يكون أكبر مما هو متوقع على المستوى الكمي، ذلك أن تزايد الطلب على المياه من ناحية وتكثيف الملوثات المطروحة في الوسط المائى نتيجة التوسع العمراني وتزايد الأنشطة الصناعية والزراعية من قبيل الأسمدة الكيميائية والمعدنية والمخصبات والفواضل الصناعية والمياه العادمة، من شأنها أن تقلص أكثر فأكثر الكميات المائية ذات النوعية الجيدة، وتفرض المعالجة البيولوجية أو الكيميائية للتمكن من الإستجابة لحاجيات بعض القطاعات (محمود ياسين، 1995).

يأخذ تدهور الموارد المائية أحد الشكلين التاليين (ACSAD/UNESCO-IHP, 1995)

- تناقص ونضوب الكميات القابلة للتعبئة نتيجة سوء الإستخدام والتكثيف فيه بشكل جائر.

- تلوث كيميائي أو بيولوجي أو اشعاعي يجعل الكميات المتوفرة غير قابلة للإستخدام للأغراض المطلوبة.

وكل من هذين النمطين لتدهور الموارد المائية، يحد من وفرتها ويجعلها غير مقبولة وفق المقاييس المعمول بها لتأمين التنمية الإقتصادية الآمنة. كما أن تقييم الموارد المائية أو تخطيط ادارتها قد يكونا موضوع تقدير خاطىء وغير سليم وذلك لغياب المراقبة أو سوء الإدارة، مما يتسبب في التدهور الكمي أو النوعي حسب وضعيات متفاقمة قد يصبح من الصعب تداركها بعد ذلك دون تكاليف مرتفعة. لذلك فان تدهور الموارد المائية وسوء استخدامها وتقلص كمياتها الملائمة لمختلف مجالات الاستعمال، يشكل عاملاً يحد من التنمية المستدامة ويؤدي الى التدهور البيئى وتراجع نسق التنمية الزراعية والصناعية، وقد ينعكس ذلك على المردود الإقتصادي للبلد وعلى الأمن الغذائى لمواطنيه وكذلك على النظم الإيكولوجية بصفة عامة مما يجعلها معرضة كلها للإنعكاسات السلبية، وهو ما تكون نتيجته في النهاية تراجع مستوى المعيشة ونوعيتها وتدهور صحة الأفراد.

ومن أهم الأنشطة المتسببة في تدهور الموارد المائية، التوسع في المشاريع الإنمائية من ري وصناعة ومرافق عمرانية. وينعكس الإستغلال الجائر للمياه وتجاوز «السحب الآمن» على المخزون المتوفر من المياه، ويتسبب في نضوب أو إنهاك الكميات القابلة للتعبئة أو التقليل منها، وكذلك في الرفع من تكلفة استخراجها من الطبقات

الجوفية، اضافة الى ما يمكن أن يتسبب فيه ذلك من تغير في النوعية الطبيعية. أما التلوث الكيميائي أو البيولوجي أو الإشعاعي، فإنه يجعل الموارد المتوفرة غير صالحة للإستعمال في مجالات عديدة أو أن تنقيتها تتطلب تكلفة مرتفعة قد تصبح غير مجدية اقتصادياً أحياناً.

وتعكس الأوضاع البيئية للموارد المائية في الوطن العربي (ACSAD/ UNESCO-IHP,1995) مجموعة من المؤشرات التي تبرز تدنى نوعية الموارد المائية والإسراف في إستغلالها وكذلك عدم التحكم في العوامل الطبيعية المتصلة بالمياه، المدمرة للمناطق العمرانية والبنية الأساسية، كالفيضانات والجفاف وذلك نتيجة ضعف التهيئة المائية. ومثل هذه المؤشرات تستوجب مزيداً من الإهتمام بالجوانب الحمائية للموارد المائية للتقليل من الهدر وكذلك للحد من تأثير العوامل الطبيعية التي تنعكس إقتصادياً واجتماعياً على المردود الفردي والجماعي، وكذلك مكافحة مختلف اشكال التلوث الناجمة عن تكثيف الأنشطة الإقتصادية كالزراعة والصناعة واستنزاف الموارد. فالمبررات الإقتصادية لتحسين أساليب حماية الموارد المائية هي متصلة بالأساس:

على المستوى الآتي :بالمردود الإقتصادي للقطاع الذي يستعمل فيه المورد المائي لتوفير الغذاء أو الزيادة في الإنتاج الصناعي أو التوسع الحضري أو ضمان بيئة معيشية ملائمة.

على المستوى الآني : باستدامة النمو الإقتصادي وضمان الأمن المائى والغذائي للأجيال القادمة.

2-1 مكونات وأعباء وتكاليف حماية الموارد المائية :

تأخذ حماية الموارد المائية أشكالاً متنوعة بحسب العوامل المتسببة في تدهورها وتكلفة مكونات الحماية (عبدالله الدروبي، 1996)، وغالباً ما تتجه الجهود لتبنى سياسة حمائية من شأنها أن تجمع زيادة على العناصر التقنية الميدانية مكونات اقتصادية وتشريعية حمائية، ويكن الغرض في جميع الحالات منع العناصر المتسببة في تدهور الموارد المائية من تفاقم الظاهرة والحد من تأثيرها أو ازالته إن إمكن ذلك. وهذه السياسة قائمة في تصورها على المقارنة التي ترى أن العمل على منع تدهور المياه هو دائماً أقل تكلفة من علاج واصلاح الإختلال الحاصل.

فحماية الموارد المائية قائمة على مجموعة من العمليات والإجراءات التي تأتي في مقدمتها الإدارة المحكمة والرشيدة القائمة على المراقبة الجيدة التي تمكن من الحصول على قياسات ميدانية متعلقة بالخصائص الأساسية هذه الموارد، تساندها في ذلك تشريعات قانونية ووسائل مؤسساتية تمكن من تنشيط الجهود والعمل على تنفيذ السياسات المائية والقيام بالمراقبة التقنية والتشريعية لملابسات استغلال هذه الموارد. فأما العمليات التقنية المتعلقة بالإدارة والمراقبة الميدانية فهي من مشمولات مصالح الإدارة والمراقبة الفنية، وتتمثل هذه العمليات في إحكام تقييم الموارد المائية بغرض الإستعمال الأمثل لها، وتعتبر هذه المراقبة أساس تنميتها المستديمة وحسن ادارتها (ACSAD/UNESCO-IHP,1995). كما يخضع تقييم الطلب على المياه لتغيرات العوامل البيئية غير المعهودة مثل الجفاف المتواصل، وكذلك تغيرات خصائص هذه الموارد بحسب ما ينالها من تطور. وبقدر ما تكون عملية التقييم الأساسي للموارد المائية شاملة ودقيقة، يتم ضمان حمايتها من سوء الإستغلال (UNESCO/WMO, 1988). كما أن نظام المراقبة المجدية القائمة على قياس المتغيرات من كميات مسحوبة ودفق ومناسيب ونوعية كيميائية وغير ذلك من المتغيرات بحسب ما يقتضيه التوزيع الجغرافي ودورية القياسات المعبرة عن التحولات والأوضاع التي تمر بها هذه الموارد، يمكن من استشراف نتائج الحماية التي قد تخضع لها وكذلك المؤثرات السلبية ذات الأولوية في الحماية أو المعالجة.

مراقبة وحماية ونوعية الموارد المائية

تقوم مراقبة نوعية الموارد المائية على القياسات النوعية وحصر حالات التغير الآنية والمتوقعة وتحليل أسباب التغيرات السابقة ووضع فرضيات حول التغيرات المستقبلية. ومثل هذه المعطيات لايمكن الحصول عليها إلا بواسطة شبكة للمراقبة تهدف الى التعرف على كل تغير في نوعية المياه وتحديد مصدره والتحكم في هذه النوعية عند الإستعمال وتقييم أي تلوث وحساب احتمال حدوثه وخصائص انتشاره.

وتتطلب حماية الموارد المائية قاعدة بيانات كافية لتحديد المشاكل القائمة والمحتملة التي ينجر عنها التلوث. ويدخل في ذلك معطيات خاصة بحساسية هذه الموارد والوسط البيئي المشتمل عليها للتلوث وكذلك قدرته الذاتية على التنقية.

تعتمد المناهج المتكاملة لحماية الموارد المائية على المراقبة الميدانية والقياسات المفيدة لمختلف المؤشرات التي تمكن من متابعة تفاقم مظاهر التدهور الكمي والنوعي وذلك ضمن خطة إدارة وإستغلال، تراعي خصائص المورد المائي وكيفية تجدده وبحسب المعطيات الإقتصادية والإجتماعية. وتأخذ الإمكانيات البشرية في مستوى الإدارة والمراقبة دوراً متميزاً في نطاق هذه السياسة المائية، كما أن التشريعات والقوانين المائية من العوامل المساعدة على معالجة وضعيات التجاوز، ويعتبر التحسيس والإعلام الجماهيري من مقومات نجاح كل خطة حماية. اذ دون اقناع المنتفعين بجدوى العمليات الميدانية والمشاركة فيها بل والتحمس لإنجاحها، لا يمكن ضمان تطبيق تلك التشريعات أو التأكد من جدوى العمليات العلاجية الميدانية.

وقد تتطلب سياسة الحماية الملائمة، تضافر الجهود على المستوى المحلي بين مختلف القطاعات التي يمكنها أن تؤمن تلك الحماية، وكذلك التنسيق على المستويات التقنية والتشريعية والمؤسساتية لضمان حسن تطبيق التراتيب الرادعة وإحكام الإدارة المجدية. ويعهد بتأمين حماية الموارد المائية إلى المصالح التي تشرف على المتابعة الميدانية ووضع سياسة استخدامات المياه، فمن الضروري أن تؤمن الوسائل العملية لهذه المصالح لكي تتمكن من توفير المعطيات والتنسيق مع الأجهزة الأخرى المسؤولة عن الإدارة أو المراقبة التشريعية.

أما على المستوى الإقليمي، فان حماية الموارد المائية العابرة للحدود والمشتركة بين أكثر من دولة ، تتطلب تضافر الجهود الوطنية والإقليمية لتنسيق الإدارة وضمان المراقبة وحسن تطبيق التشريعات الحمائية إن توفرت. وعند وضع سياسة من هذا القبيل على المستوى الوطني أو الإقليمي، يتم المرور تدريجياً من الوحدات الطبيعية الصغيرة في شكل أحواض أو طبقات مائية متميزة إلى الوحدات الكبرى في شكل أحواض اقليمية أو أنظمة طباقية للمياه الجوفية.

وتهدف حماية الموارد المائية في توجهاتها العامة، إلى :

- المحافظة على الموارد المائية من الهدر والنضوب : وتتعلق مشاكل الهدر بصورة أساسية في المياه السطحية التي يصعب التحكم في تغيراتها الفصلية مما يجعل من الصعب التوصل إلى تخزينها بالكامل في حين أن مشاكل النضوب متصلة بصورة خاصة

بالمياه الجوفية التي قد تتعرض لتكثيف الإستغلال الذي يجعل الموارد غير المتجددة منها غير متوفرة بالنوعية المطلوبة وأحياناً بالكمية المرجوة.

- حماية الموارد المائية من تدهور النوعية الطبيعية والتلوث الكيميائي أو الإشعاعي: أما تدهور النوعية الطبيعية للموارد المائية فغالباً ما تنتج عن سوء الإستعمال وعدم احكام الإدارة وهي تعنى المياه السطحية والجوفية في نفس الوقت اذ أن سوء التحكم في المياه السطحية أو اسراف استعمال الجزء المتصف بحسن النوعية الطبيعية قد يؤدي في النهاية الى توفير كميات ذات نوعية متدنية. كما أن استنزاف المياه الجوفية من شأنه أن يؤدي الى تدهور النوعية الطبيعية سواء عن طريق الاجتياح الملحي (N.AL Refai, 1993) أو التمازج بين الطبقات المائية الكائنة في نفس التركيبة المائية. أما التلوث الكيميائى أو الإشعاعي الناجم عن النشاط البشري، فيمكن ان ينال المياه السطحية أو المياه الجوفية، وينتج عن ذلك فقدان نصيب من الموارد المتوفرة كمياً ولكنها غير صالحة نوعياً للاستعمال المطلوب.

وتتمثل الاجراءات العملية لحماية الموارد المائية في صنفين من الاجراءات هما:

- إجراءات وقائية الغاية منها الإستفادة القصوى من المورد المائى ووقايته من الإنعكاسات السلبية لتكثيف الإستغلال.

- اجراءات علاجية تسعى الى الحد من تفاقم تدهور الموارد المائية وتعمل على تأهيلها للإستغلال من جديد.

2-1-1 الإجراءات الوقائية :

وتتمثل بالأساس في تقييم وتخطيط إدارة الموارد المائية واحكام تلك الإدارة بحيث يضمن ملائمة التكلفة الإقتصادية مع الفائدة العائدة من استعمال المورد المائي ويتم تجنب الوضيعات الحدية للموارد التي من شأنها أن تتسبب في اختلال التوازن الهيدروديناميكي أو التملح أو الاستنزاف غير المجدي اقتصادياً. وهذه الإدارة المحكمة للموارد المائية لا تتأتى إلا عن طريق مراقبة تضمن التوزع المكاني لمحطات القياس والتوافر الزمني لعمليات القياس بحيث يكون تصميم الشبكات مستجيباً وأهداف المراقبة المطلوبة.

وفي نطاق الإجراءات الوقائية لحماية الموارد المائية تأخذ التشريعات والقوانين أهمية متميزة لضمان استدامة المورد المائي وحماية مصادره وكذلك عدالة التوزيع وحفظ حقوق المنتفعين. فعن طريق هذه التشريعات يمكن التحكم في الكميات المائية المستغلة وفي تصريف الملوثات في الوسط المائي، كما يمكن أيضاً فرض تراتيب خاصة باقتسام المورد المائي ومساهمة المنتفعين في تكاليف الأشغال اللازمة للحماية. وهذه التشريعات لاتكون مجدية إلا اذا تم تطبيقها بصورة شاملة تسمح بتقليص أسباب تدهور وضعية المورد المائي، وهو مايتطلب تغليب المصلحة العامة والعمل على توفير الظروف الملائمة من خلال السعي الى ايجاد الحلول البديلة التي ينحاز لها أغلب المنتفعين.

آفاق ترشيد استخدامات المياه المتاحة وحمايتها

يؤدي ترشيد استخدامات المياه في الأغراض المختلفة الى توفير المزيد من موارد المياه، ويتسم السلوك الفردي بصفة عامة بظاهرتين أولهما: الإسراف الذي لا مبرر له لموارد المياه المتاحة، وثانيهما : تلويث هذه الموارد بدون ادراك لخطورة هذه التصرفات، والجانب الأكبر من الهدر ينتج عن النظام الزراعي حيث تتراوح كفاءة الري بصفة عامة بين 40٪ و 60٪ إضافة الى ذلك فإن حجم المياه المعرضة للهدر سوف تتزايد نتيجة التوسع الزراعي اذا استمر النهج السائد حالياً في استخدامات المياه دون ارشاد أو توعية أو عدم اصلاح شبكات الري ومياه الشرب أو عدم استيعاب تقنيات الري الحديثة.

أما على الجانب الآخر وهو المتعلق بتلويث الموارد المائية الناتج من صرف مخلفات الصناعة والزراعة والاستهلاك البشري في مجاري الأنهار والوديان الموسمية، فإن هذا التلوث يشكل الخطورة الكبرى، لما ينطوي عليه من آثار بيئية ضارة على الصحة والزراعة والثروة السمكية وغيرها من استخدامات، بالاضافة الى تعطيل لرأس المال وتكلفة باهظة لمعالجة آثار هذا التلوث.

اكساد، 1996

2-1-2- الاجراءات العلاجية :

يراعي عند اتخاذ الاجراءات العلاجية لحماية الموارد المائية من الوجهة العملية الميدانية، تقييم العوامل المتسببة في التدهور وتحديد نطاقات متعاقبة تضبط أهمية التدهور أو التلوث وكذلك خصائص الوسط المائي ومدى حساسيته. أما على المستوى الإقتصادي، فإنه يراعي في ذلك تكلفة العلاج وتتم مقارنتها بالحلول البديلة مع اعتبار الإنعكاسات الاجتماعية والبيئية. وتكون أولى العمليات العلاجية السعي لإزالة أثر العوامل المتسببة في تدهور الموارد المائية أو الحد منها وتضييق مجالها لكي لا تشمل الا جزءاً

هامشياً من المورد المائي. كما يجب أن تتجه جهود الحماية الى المصدر المائي وتتكثف عنده، ويتم اختيار مناطق التدخل العملي بحسب مواصفات الوسط المائي ودور مواقع التدخل في تنمية عوامل «التنمية الذاتية» كما تعطي الأولوية في مجال العمليات العلاجية، لتحسين النوعية أو استعادة وضع المناسيب قبل التدهور مع السعي إلى تنشيط عوامل التغذية الطبيعية ودعمها بالتهيئة المائية لكي يستعيد المورد المائي خصائصه الطبيعية، قبل أن يقع الإلتجاء الى الحلول التقنية الإصطناعية للمعالجة المكلفة.

وقد تساعد الوسائل الإقتصادية المعتمدة على التدخل في مستوى التكلفة والترفيع في المقابل المادي لتوفير المياه على حماية الموارد المائية، اذ هي تحد من تكثيف الإستغلال والإسراف فيه وخاصة في مجال الري نظراً لإرتفاع تكلفة الماء ضمن جملة المصاريف اللازمة لتوفير المنتوج الزراعي. ونظراً لما يتطلبه القطاع الزراعي المروي من كميات مائية كبيرة لتوفير المحصول، فإن دور التعريفة المائية يمثل عاملاً إقتصادياً يكسب هذا القطاع مردودية أكبر وقدرة على تثمين المورد المائي.

واذا ما أمكن تطبيق نظام تصاعدي ومتوازن للتعريفة المائية، فإن ذلك يحقق عدة أهداف أهمها الحد من الإسراف في استخدام المياه وزيادة حصيلة الإيرادات المالية والمساهمة في تنفيذ المشروعات الجديدة. ويأخذ تحديد التعريفة المعتمدة بعين الإعتبار العوامل الإجتماعية من ناحية، وتكاليف انتاج وتوزيع المياه من ناحية أخرى وذلك اعتباراً لمدى طواعية الأسعار واستجابتها للزيادة الموظفة على تكاليف توفير المياه. وقد يتم تبنى سياسة يطالب المنتفعون من خلالها بتسديد تكلفة تهيئة المشروع أو المساهمة فيه، ويكون ذلك في شكل أقساط تقسم على سنوات، كما قد يطالب المنتفعون أيضاً بتسديد تكلفة الإستثمار والصيانة اعتباراً لنصيب كل منهم من كميات المياه المستهلكة والتي تحتسب على أساس المقنن المائي للهكتار.

وفي جميع الوضعيات التي يدعى فيها المنتفعون الى تحمل نصيب من التهيئة الأساسية أو الى دفع مقابل نسبة من تكاليف الصيانة والإستثمار، فإن المنتفع يصبح أدرى بدور المورد المائي وتكلفته، وكلما كانت التسعيرة تصاعدية في نطاق ما تسمح به طواعية الأسعار، أمكن للعامل الإقتصادي أن يكون أفضل رادع للهدر المائي.

أما في مجال الإمداد بالمياه للشرب فان تأهيل المرافق العامة وتحسين سبل

التشغيل والصيانة يقتضي تكاليف لا يمكن مواجهتها إلا باستحداث تعريفة تصاعدية للحد من الإستخدام غير الرشيد للمياه. فالاضافة الى كل العمليات التقنية التي تهدف الى الحد من الضياع في الشبكات، تساعد التسعيرة التصاعدية لمياه الشرب على الحد من الهدر لدى المنتفعين وكذلك على دفعهم الى التفطن الى كل مواطن الضياع الداخلي لديهم.

وفي المجال الصناعي يبدو أن التوجه لاستحداث أنظمة تقوم على مبدأ «الملوث يدفع» وإن كان هذا اجراء يتطلب مؤسسات فعالة في مجال للمراقبة وتطبيق التشريعات لكي يكون الدفع تطبيقا، إلا أن هذ الموقف قد يصطدم في بعض الوضعيات بتعقيدات بيئية لا تبرر استنزاف الموارد غير المتجددة أو تلويث بيئة غير قابلة للتجدد الذاتي. فمثل هذا المبدأ من شأنه أن يساعد على التقليل من التلوث الصناعي وعدم طرح المياه الملوثة في الوسط الطبيعي دون رسكلتها، ولكنه يتطلب في الوضعيات القصوى دراسة ما يمكن أن يكون لتدهور المصدر المائي أو المورد المتصل به من انعكاسات بيئية بعيدة المدى قد تكون أرفع تكلفة من المقابل المادي الذي يدفعه الملوث.

2-2 عوائد ومنافع حماية الموارد المائية :

تصبح الموارد المائية المتوفرة أقل كمية أو أدنى أو أرفع تكلفة نتيجة حالات الهدر والنضوب وتدهور النوعية الطبيعية والتلوث الجيوكيميائي فإن النتيجة واحدة، وفي جميع هذه الحالات فإن الموارد المتوفرة تكون غير مستجيبة للطلب أو هي غير ملائمة للإستعمال، ويستوجب الوضع البحث عن حلول تتراوح بين المعالجة والبديل، ومثل هذه الحلول وخاصة العلاجية منها، غالباً ما تكون أرفع تكلفة من المورد الأصلي. فعلي المستوى الإقتصادي، تكون التكلفة أكبر سواء عند جلب موارد بديلة أو عند القيام بتحسين نوعية الموارد المتوفرة وجعلها ملائمة لمجال الإستعمال المطلوب. كما أن التكلفة الإقتصادية غير المباشرة قد تكتسب أبعاداً أخرى منها الإجتماعي والبيئي والإستراتيجي، اذ أن المنتوج الزراعي الذي يتم توفيره بواسطة المورد المائي، قد يتطلب إعادة الهيكلة الإجتماعية للمنتفعين أو التحول من قطاع للإنتاج الى آخر. وقد يصبح البعد الإقتصادي في حالة الندرة المائية، بعداً استراتيجياً يضع اشكالات من نوع حرية الحصول على المورد المائي أو المقابل الإقتصادي الذي يدفع للحصول عليه. كما أن المقابل الإقتصادي للمورد المائي يتطلب أيضاً اعتبار تكاليف البعد البيئي الناجم عن تدهور المورد المائي. فعمليات معالجة المياه المستعملة وتصريفها في الوسط الطبيعي أو

إعادة استعمالها في المجال الفلاحي، تدخل ضمن الحماية البيئية للوسط المائي، وكذلك تدخل المخلفات الزراعية والنفايات الصناعية التي تخضع للتحويل أو الرسكلة بهدف تجنب تلويث الموارد المائية، ضمن التكاليف الإقتصادية لحماية هذه الموارد.

فحماية الموارد المائية تضمن حرية التصرف فيها واستخدامها القصوى الملائمة، وهي تضمن في نفس الوقت، توظيف النسيج الإجتماعي (المنتفعين) والإقتصدي (التهيئة المائية) المرتبط باستعمال ذلك المورد وفي ذلك تسهيل لوضع خطط تنموية وجعلها أكثر مطابقة للتصور عند الإنجاز.

وتفصل العوائد والمنافع المترتبة عن حماية الموارد المائية في ثلاثة أصناف هي : الفوائد الإقتصادية والفوائد الاجتماعية والفوائد البيئية.

- الفوائد الإقتصادية:

وهي التي تكون أوضح للعيان نتيجة ما يترتب عنها من اقتصاد في تكاليف التهيئة والبحث عن حلول للمعالجة أو حلول أخرى بديلة عن المورد المائي الأصلي. وتتعلق هذه الفوائد من ناحية، بجوانب تتصل بالمورد المائي ومصادره واستدامة استخداماته، ومن ناحية اخرى، بالانعكاسات الإنتاجية المترتبة عن استعماله. فاذا ما مكنت حماية الموارد المائية من «تأمين استخداماتها» وفق نفس التهيئة المائية ودون اللجوء الى إنشاء بنية أساسية مغايرة، فإن ذلك يساعد على الحد من تكاليف إيجاد الحلول البديلة.

ويدخل في هذا النطاق كل ما يتعلق بالمياه السطحية من منشآت تجميعية للمياه كالسدود مثلاً، فحماية السدود من الترسبات والطمي يمكن من تمديد فترة تشغيلها وبالتالي من تخفيض تكلفتها، وكذلك من التنقيص من تكلفة تعبئة الموارد المائية التي يتم استغلالها بواسطتها. أما في مجال المياه الجوفية فإن حماية الطبقات المائية من "اجحاف الإستغلال" والإستنزاف، يحمي الإرتوازية ويجنب تكاليف الضخ وإقامة المنشآت اللازمة لذلك من آبار ومحطات ضخ. كما أن الحد من اجحاف الإستغلال في حالة الضخ، يجعل المناسيب المائية مستقرة في حدود اقتصادية معقولة ويقلص من تكاليف الإستغلال المتزايدة مع تخافض المناسيب (خاصة على مستوى التجهيزات والطاقة).

وأما الفوائد الإقتصادية غير المباشرة المترتبة عن حماية الموارد المائية والتي تنعكس من خلال المنتوج الزراعي فيمكن تبينها من خلال مردوديته وضمان استعمال نفس تجهيزات التعبئة والإمداد، إذ أنه في حالة تدهور الموارد المائية، يتطلب البحث عن حلول بديلة مجدية، اللجوء الى تجهيزات اكثر كفاءة لتوفير نفس الكمية (في حالة تخافض المناسيب) وهو ما ينعكس في مستوى تكاليف الإنتاج (لمعالجة نوعية المياه أو للبحث عن موارد بديلة). وقد لا تضمن الحلول العلاجية أو البديلة في بعض الحالات، نفس ظروف الإنتاج والمردودية، وهو ما ينعكس أيضاً على القيمة الإقتصادية للمنتوج (استغلال الخصائص الحرارية للمياه الجوفية في الزراعة أو في التسخين الإستحمائي).

- الفوائد الإجتماعية :

تتمثل الفوائد الإجتماعية لحماية الموارد المائية في «تأمين الإمداد» وعدم التأثر بالتغيرات المناخية أو وضعيات تغير النوعية بحيث تكون الكميات المطلوبة ثابتة في خصائصها وبنفس المواصفات ولا تتطلب تهيئة مائية جديدة لتوفيرها. كما أن نظام توزيعها لا يحتاج الى المراجعة نتيجة تغيرات في الكمية أو النوعية أو فترات الوفرة والندرة. ويدخل في هذا النطاق، تأمين الإمداد بهذه المياه في فترات الفيضانات أو الجفاف المتواصل. ففي تأمين ثبات نظام الإمداد والتوزيع للإستجابة للطلب، تثبيت للتركيبة الإجتماعية واحكام لتوزيع هذه المياه بين مختلف القطاعات بحسب الحاجة إليها، وفي ذلك تأكيد لوظيفتها الإنتاجية ودورها في التوسع التنموي.

وكلما ارتبطت إدارة هذه الموارد بالتنظيم الجماعي لتعبئة الموارد وتوزيعها، كانت الفوائد الإجتماعية الناجمة عن حمايتها أشمل. وتمثل مياه حصاد الأمطار التي تشترك المجموعات السكانية من الفلاحين في تعهد تعبئتها وإيصالها الى المناطق الزراعية التي تسقى بالغمر، نموذجاً للحماية ذات الإنعكاسات الإجتماعية، اذ عن طريق تلك الحماية يمكن التحكم في موارد مائية إضافية كانت من قبل تنتهي الى السباخ وخارج المناطق الفلاحية، وتصبح الإستفادة منها ممكنة، وعن طريقها يكتسب التنظيم الجماعي دوراً فاعلاً في ذلك المجتمع. ونفس الوضع ينتج عن الإستفادة من مياه الينابيع والأودية والأفلاج، في المناطق الواحية. فعن طريق تلك الإدارة الجماعية تتم تعبئة موارد مائية يصعب أن يواجه أعباءها وتكاليفها المادية الأفراد متفرقين، وبواسطة تلك التعبئة التي تتطلب الكثير من جهود التعهد والصيانة للمنشآت المائية، يمكن توفير الإنتاج الزراعي وحماية المزروعات من التلف وكذلك حماية الأراضي الزراعية من التملح.

- الفوائد البيئية:

تقترن الفوائد البيئية لحماية الموارد المائية بالعمل على التقليل من الإنعكاسات السلبية الناتجة عن تعبئة هذه الموارد واستخدامها سواء في مستوى المصدر المائي نفسه والوسط المائي المتصل به أو في مستوى الموارد الطبيعية الأخرى من تربة وغشاء نباتي وغير ذلك. ومن أوضح الظواهر البيئية الناجمة عن تدهور الموارد المائية تغور الارتوازية والينابيع في المناطق الواحية، وكذلك اجتياح المياه المالحة للطبقات المائية الجوفية نتيجة اجحاف الإستغلال وطغيان مياه السيول على المناطق الزراعية وتدمير عناصر البنية الأساسية من طرق ومنشآت استغلال.

كما يأتي التلوث الكيميائي أو البيولوجي أو الحراري أو الإشعاعي لمياه الأنهار والأودية في مقدمة أشكال التدهور النوعي للموارد المائية، والحماية المتعلقة بهذه الجوانب، تضمن استدامة الإمداد وتحمي المصدر والمورد المائيين وكذلك الأوساط الحية المتصلة بهما من التدهور والتقلص الوظيفي، فالفوائد البيئية لحماية الموارد المائية هي إستدامة له وللإستفادة منه.

3-3 مؤشرات جدوى تطبيق حماية الموارد المائية:

تتمثل مؤشرات جدوى تطبيق حماية الموارد المائية في التمكن من الإستجابة للطلب عليها رغم تغيرات الملابسات الإقتصادية والمناخية وكذلك في تثمين استعمال هذه الموارد في المجالات التي تحتاجها دون ظهور وضعيات عجز مزمن أو وقتي يفرض التقسيط في الإمداد أو الإقتصار على نوعية معينة من الموارد. وتدخل اجراءات حماية الموارد المائية ضمن مستلزمات إدارتها وذلك على أساس تقسيمها بين مختلف مجالات الإستعمال بحسب ما تستجيب له خصائصها. ولا يرتبط مفهوم استعمال الموارد المائية فقط بالخصائص الطبيعية لها بل أيضاً يندرج في ذلك ما يدخل عليها من تغيرات في مجالي السحب والتغذية، وكذلك بحسب أهداف الإدارة المحكمة، وهو ما يتطلب معرفة معمقة لنظام الوسط المائي وكيفية استجابته للتأثيرات الخارجية.

وفي الحالة التي تعرض هذه الموارد للتدهور فإن عمليات حمايتها تتركز على الترفيع من المناسيب المتخافضة أو الحد من تزايد الإجتياح الملحي أو من توسع نطاق التلوث الكيميائي أو غيره من أصناف الملوثات، وتظهر نجاعة هذه العمليات العلاجية في ما ينتج عنها من تراجع للظواهر التي تم التركيز على معالجتها. لذلك تبقى مؤشرات جدوى

الحماية مرتبطة في مثل هذه الحالات، بنتائج المراقبة الميدانية لبعض المؤشرات الخاصة بهذه الجوانب ومدى التطور الذي يدخل عليها. ويمكن أن تقسم مؤشرات جدوى تطبيق حماية الموارد المائية الى الأصناف التالية:

- مؤشرات فيزيائية تضبط في مستوى الخصائص الطبيعية للموارد المائية: وهي تحدد قابليتها للإستخدام مثل مؤشرات الموارد القابلة للإستغلال ونسبة التجدد والمخزون الجيولوجي (مياه جوفية) والمخزون العملي (مياه سطحية) وإنتاجية منشآت التعبئة المائية والترابط بين وحدات النظام المائي وكفاءة التحويل من قطاع إلى آخر، إلخ... فمجموع هذه الخصائص وغيرها، تبين الى أي حد يمكن للنظام المائي أو للتركيبة المعنية بالحماية، من المحافظة على الخصائص الأولية لها أو تحسينها بعد الحماية لكي تتواصل وظيفة الإمداد بنفس النسق وفي نطاق تكلفة قريبة من تلك التي وضعت على أساسها سياسة إدارة المورد المائي.

وتظهر جدوى حماية الموارد المائية في مستوى خصائصها الطبيعية عند التمكن من المحافظة على هذه الخصائص ثابتة في الزمن رغم تزايد الطلب عليها، وهو ما يستوجب وضع نظام للمراقبة يركز على المؤشرات المعنية بابراز تطور تأثير الطلب، يشمل المجال الطبيعي لتوزع المورد المائي وخاصة المجال المعنى بتكثيف السحب (حقول السحب).

- مؤشرات اجتماعية وإقتصادية : وهي مرتبطة بالقيمة الإقتصادية للمورد المائي واستخداماته ومدى الاحتياج اليه باعتبار الحلول البديلة الأخرى. وترتبط القيمة الإقتصادية للمورد المائي بالطلب عليه وبأهمية القطاع الذي يستفيد منه ومدى وفرة الموارد البديلة وكذلك بالأهمية الاجتماعية للمستفيدين من ذلك المورد.أما القيمة الإجتماعية للمورد المائي فترتبط بالمجموعة السكانية التي يتوفر لها الشغل أو المرافق المعيشية من خلاله.

وغالباً ما ترتبط الأهمية الإجتماعية للمورد المائي بقيمته الإقتصادية نظراً لأن الحلول البديلة في حالة تدهور المورد المائي تحسب بالأساس على مقتضى التكلفة الإقتصادية، وتصبح هذه التكلفة مرتفعة جداً كلما تبين أن الحلول البديلة تتطلب تغيير التركيبة الإجتماعية أو تحويل المجموعات السكانية من مكان إقامة الى آخر أو من نمط إنتاج الى آخر. لذلك فإن تبين جدوى الحماية المائية في مستوى المؤشرات الإقتصادية والإجتماعية، يكون من خلال الدور التنموي الذي تؤمنه هذه الموارد بحسب القطاع

المستخدمة فيه ومدى ما ينجم عن ذلك من قيمة مضافة للمنتوج الإقتصادي ومن تحسين للظروف المعيشية للمجموعة السكانية المعنية.

- مؤشرات حساسية للتدهور : تتمثل حساسية الموارد المائية للتدهور في مدى كفاءتها في اكتساب عطالة ضد كل أشكال التدهور الكمي أو النوعي، فيقال أن حساسية الموارد المائية للتدهور ضعيفة كلما كانت قدرتها أكبر على استيعاب مؤثرات التدهور دون ظهور مؤشرات تغير في خصائصها الطبيعية. وترتبط الحساسية للتدهور بالعديد من المؤشرات يدخل ضمنها الكميات المسحوبة وتطور المناسيب والتملح والتلوث بجميع أصنافه.

ويمكن تبين جدوى حماية الموارد المائية من خلال مؤشرات حساسيتها للتدهور بديمومة استخداماتها وفق نفس سياسة الإدارة المجدية واستدامة الإستعمال ورغم تزايد تكلفة الحلول البديلة. وتتمثل الجدوى القصوى لحماية الموارد المائية في تضافر أصناف المؤشرات الثلاثة السابقة لتأمين جدوى حمائية قصوى في كل من مجالات الخصائص الطبيعية والنجاعة الإقتصادية والاجتماعية واستدامة توفر المورد المائي واستخداماته دون الإضرار بالبيئة.

2-4 البعد الإقتصادي لإختيار أفضل أساليب حماية الموارد المائية:

تتمثل أساليب حماية الموارد المائية في العديد من الاجراءات التقنية المرتبطة باحكام ادارتها والتصرف فيها وكذلك في الاجراءات التشريعية التي يتم اتخاذها بغرض الحد من ظاهرة الاجحاف في الاستغلال أو من تلويث هذه الموارد أو كل ما من شأنه أن يتسبب في اختلال التوازن الطبيعي لاحد عناصر الدورة المائية. ويكون البعد الإقتصادي لإختيار أفضل الأساليب للحماية موضوع استقراء لمختلف العوامل المتدخلة في تلك الحماية ومراجعة لكل المواقف التي من شأنها أن تساعد على تحسين استجابة الوسط المائي للطلب عليه وعدم ظهور بوادر الإختلال عليه. وطبعاً ففي مثل هذه الحالة، يكون التقييم الإقتصادي مرتبطاً بملابسات كل وضعية، وعلى وجه الخصوص بالخصائص الطبيعية للموارد المائية من وفرة وملابسات تعبئة وتأثر بالطلب عليها، لكن يجب أن يراعي في جميع الحالات، تقييم تكلفة الحماية مقارنة بما يمكن أن يتوفر للإستعمال من الموارد المائية، وذلك بحسب الحلول التقنية الممكنة. ويراعى هذا الجانب على وجه الخصوص، عند الإلتجاء الى الحلول العلاجية من قبيل معالجة المياه العادمة أو التحلية أو تغذية الخزانات المائية الجوفية. فاذا ما كانت تكلفة تلك العمليات تتجاوز تكلفة الحلول البديلة

اعتماداً على تأمين الامداد من مصادر مغايرة أو باستعمال تقنيات امداد أو تعبئة مخالفة، فإن جدوى الحماية لا تبرر في مثل هذه الحالات، إلا بالاعتماد على البعدين الإجتماعي والبيئي. فاذا ما اصبحت تكاليف الحماية مشطة أو لا توفر النوعية المطلوبة، أو هي توفرها بتكلفة تتجاوز تكلفة الحلول الممكنة الأخرى من استعاضة ونقل للمياه أو موارد غير تقليدية، فقد يكون من المجدي التخلي نهائياً عن الحلول الحمائية بهدف تأمين الإستغلال، والإقتصار على معالجة الانعكاسات البيئية. لذلك فان الحلول الحمائية للموارد المائية التي تعتمد التقييم الإقتصادي فقط، غالباً ما تكون في حاجة الى المراجعة والإستكمال على ضوء الأبعاد الإجتماعية والبيئية لتقييم التكاليف الجملية للحماية وانعكاساتها بعيدة المدى.

وفي جميع الحالات فان الشروط الحدية التي تتهيأ بها الوضعيات الخاصة، يمكن أن تأخذ أبعاداً اقتصادية تستوجب الدراسة والتقييم مقارنة بالحلول البديلة. ففي حالة تناقص الكميات المائية سواء في مستوى المخزون السطحي (السدود أو مجاري الأودية والأنهار) أو الطبقات الجوفية (آبار وحفريات أو دفق ينابيع) فإن ما ينجر عن ذلك من تغيرات في النوعية الكيميائية (تملح المياه الجوفية) أو من تلوث، من شأنه ان يقلص الكميات المائية القابلة للإستغلال ويحد من مجالات استعمالها. فاذا ما تعلق الأمر بتوفير المياه للإستغلال الزراعي وتعذر توفير الكميات المطلوبة، فان ذلك يتسبب في تقلص المساحات المروية ويؤثر بالتالي اقتصادياً، على الامداد بالمياه التي تصبح أعلى تكلفة بحيث قد تتجاوز تكاليف توفير مياه الري القيمة المضافة للمنتوج الفلاحي، كما قد ينجر عن ذلك تناقص القيمة الإقتصادية لمنشآت توفير الموارد المائية القائمة، وقد يتطلب الوضع تعبئة منشآت أخرى ما لم تتوفر الظروف التي تسترجع بها تلك المنشآت فعالياتها الوظيفية. وكل ذلك ينعكس اقتصادياً على تكاليف الإنتاج الفلاحي ومردوديته.

وأما في حالة تدنى النوعية الكيميائية للموارد المائية، فان ذلك ينعكس في مستوى تردي انتاجية المساحات المروية وتناقص قسمة الأرض، وقد لا تتمكن المنشآت المائية من استرجاع لقيمتها الإقتصادية نظراً لأن توفير نفس الموارد بنوعية أفضل قد يفرض نمطاً آخر من تهيئة التعبئة والإمداد، أو لأن عملية معالجة النوعية الكيميائية للموارد أعلى تكلفة من البحث عن حلول بديلة.

2-5 دور الأفراد والتنظيمات الشعبية في حماية الموارد المائية ومتطلباتها:

يمثل دور الأفراد والتنظيمات الشعبية في حماية الموارد المائية، حلقة مكملة للوسائل الفنية سواء في مستوى إحكام إدارتها أو الحفاظ عليها من التدهور. فعن طرق تفهم

المنتفعين للسياسة المائية، يمكن التحكم في الكميات المائية المستخدمة وترشيد مختلف مجالات الاستعمال وتنظيم التوزيع المكاني والزماني لها، ويأخذ هذا الموقف أهمية خاصة بوضعيات الندرة المائية (جفاف متواصل أو عدم توفر موارد مائية كافية). كما تأخذ في هذا النطاق اجراءات الحد من الهدر والإقتصاد في الإستعمال، أهمية خاصة، اذ عن طريقها يمكن تمرير الخطاب التحسيسي وكذلك الاجراءات المتعلقة بقبول التشريعات الخاصة بحماية الموارد المائية للعمل بها واكسابها الجدوى المنتظرة منها.

ويعتمد التحسيس الجماهيري والارشاد المتعلقين بحماية الموارد المائية فيقومان على التحقق من شمولية البرنامج لضمان مساهمة كافة المنتفعين من أفراد وتنظيمات، وتوضيح الانعكاسات السلبية الناجمة عن تدهور الموارد المائية وكيفية الحد منها أو معالجتها مع التغيرات المؤسساتية أو الهيكلية المترتبة عن ذلك (محمد شفيع عبدالسلام، 1995). واذا ما أمكن للأفراد أن يتفهموا الملابسات الخاصة بوضع الموارد المائية من ندرة أو عدم انتظام أو غير ذلك من التغيرات المتوقعة، فان ذلك يجعلهم أحرص على الإقتصاد في استعمال المياه أو احكام استعمالها لضمان تأمين التزود. واذا كانت الوسائل السمعية البصرية ذات نجاعة في هذا السياق لتقريب المفاهيم وتوضيح الحالات الميدانية، والتوجه الى مختلف الشرائح الميدانية بالخطاب المقنع ، إلا أن التركيز عن مجالات الإستفادة الفردية والجماعية يبقى أساس الإقتناع بالاجراءات المترتبة عن تلك الحماية، لذلك فإن أي برنامج حمائي للموارد المائية لا يعتمد على توفير حلول بديلة للتزود بالمياه، لا يضمن مساندة المنتفعين. أما دور التنظيمات الشعبية فيمكن أن ينظر اليه في مستويين احدهما هو المستوى التحسيسي والارشادي والذي يعتمد فيه على التناول القطاعي والمجموعاتي لتقريب المفاهيم المراد تبليغها والتجارب التي تتم بغرض التحسيس أو اجراء التجارب النموذجية. وأما المستوى الثاني فهو المتعلق بإدارة الموارد المائية واتخاذ القرار للتصرف فيها. وفي هذا النطاق فإن «الإدارة الجماعية» للمصدر المائي (سد أو بحيرة جبلية أو طبقة مائية) عندما تكون مشتركة بين أكبر عدد ممكن من المنتفعين، تساعد على توخي سبل الإقناع والترغيب وذلك من خلال توفير الإمتيازات والحوافز، وتضمن أيضاً تطبيق التشريعات الملائمة، إذ أن غير الراغبين في الإنضمام الى هذا التوجه، يجدون أنفسهم خارج نطاق الإمتيازات والحوافز والتغطية التشريعية التي تتوفر للمنضوين تحت الإدارة الجماعية.

ففي المجال الزراعي، اذا ما كانت القيمة المضافة الناتجة عن استعمال الموارد المائية مرتفعة ويرتبط بها مصير العديد من المنتفعين فان حماية تلك الموارد تأخذ بعداً اجتماعياً

نظراً لأن الإدارة غير الرشيدة لهذه الموارد من طرف أفراد لا تربطهم مشاعر التضامن والإحساس بوحدة المصير، يمكن أن تهيىء الفرصة لبعض الأفراد من المنتفعين للتسبب في تأثيرات غير متناسبة والقيمة الإقتصادية لممتلكاتهم الزراعية. لذلك فإن مناطق حماية الموارد المائية التي تحدد حسب مجالات تضبط الكميات المائية المستغلة، تدفع المنتفعين الى مزيد الإحساس بوحدة مصيرهم من خلال الحفاظ على المورد المائي. وفي مثل هذه الحالة، يكون التضامن بين المنتفعين من أسباب نجاح السياسة الحمائية، خاصة اذا ما اقترن ذلك بفرض شروط على استعمال هذه الموارد.

وفي وضعيات الندرة المائية (الجفاف المتواصل أو تقلص الموارد)، يكون من الأسهل التوصل الى الحلول التقنية لايجاد البديل أو بتنفيذ الإجراءات الحمائية للموارد المائية اذا ما تعلق الأمر بمجموعة من المنتفعين يجمعهم تنظيم تعاوني ويوفر لهم الخدمات المائية. كما أن تطبيق شروط التقسيط أو الإقتصاد في استعمال المياه تصبح أكثر فاعلية نظراً لالتزام المنتفعين ضمن الإدارة الجماعية بذلك.

المنهج التشاركي لإدارة وحماية الموارد المائية

ينطوي المنهج التشاركي كما ورد في اعلان دبلن "اذكاء الوعي بأهمية" المياه بين واضعي السياسات والجمهور عامة. وهذا يعني أن تتخذ القرارات على أدنى مستوى ملائم بالتشاور الكامل مع الجمهور واشراك مستخدمي المياه في تخطيط وتنفيذ المشاريع المائية. وينبغي أن يضم هذا المنهج المستفيدين من المياه والمخططين لها وواضعي سياساتها من جميع المستويات. وأن تستند تنمية المياه وادارتها الى هذا المنهج. ويهدف هذا النهج الى جعل صناعة القرارات المائية أقرب ما يمكن الى المتأثرين بها. وقد تضمنت الاجراءات المقترحة لوضع هذا المبدأ موضع التنفيذ. الى احداث هياكل مؤسسية تجمع بين مسؤولي المرافق المائية والمنظمات غير الحكومية والقطاع الخاص والفئات الاجتماعية من المستفيدين لتبادل الآراء والإسهام بالمهارات واتخاذ القرارات بشأن توفير المياه والاصحاح ودعم التخطيط المشترك بين القطاعات واشراك الوكالات القطاعية ذات الصلة على جميع المستويات الادارية". هذا وقد أكد مؤتمر دبلن على ضرورة الإعتراف بدور المرأة الرئيسي في توفير المياه وإدارتها وحمايتها. وعلى ضرورة مشاركتها في تخطيط مشاريع المياه وتنفيذها وتقويمها.

واثق رسول آغا ومحمد شحرور 1996

وفي نطاق "الإدارة الجماعية" للموارد المائية، تأخذ "الجمعيات المائية" أهمية خاصة

اذ أنها تسهل التوصل الى الحلول الجماعية التي هي غالباً ما تكون أقل تكلفة إقتصادية وأنها تمكن من إكساب التشجيعات والحوافز المادية مزيد الفاعلية للالتزام بتطبيق شروط الحماية المائية أو تبنى الحلول البديلة التي من شأنها أن تحمى المورد المائى الأصلي من التدهور.

3- الجوانب الاجتماعية المؤثرة على الموارد المائية الزراعية وإمكانية توظيفها لتحسين حمايتها:

تتمثل الجوانب الإجتماعية المؤثرة على الموارد المائية الزراعية في كيفية التصرف فيها والموقف الفردي أو الجماعي من الخدمات التي يتطلبها التصرف فيها كصيانة المنشآت المائية والحفاظ عليها. فاذا كان التصرف الفردي في المورد المائى (كالآبار الخاصة أو محطات الضخ أو في «الدورة المائية» المشتركة على مستوى المساحة المروية من شأنه أن يحمل المنتفعين مجتمعين تكاليف السهر على منشآت الإمداد بالمياه وتعهدها بالصيانة والالتزام بترتيب توزيع المياه وفق النظام المعمول به. وفي هذه الحالة لا يتمكن المنتفع من استعمال المورد المائى حسب ما يرغب فيه بل وفق ما يوفره له نظام التوزيع من كميات مائية في مواعيد ترتبط باستعمال الآخرين وحسن تشغيل المنشآت المائية التي يتزود منها بالمياه. وغالباً ما تنكشف وضعيات الإدارة الجماعية للمورد المائي على وضعيات لا تضمن الجدوى القصوى للإستفادة منه، ذلك أن التجهيزات المشتركة وإن كانت تسمح بتقاسم تكاليف الإمداد بالمياه، وهو ما قد يتجاوز إمكانية المنتفع الواحد، إلا أن تعهدها وصيانتها كثيراً ما يكونان موضوع ترتيب يتسبب في عدم القيام بالأشغال المطلوبة في الوقت المناسب مما ينجر عنه ضياع في الكميات المائية أو عدم توفرها بالقدر المطلوب وفي الوقت المناسب.

فالإدارة الفردية للمورد المائي وإن كانت توفر للمنتفعين حرية التصرف فيه إلا أنها تجعل مختلف المنتفعين غير واعين بالتأثير الجماعي على المورد المائي ومصادره وكذلك ما يمكن أن يترتب عليه من تأثيرات بيئية. أما الإدارة الجماعية فإنها وإن كان توحد المنتفعين في التفطن الى تدهور المورد المائى إلا أنها من خلال ما توفره من تقاسم لتكاليف الإستغلال والتعهد كثيراً ما تتسبب في الهدر والاستعمال غير المجدى للمياه. وفي هذه الحالة أيضاً، فإن التأثيرات البيئية قد تكون كبيرة وذات انعكاسات شاملة لمجموع المنتفعين. وفي جميع الحالات فان حماية الموارد المائية تتطلب الإلتزام

الجماعي بالاجراءات المقررة والحرص على صيانة المنشآت المائية، وهو ما يصعب تحقيقه في وضعيات الندرة المائية التي تتصف بالتنافس على الموارد المائية بين قطاعات الإستخدام أو بين المنتفعين الإفراد. ويكتسب الطلب على المياه في وضعيات الندرة، أهمية متزايدة قد تصبح في الموارد المتوفرة مجالاً للمضاربات وتحويل الاستعمال الى مجالات اخرى غير تلك التي حددت لها بالأساس. وينعكس ذلك على إدارة الموارد المائية في شكل تناقض بين السلوك الفردي والمصالح العامة. وتتطلب هذه الوضعيات تضافر الحماية التشريعية وحسن المراقبة المؤسساتية مع التزام المنتفعين بها، هذا زيادة عن التشجيعات والحوافز المادية التي توجه حدة الطلب الى الاستعمال الأجدى وتقننها في نطاق الكميات المتاحة وحسب التوزيع الزمني لتوفرها.

3-1 أسباب التناقض بين السلوك الفردي والمصالح العامة في استخدام الموارد وحمايتها:

تتصف فترات الندرة بتجاوز الطلب على وضعيات العرض ويصبح التصرف الفردي من أسباب اختلال وضعيات التوازن لأنه يتجه في مثل هذه الوضعيات الى تلبية الحاجات الخصوصية باستعمال كل الوسائل المتاحة دون اعتبار للتأثيرات الناجمة على ذلك في مستوى المورد المائي ومصادره (ع. صادق و ش. البرغوثي ، 1997). وفي مثل هذه الوضعيات، يكون التحكم في ادارة الموارد المتوفرة من أولى الضروريات التي تمكن من وضع سلم أولويات الإستجابة للطلب وإحكام التوزيع بهدف ضمان الإستخدام الأجدى. وتتصف هذه الوضعيات بالتضارب بين الطلب على الكميات المائية الكبيرة التي غالباً ما يستقطبها القطاع الزراعي والطلب على النوعية المائية الجيدة التي تقتضيها الحاجة الى التزويد بمياه الشرب واذا أمكن في نطاق مؤسسات الإدارة تنظيم التوزيع على مستوى القطاعات، فإن القطاع الزراعي بطلباته الكمية الكبيرة وتعدد المتدخلين فيه في مستوى التزويد والاستعمال، يبقى الأكثر تعقيداً لضمان حسن الإدارة وعدالة التوزيع مع مراعاة حماية المورد المائي.

فعادة ما تكون ملكية الأرض فردية والتصرف في الموارد التي تؤمن حاجياتها موضوع تنافس وخلافات سواء في مستوى الإمداد أو الإستخدام. ويلقى السعي الى تكثيف استعمال الموارد المائية في المجال الزراعي الكثير من الصعوبات، خاصة عندما تكن المصادر المتوفرة متعددة أو جماعية في جانب منها، كما هو الشأن عند الضخ من

ظرفية كالجفاف المتواصل أو تخافض المناسيب أو تقلص الكميات المتوفرة. وفي مثل هذه الوضعيات يكون من الضروري التأكد من التعاون بين المنتفعين للعمل على عدم التسبب في الإضرار بالمورد المائي أو مصادره ولضمان استخدامها بأقصى ما يمكن النجاعة ودون أي احتكار. وفي مثل هذه الظروف تأخذ الجهود التحسيسية أهمية خاصة للتوصل الى تعميم الالتزام باجراءات الإقتصاد في استعمال الموارد المائية وما تتطلبه من تقنيات ري ملائمة أو مواعيد ري وكميات في حدود الحاجيات الأساسية لنمو المنتوج الزراعي. كما أن التعاون بين المنتفعين يمكن أن يشمل أيضاً التهيئة المطلوبة لتوفير المورد المائي أو الشروط الضرورية لتوصيله الى المنتفع من تهيئة تقنية وتكامل بين المصادر المائية في الإمداد وادارة مجدية.

– توفير الحاجيات المائية : في وضعيات الندرة يصبح توفير حاجيات الطلب على المياه وضعاً غير مرتبط في جميع الملابسات بالمصدر المائي المعتمد بل بمواصفات الكميات المطلوبة من خصائص طبيعية (نوعية) وتكلفة مادية. ويكون من الضروري تأمين الكميات المطلوبة للري بالنوعية المرجوة وبتكاليف لا تتجاوز كثيراً طواعية الأسعار التي يمكن أن يتحملها المنتفعون لتوفير المنتوج الزراعي. وفي مثل هذه الوضعيات كثيراً ما يتم الالتجاء الى التكامل بين المصادر المائية لتوفير الحاجيات والاستجابة للطلب على الموارد، وهو وضع كثيراً ما يتطلب بنية مائية متلائمة والوضع الجديد. وتتمثل أهم منشآت هذه البنية المائية في تجهيزات التحويل والربط بين مختلف المصادر المائية. وكلما تعقدت وضعية توفير الموارد المائية وتطلبت التكامل بين مصادر متعددة، كانت اجراءات الادارة والحماية اعقد وارفع تكلفة ، وهو ما يتطلب توفير هذه الخدمات في نطاق جمعياتي يمكن من تقاسم التكاليف والاستفادة القصوى من البنية المائية والموارد المتاحة.

– الإدارة الجمعياتية للموارد : تتطلب الإدارة الجمعياتية للموارد المائية وضع آليات تشريعية ومؤسساتية تمر حتماً بالمنتفعين عند أخذ القرار في كيفية إدارة الموارد المتوفرة وتوزيعها، وهو وضع يتطلب التنسيق بين العديد من المؤسسات الإدارية والتنظيمات الجمعياتية. كما أن ذلك يرسم حدود السياسة العامة لتوفير الموارد المائية وفي نطاقها تؤخذ القرارات التي تمكن المنتفعين من حاجياتهم المائية مع الاستعداد لتحمل التكاليف المادية المترتبة عنها. وفي هذا النطاق يمكن توجيه جهود الدعم

والتشجيع الفلاحي نحو التنظيمات الجمعياتية وإشعار الأفراد غير المتحمسين للإنضمام اليها بعدم انسحاب هذه التشجيعات والتسهيلات التمويلية عليهم، بحيث يصبح وضع الأفراد الواقعين خارج هذه التنظيمات أقل حظوظاً للتمتع بالتشجيعات الفلاحية المختلفة. مع السعي من ناحية أخرى الى جعل هذه التنظيمات ذات دور يتجاوز توفير الحاجيات المائية ويساهم في تكاليف الحماية بما في ذلك معالجة الموارد المتدهورة (تغذية الطبقات الجوفية مثلاً).

4- العلاقات السببية بين حماية الموارد المائية الزراعية والإعتبارات البيئية:

يتسبب النشاط الزراعي من خلال الكميات المائية الكبيرة التي يتطلبها في التأثير على الموارد المائية المستغلة وكذلك في الموارد الطبيعية الأخرى المتصلة بالمجال الفلاحي من تربة وغشاء نباتي وغيرهما. واعتباراً للحاجيات المتنامية لتوفير الغذاء وتوسيع المساحات المزروعة فإن الحاجة المتزايدة للموارد المائية اللازمة لذلك، تخلق وضعيات تكثيف طلب على الموارد من شأنها أن تتسبب في انعكاسات بيئية متصلة بالوسط المائي ومجال استعمال الموارد المتوفرة.

فالتوسع في ري المساحات الزراعية يتطلب تعبئة المزيد من الموارد المائية التي قد تكون غير متجددة في نسبة منها. واستعمال مثل هذه الموارد لايخضع إلا في النادر لشروط الجدوى الإقتصادية نظراً للمشاكل التي تضعها طرق الري المستعملة والشبكات المتوفرة، وهو ما يخلق العديد من الوضعيات التي تتصف بالهدر أو بتصريف كميات كبيرة من مياه الري، قد تتسبب في رفع مناسيب الطبقات الجوفية وتغدق التربة. فتوسع الزراعات المروية التي لا تعتمد شبكة ري ذات مردود جيد لابد أن تضع على المدى الطويل مشاكل متصلة بتصريف مياه الري وتغدق التربة نتيجة ارتفاع منسوب الطبقة الجوفية وتجمع الأملاح قرب السطح (J.Khouri, 1994). وقد يتسبب ذلك في تناقص مردود المنتوج الزراعي، وكذلك في جعل التربة المزروعة غير صالحة للإستعمال. وفي حالة التوسع الزراعي، فإن الحرص على الزيادة في توسيع المساحات المزروعة دون السهر على تحسين تقنيات الري واختيار الزراعات الأنسب، قد يتسبب أيضاً في ضياع كميات كبيرة من المياه اذا ما كانت هذه المياه نابعة ويصعب التحكم في الآبار بالغلق وتنقيص

الدفق بحسب حاجيات الاستعمال. وقد تنتج عن هذه الوضعية مشاكل متصلة بالصرف الزراعي وتغدق التربة وزيادة الأملاح بها. ومما لاشك فيه أن ضياع كميات كبيرة من المياه النابعة ذاتياً من شأنه أن يؤدي الى تدهور الموارد المائية بتخافض الضغط الارتوازي داخل الطبقة المائية وتناقص الدفق النابع وبالتالي ارتفاع تكلفة سحب المياه سواء من خلال احداث المزيد من الآبار النابعة أو بالالتجاء الى تعويض هذه الآبار بأخرى تستغل بالضخ. كما أن تكثيف استغلال الطبقات المائية قليلة العمق والمتصلة بمصادر المياه المالحة (السباخ أو البحر) يتسبب على المدى الطويل، في اجتياح المياه المالحة للطبقة الجوفية، وهو ما يجعل تلك المياه غير مستجيبة ومجالات الإستعمال المطلوبة.

وقد تكون الإنعكاسات البيئية لإستعمال الموارد المائية الزراعية ناتجة عن استخدام كميات كبيرة من الأسمدة والمخصبات بهدف ضمان إنتاجية زراعية مرتفعة. فالمواد الكيميائية المتوفرة في الأسمدة هي ذات تركيز مرتفع من الأملاح الفوسفاتية والأزوتية (WHO, 1978)، وهي قابلة للنوبان في مياه الري مما قد يتسبب في تلويث مياه الطبقات الجوفية، اذ أن مياه الصرف الزراعي لا تتوصل الى طرح إلا نسبة من تلك الأملاح، في حين تتسرب نسبة أخرى من تلك الأملاح الذائبة، الى الطبقات الجوفية. أما ما يصرف من الأملاح مع مياه الصرف الزراعي وينتهي الى الأنهيار والأودية، فقد يتسبب بدوره، في رفع نسب تلك المواد الكيميائية بها (RIGW, 1992). ويكون الوضع على جانب كبير من الأهمية عندما تنتهي تلك المياه السطحية الى بحيرات السدود حيث قد تتسبب في «التكاثر الحيوي» (WHO, 1986). فالأحياء النباتية والحيوانية التي تتكاثر في المياه السطحية نتيجة توفر تلك المواد، تحدث تغييرات في النوعية الطبيعية للمياه (الحموضة على وجه الخصوص).

فإستعمال الأسمدة الكيميائية أو المخصبات وسوء تصريف مياه الري، من العمليات الزراعية التي تتسبب في ترسيب الأملاح في التربة وترشيحها في الطبقات المائية، بحيث تصبح هذه المياه غير صالحة لبعض مجالات الإستعمال مثل التزويد بمياه الشرب أو الصناعات الصيدلية أو الصناعات الغذائية. ومياه الري الزائدة عن حاجة المزروعات (الري بالغمر) والتي لا يتم تصريفها بشكل جيد، تتسبب أيضاً في تسبخ التربة والإنتهاء بها الى ضعف الإنتاجية الزراعية ثم القحولة التامة (عبدالله دروبي، 1996). كما أن الري المكثف ينتج عنه ارتفاع مناسيب المياه الجوفية واقترابها من سطح الأرض مما

يزيد في التبخر وتركز الأملاح في التربة السطحية. كما أن بقايا المحصولات الزراعية من شأنها أن تلوث المياه السطحية بالمواد العضوية عندما تنتهي الى بحيرات السدود. وعلى المدى الطويل فإن ما يتسرب من تلك الملوثات الى الطبقات الجوفية وخزانات السدود، يصبح عامل تدهور يحد من مجالات استعمال تلك الموارد المائية والتربة التي تسقى منها.

فتقنيات الري والأساليب المعتمدة وكيفية التحكم في الأسمدة الكيميائية ومختلف المخصبات الزراعية وتصريف مياه الصرف الزراعي، كلها ذات انعكاس كبير على الوسط المائي وتمثل جوانب من حماية الموارد المائية التي يجب أن يتم اعتبارها لضمان سلامة الموارد المائية الإنتاجية الزراعية المجدية.

فالإنعكاسات البيئية لإستعمال الموارد المائية في المجال الزراعي، غالباً ما تظهر بعد فترات طويلة من الإستغلال المجحف الذي يتسبب في الإختلال الهيدروديناميكي والنوعي للوسط المائي. وتكون هذه الإنعكاسات في شكل تغيرات كمية ونوعية تؤثر على كفاءة استخدام المورد المائي وقد تتجاوز ذلك الى التأثير على بقية الموارد الطبيعية المتصلة بتلك الموارد، ويكون من الصعب تدارك تلك الوضعيات بالعلاج، وقد تتطلب حماية الموارد المائية الجهود المتواصلة والتكاليف العالية.

تقنيات تكثيف الإنتاج وتطوير الإنتاجية

بينت الدراسة أن استهلاك الوطن العربي من الأسمدة قد زاد من 2241 ألف طن متوسط الفترة 1983-87 الى 2698 ألف طن متوسط الفترة 1989-91. وبالمقارنة مع الدول المتقدمة،يتبين أن متوسط نصيب المساحة في المنطقة العربية هو 130 كغ/هك بينما هو 108 كغ/هك في هذه الدول، وهو لايتعدى 87 كغ/هك في أمريكا الشمالية. ومن ناحية أخرى استورد الوطن العربي خلال عام 1992، من المطهرات والمبيدات الحشرية ما قيمته 485 مليون دولار، حوالي نصف هذه المستوردات بمصر والعربية السعودية. وهذا التكثيف الزراعي المرتكز على الإستعمال الواسع للمواد الكيميائية وخاصة زيادة كميات السماد الأزوتي ومواد مكافحة الطفيليات، يتركه أثر في البيئة من خلال المخلفات الكيميائية.

محمود ياسين، 1995

من هذا المنطلق يكون ترشيد استخدامات المياه المتاحة من أهم جوانب حمايتها

ضد مختلف أشكال التدهور. ويكون موضوع هذا الترشيد معالجة السلوك الفردي المتسم بالجنوح الى الإسراف في استعمال الموارد المائية والتسبب في تلوثها. وينتج الجانب الأهم من الهدر عن النظام الزراعي (نظام الري وطبيعة المزروعات). فكفاءة الري غالباً ما تكون ضعيفة (ما بين 40 و 60٪ من الكميات المصروفة)، وهي تتزايد نتيجة التوسع الزراعي اذا ما لم تتوفر تحسيناً تقنية في مستوى شبكات الري وما لم يصاحب ذلك الإرشاد الذي على تحسين مردودية الري والإنتاجية. والسهر على الحد من الكميات المائية المهدورة يضمن تنمية آمنة للموارد المائية ويحمى الوسط المائى من التلوث ومن تكاليف المعالجة التي قد يتطلبها في مرحلة موالية.

كما أن العمل على معالجة المخلفات الزراعية واحكام الصرف الزراعي وإعادة استعمال المياه المعالجة في مجالات الري الملائمة، من شأنه ان يحمى الوسط المائي ويوفر موارد اضافية قد تكون في وضعيات الندرة من عوامل ضمان الجدوى الإقتصادية للعديد من المشاريع التنموية.

ويستوجب عند وضع سياسة وطنية أو اقليمية لحماية الموارد المائية ان يراعى فيها بشكل أساسي حساسيتها الطبيعية للتدهور. فالموارد غير المتجددة والمتمثلة عادة في مخزون الطبقات الجوفية العميقة تبدو على درجة متفاوتة من الحساسية للتدهور، ولكن الثابت أن تكثيف استغلالها من أجل التنمية لابد أن يؤثر على المدى الطويل على خصائصها الطبيعية ومجالات استعمالاتها لذلك فهي تتطلب الكثير من احكام الإدارة والمراقبة المستمرة. أما الموارد المتجددة من مياه سطحية ومخزون سدود فإن حمايتها ترتبط أكثر في التحكم في استغلالها خلال فترات الجفاف المتواصل الذي يخلق وضعيات طلب مكثف يتزامن مع قلة توفر الموارد أو تزايد حساسيتها للتلوث نتيجة تناقص المدد الطبيعي.

المراجع :

- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1992) : مشروع جدول أعمال مجلس المنظمة العربية للتنمية الزراعية في دور انعقاده العادي الحادي والعشرين، ملحق رقم (د) : دراسات إنشاء الهيئة العربية للمياه، الخرطوم، 7-9 يناير 1992، الدراسة الأولية لإمكانية انشاء الهيئة العربية للمياه ، 481 ص.

- نبيل روفائيل ومحمد سعيد الزهراء (1996): الموارد المائية المتاحة في الوطن العربي ومصادرها المختلفة ومدى كفايتها لمتطلبات التنمية الإقتصادية والاجتماعية. ضمن «الإستراتيجية القومية العربية في مجال الموارد المائية مع حلول القرن الواحد والعشرين» أكساد - دمشق ، 1996 ، ص 1 - 65.

- عبدالله دروبي (1996): الحماية البيئية للموارد المائية ضمن «الاستراتيجية القومية العربية في مجال الموارد المائية مع حلول القرن الواحد والعشرين "اكساد - دمشق، 1996 ، ص 200 - 242.

- واثق رسوا آغا و محمد شحرور (1996): الهياكل المؤسسية العربية القطرية والإقليمية المهتمة بقضايا المياه واستخداماتها الزراعية ومدى كفايتها، وآفاق ومجال آليات التنسيق بين الجهات المختلفة. ضمن «الاستراتيجية القومية العربية في مجال الموارد المائية مع حلول القرن الواحد والعشرين" أكساد - دمشق ، 1996 ، ص 243-310.

- ماجد داوود (1996) : الاتفاقيات الدولية والإقليمية التي تنظم الإستفادة من الموارد المائية المشتركة. ضمن «الاستراتيجية القومية في مجال الموارد المائية مع حلول القرن الواحد والعشرين»، أكساد - دمشق ، 1996، ص 100-200.

- أكساد [عبدالهادي راضي، يحيى بكور، جان خوري، محمود أبوزيد، كمال فريد سعد، أمين قلق] 1996.

مستقبل المياه في المنطقة العربية واستراتيجية تحقيق الأمن المائي العربي. ضمن "الاستراتيجية القومية العربية في مجال الموارد المائية مع حلول القرن الواحد والعشرين" أكساد - دمشق ، 1996، ص 71 - 99.

- أكساد (1997): الموارد المائية واستخداماتها في الوطن العربي، أعمال "الندوة العربية الثانية لمصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي (الكويت ، 8-97/03/10). منشورات اكساد، 1997، 591 ص، ص 25-121.
- محمود ياسين (1995) : تقنيات تكثيف الإنتاج وتطوير الإنتاجية. المؤتمر الحادي عشر لإتحاد المهندسين الزراعيين العرب (الرباط، 11-95/12/15) حول "التكامل العربي في مجال استخدام التقنيات الحديثة في الزراعة العربية، 27 ص.
- محمد شفيع عبدالسلام : تحسين كفاءة أجهزة الإرشاد الزراعي في استخدام التقنيات الحديثة. المؤتمر الحادي عشر لإتحاد المهندسين الزراعيين العرب (الرباط ، 11-95/12/15) حول "التكامل العربي في مجال استخدام التقنيات الحديثة في الزراعة العربية، 22 ص.
- جون ووتربيري (1997) : المياه العابرة للحدود ومعوقات التعاون الدولي في الشرق. ضمن "المياه في العالم العربي، آفاق واحتمالات المستقبل" نشر مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، إعداد بيتر روجرز وبيتر ليدون، 1997 ، 496 ص، ص83-118.
- عبدالكريم صادق وشوقي البرغوثي (1997): مشكلات المياه في العالم العربي، إدارة الموارد النادرة. ضمن "المياه في العالم العربي، آفاق واحتمالات المستقبل" ، نشر مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، إعداد بيتر روجرز وبيتر ليدون، 1997، 496 ص ، ص 29 - 81.
- عبدالله عرعر (1997) استخدام المياه للأغراض الزراعية في الوطن العربي. ضمن «المياه في العالم العربي، آفاق واحتمالات المستقبل". نشر مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، إعداد بيتر روجرز وبيتر ليدون، 496ص ، ص 277-346.
- نبيل حبشي (1995): آفاق تطوير الإنتاج الزراعي وملاحقة الفجوة الغذائية في الوطن العربي. المؤتمر الحادي عشر لإتحاد المهندسين الزراعيين العرب (الرباط 11-95/12/15) حول "التكامل العربي في مجال استخدام التقنيات الحديثة في الزراعة العربية، 27 ص.

* ACSAD/UNESCO-IHP (1995) : Kamal F.S, Khouri J., Drouby A., Gedeon R, Abdin S.(1995): Groundwater protection in the Arab region. UNESCO/IHP-ACSAD, 1995, 158P.

* Al Refai N. (1993) : Problem of seawater intrusion into groundwater costal aquifers in the selected countries of the Near (and middle) East. In "Expert consultation on seawater intrusion into coastal aquifers in the Mediterranean basin and the Near East" Cairo-Egypt 10-13/10/93 FAO, Septembre, 1993.

* Khouri J. (1994) : Impacts of intensive development of deep groundwater in the great basins of the OSS and Arab regions. OSS-DRC workshop on aquifers of great basins Project, Cairo, May 1994,

* RIGW (1992) Hydrogeologic map of Egypt, Nile Delta. Ministry of Public Works and Water Resources.

* UNESCO/WMO (1988) : Water Resources Assessment Activities, handbook for national evaluation. UNESCO, 1988, 10 4p.

* WHO (1978): Water quality surveys, a guide for the collection and interpretation of water quality data. UNESCO, 1978, 350p.

* WHO (1986) : L'eutrophisation des lacs et reservoirs en climate chaud. Document produit par L. LAndnen & U.Waklgren dans le cadre des travaux du Groupe Suedois de recherche environmentale (SEGR) a Stockholm, Suede et edite pare le PNUD/ Bureau Regional des Etats Arabes a New York, 1986, 170p.

المشروعات المستقبلية المقترحة لتطوير نظم حماية الموارد المائية السطحية والجوفية في الدول العربية

المشروعات المستقبلية المقترحة لتطوير نظم حماية الموارد المائية السطحية والجوفية في الدول العربية

إعداد: المنظمة العربية للتنمية الزراعية

1-مقدمـــة

تعتمد أنماط الحياة في المنطقة العربية على الدوام على كميات المياه . فقد عانت شعوب هذه المنطقة على مدى التاريخ من نقص المياه ولقد كانت محاولات التكيف مع قلة المياه المتاحة هي القاعدة السائدة في المنطقة . وتمثلت أولى محاولات التكيف هذه في إقامة السكان ومزاولة نشاطهم الإقتصادي في المناطق المختلفة . ومع تزايد الطلب على المياه ظهرت أنماط جديدة لهذا التكيف ، إتخذت شكل إيجاد موارد مياه جديدة . ولكن الملاحظ ان دولاً كثيرة من دول المنطقة العربية شهدت تدهوراً ملحوظاً في مواردها المائية من نواحي الكم والنوع ، وذلك نتيجة للعديد من العوامل المتداخلة بعضها إجتماعي وإقتصادي والبعض الآخر طبيعي . ترتب على هذا الوضع وجود فجوة في عدد من الدول العربية بين ما هو متاح من موارد مائية متناقصة وما هو مطلوب لسد الإحتياجات المتزايدة . تزداد هذه الفجوة إتساعاً عاماً بعد عام . وقد تنبهت الدول العربية لخطورة هذا الوضع وبدأت منذ سنوات في إتخاذ الخطوات الإيجابية في سبيل وضع إستراتيجيات للتعرف على إمكاناتها المائية وتنميتها في ضوء إحتياجاتها ومتطلباتها حاليا ومستقبلاً . وقد عملت الدول العربية على وضع برامج المخططات المائية والتخطيط لمشاريع التنمية لآجال قصيرة ومتوسطة وبعيدة المدى ، ولكن نظراً لإستمرارية العوامل والصعوبات التي أدت أصلاً إلى تدهور الوضع المائي ، فإنه من الطبيعي أن يكون للمنظمة العربية للتنمية الزراعية بالتعاون مع المنظمات العربية الشقيقة والمنظمات الدولية ذات الصلة دور أساسي ورائد للتنسيق بين الأقطار العربية ، بغرض وضع تصور لخطة عمل مستقبلية مقبولة لتطوير نظم حماية الموارد المائية السطحية والجوفية على نطاق الدول العربية بحيث تعود بالفائدة على دول المنطقة .

2-لمحة موجزة عن تاريخ المنطقة في تنظيم وحماية الموارد المائية

من قديم الزمان قام المزارعون والمهندسون بتعديل مجاري المياه السطحية

الطبيعية ، وفتح المياه من باطن الارض ، وذلك لتحقيق عدد من الإحتياجات ، تتمثل في توفير إمدادات المياه للمنازل ، وتوفير المياه للماشية ، بجانب توفير كميات كبيرة لإنتاج المحاصيل . وهذا النشاط الأخير هو الذي إستلزم أقصى قدر من الإبداع والجهد ، لأن إنتاج المحاصيل يحتاج إلى كميات مياه ضخمة ، تقدر بحوالي 89٪ من المياه التي تستخدمها المنطقة العربية في الوقت الراهن .

ويوضح الجدول (1) صورة لتاريخ إستخدام المياه لتنظيمها في المنطقة العربية ، ويبين عدداً من التطورات المهمة ، خصوصاً خلال القرن الحالي . وتشير هذه التطورات بأن خيار زيادة الواردات بمياه جديدة في المنطقة العربية لم يعد متاحاً في أواخر القرن العشرين . فالمياه الصالحة داخل الحدود القومية ، لا تمثل إلاّ مورداً ضئيلاً للمياه في الغالبية العظمى من الدول العربية ، وقد تنعدم تماماً ومن المتوقع ايضاً أن تقل إمدادات المياه في أهم الأنهار بالمنطقة ، وذلك خلال نصف القرن التالي .

والملاحظ أن التحولات الكبرى في أساليب تنظيم المياه وإستخدامها بالمنطقة العربية – على مدى ألاف السنين – كانت بطيئة جداً حتى قرن مضى . ولكن خلال المائة عام الأخيرة شهدت المنطقة تطورات تكنولوجية مهمة ، وزيادة مطردة في عدد السكان . كما تغيرت وتباينت الثروات الإقتصادية للدول العربية خلال نصف القرن الأخير . ولهذا فإن بعض الدول قد تمكنت من إستخدام تكنولوجيات متقدمة لضخ المياه من أعماق هائلة ، ونقلها عبر أنابيب مياه ضخمة.

هذا وقد مرت ممارسة وسياسة تنظيم المياه أو حمايتها بتحولات كبرى على مدى القرن الماضي ، ويمكن تلخيصها في الجدول (2) ، حيث يشير هذا الجدول الى الإعتبارات الأساسية التي حظيت بالأولوية من قبل المسؤولين عن تخطيط سياسة المياه مع تغير إطار التنمية . تتمثل هذه التحولات في التطور التكنولوجي ، والضغط الناجم عن حجم السكان على موارد المياه السطحية والجوفية ، والقدرة أو عدم القدرة على إيجاد بدائل للمياه ، فضلاً عن الوعي بإقتصاديات المياه . وهناك بعض العوامل التي لم تفهم جيداً حتى الآن ، وما زال من الصعوبة تحديدها عملياً في أي تحليل شامل . ومن بين هذه العوامل تخصيص إمدادات مأمونة وكافية ، ضمان العدالة في الحصول على منافع المياه ، وإستخدام المياه على أسس بيئية مستدامة .

الجدول (1) التطور التاريخي لإستخدام وتنظيم المياه السطحية والجوفية في المنطقة العربية

السمة العامة لتنظيم المياه	الفترة	المياه السطحية والجوفية			
		تخزين سطحي وسحب من المياه الجوفية	التوزيع والصرف : زراعة	التوزيع منزلي-صناعي	ضمان الجودة
تنظيم محدود لموارد المياه	قبل القرن 19	لا تحكم بعض التخزين السطحي الطبيعي ، إستخدام تقليدي للمياه الجوفية	توصيل محدود للقنوات، إعادة إستخدام طبيعية للنيل في الزراعة ، شبكات تقليدية (القناة والفلج)	لا شئ	لا شئ
تنظيم محدود للعرض ، مظاهر تقدم هامة في التوزيع والصرف	القرن 19	منشآت محدودة للتحكم في المياه السطحية .	إنشاء قنوات كبرى في أواخر القرن 19	إمداد محدود بواسطة الانابيب خلال فترة من القرن	لا شئ
زيادة تنظيم موارد المياه السطحية بدايات الإستخدام المكثف للمياه الجوفية	1900-1950	بناء سدود كبرى على النيل ، تطوير المياه الجوفية	قنوات كبرى وصرف	تزويد المدن الكبرى	محدود
التحكم في موارد المياه السطحية ، وإستخدام مكثف للمياه الجوفية	1950-تاريخه	السد العالي ، وسدود أخرى كبرى على دجلة ، الفرات ، شيوع نمط منشآت التخزين الصغيرة، الإستخدام المكثف للمياه الجوفية	إستخدام نظم الري الحديثة خاصة في منطقة دول الخليج . حاملات المياه في ليبيا وإعادة تأهيل شبكات الري القديمة .	توسيع إنتشار مدادات المياه من خلال شبكات تحسين الشبكات القديمة - بداية فرض الرسوم على المياه	تحسين

إن موضوعات حماية أو تنظيم الموارد المائية السطحية والجوفية متشابكة ومعقدة . فنجد أن هنالك مجموعة عوامل تتسبب في تدهور هذه الموارد ، ويختلف مدى التأثير المكاني والزمني لهذه المسببات ، كما وايضاً تختلف وتتداخل عوامل التحكم للحد من التأثيرات السلبية لهذه العوامل . الجدول (3) يوضح القضايا الرئيسية ذات العلاقة في تدهور كمية ونوعية المياه السطحية والجوفية في المنطقة العربية .

نجد أيضاً أن الدول العربية أصدرت العديد من التشريعات المائية وذلك للإعتقاد الراسخ لدول المنطقة بأن هذه التشريعات والقوانين تعد العامل الحاسم والفعال في تنظيم وحماية الموارد المائية السطحية والجوفية . وقد شهد التشريع المائي تطوراً متبايناً وبدرجات متفاوتة . أما الطابع العام لهذه التشريعات وبغض النظر عن درجة تطورها فقد ظل في إطار معالجة وتنظيم أمور تتمثل في ملكية المياه ، إستعمالات المياه وأولوياتها ، حماية المياه بالإضافة إلى الجوانب المالية المرتبطة بالمياه خاصة في ظل تنامي القيمة الإجتماعية والإقتصادية للمياه .

الجدول (2) التحولات الرئيسية لسياسات تنظيم وحماية المياه في المنطقة العربية

من تنظيم العرض	إلى تنظيم الطلب
حلول قديمة زيادة حجم المتاح من المياه وضبط توقيتها الزمني * سدود ، خزانات مياه ، قنوات ، أنابيب	حلول جديدة خفض الفاقد * تقليل البخر من الخزانات السطحية . * تقليل تسرب المياه من الشبكات * زيادة معالجة المياه وإعادة إستخدامها .
من تجاهل إقتصاديات إستخدام المياه وتنظيمها .	إلى تطبيق المبادئ الإقتصادية في سياسة تنظيم المياه .
ممارسات قديمة وحالية * التعامل مع المياه بإعتبارها سلعة مجانية	ممارسات جديدة * محاولات فرض رسوم على المياه في جميع القطاعات . * إقرار مبادئ الإقتصاديات البيئية .
من إغفال الآثار البيئية والقابلية للإستمرار في ممارسات إستخدام المياه	إلى الإقرار بمبادئ قابلية الإستمرار بيئياً .
ممارسات قديمة وحالية * إعتراف محدود بنتائج سوء تنظيم المياه والتربة	ممارسات جديدة * إتباع وسائل تقييم الآثار البيئية .

الجدول (3) القضايا الرئيسية ذات العلاقة بتدهور كمية ونوعية المياه السطحية والجوفية في الدول العربية

المسبب الرئيسي	الاثار الناتجة	مدى التأثير		عوامل التحكم
		المكاني	الزماني	
التقلبات المناخية	إنخفاض كمية مياه الامطار وتغير أنماط سقوطها . تغير أنماط تدفق المياه السطحية وكمية المياه الجوفية . زيادة البخر وبالتالي الفقدان في كمية مياه المستنقعات والخزانات .	إقليمي	مستمر	- تطوير البحوث - توفر محطات الرصد
الموقع الجغرافي	تحديد إمكانية تخزين المياه . إستخدام المياه إستخداماً إقتصادياً . (نقل المياه)	محلي	مستمر	- القدرة المالية - توفر التكنولوجيا
التسرب	- فقدان في كمية المياه	محلي	متغير	- إختيار المواقع المناسبة لتخزين المياه - تبطين قنوات نقل المياه أو إستخدام الأنابيب - تجنب بقدر الامكان إستخدام الاراضي ذات النفاذية العالية للري
إنجراف التربة	التأثير على نوعية المياه . الاطماء بالخزانات وقنوات الري وتقليل سعاتها وإرتفاع تكلفة صيانتها .	محلي /إقليمي	متغير	- رفع الوعي الشعبي بعدم قطع الغابات وممارسة الرعي الجائر . - عمل التصميمات المناسبة للخزانات - إستخدام التكنولوجيا المتطورة الإقتصادية - صيانة الخزانات والقنوات .
السدود والخزانات	التأثير على نوعية المياه . التغير في المجاري المائية خلف الخزانات وأثر ذلك على طبيعة الإستخدام .	محلي / إقليمي	مستمر	- شبكات رصد وقياس لتحديد نوعية وكمية التأثير . - إستخدام الاساليب المناسبة للحماية
التوسع الحضري والنمو السكاني	التأثير على نوعية المياه بطرح مياه الصرف الصحي . زيادة الطلب .	محلي / إقليمي	متغير	- التخطيط السليم - دقة تحديد إحتياجات الفرد من المياه - وضع الأطر التشريعية والقانونية المناسبة .
الإستغلال المتزايد لموارد المياه الجوفية	التأثير على نوعية المياه خاصة في المناطق الساحلية نتيجة لتداخل الموارد الجوفية مع مياه البحر .	محلي	متغير	- تقنين ضخ المياه الجوفية
إستخدام طرق الري التقليدية	فواقد مائية عالية	محلي / إقليمي	متغير	- تحسين طرق الري التقليدية - إستخدام طرق الري الحديثة
مياه الصرف الصحي والزراعي	تلوث المياه وبالتالي التغيير في نوعيتها .	محلي	متغير	- المراقبة المستمرة لنوعية المصدر المائي من خلال شبكات رصد . - وضع أسس ومواصفات لطرح مياه الصرف الصحي والمخلفات على الموارد المائية
التأثيرات المحتملة على موارد المياه المشتركة	تدهور نوعية المياه تقليل كمية المياه .	إقليمي	متغير	- تعزيز التعاون بين دول الحوض المشترك

لكن ورغم الجهود الكبيرة التي تبذلها الدول العربية بتنظيم مواردها المائية السطحية والجوفية بغرض تعظيم الفائدة من إستخدامها إلاّ أن هذه الموارد قد شهدت تدهوراً ملحوظاً من نواحي الكم والنوع ، مما يتطلب خطة عمل للحماية والحفاظ على هذه الموارد . تتناول هذه الورقة مقترح الاطار العام لخطة العمل المستقبلية المقدمة من المنظمة العربية للتنمية الزراعية لتطوير وتحسين أساليب حماية الموارد المائية السطحية والجوفية في المنطقة العربية .

3- الاطار العام لخطة العمل المستقبلية

1.3 اهداف الخطة

تهدف الخطة بصورة عامة إلى تطوير وتحسين مستوى حماية الموارد المائية السطحية والجوفية ، من أجل توفير المياه وتحسين جودتها أو نوعيتها ، وذلك لتغطية الاحتياجات المائية للإستخدامات المختلفة من منظور الإستدامة . كما وأن هنالك جملة من الأهداف تحققها هذه الخطة تتمثل في :

* تجهيز الخطط القومية للحماية والحفاظ على الموارد المائية ويشمل هذا وضع برامج وآليات تنسيق بين القطاعات المختلفة .

* تحديد طرق لتقويم حماية وتنمية الموارد المائية تغطي الجوانب الهيدرولوجية ، الايكولوجية ، الإجتماعية ، الإقتصادية والصحية .

*دعم القدرات العربية لجمع البيانات ، تخزينها ومعالجتها والتحليل المنتظم للمياه السطحية والجوفية وذلك من خلال إقامة شبكات رصد أو تدعيم الموجود حالياً وذلك لزيادة كفاءة رصد كمية ونوعية المياه .

* توفير المزيد من الخبرات والكفاءات في مجال تنظيم وحماية الموارد المائية السطحية والجوفية وذلك من خلال برامج التدريب .

* رفع قدرات المؤسسات العاملة في مجال حماية الموارد المائية وذلك من خلال مراجعة وتقويم هياكل هذه المؤسسات بصورة دورية .

* تحديث القوانين والتشريعات والتأكد من كفاءتها وكفايتها لمنع سوء إستخدام المياه في الحاضر والمستقبل .

* تطوير البحوث وعمل الدراسات المتكاملة في مجال حماية الموارد المائية

والتعامل مع مياه الصرف الصحي والزراعي بطريقة لا تتعارض مع مبادئ الصحة العامة .

* وضع الحلول المناسبة لتحسين نوعية المياه في المناطق المتأثرة بطغيان المياه المالحة ودراسة جدوى تطبيق هذه الحلول في مجال الحفاظ على التوازن المالي والبيئي .

* تعزيز التعاون مع المنظمات والمؤسسات العربية والدولية ذات الصلة في تنمية وحماية الموارد المائية وتشجيع نقل التكنولوجيا في هذا المجال .

* نشر نتائج البرامج والبحوث حول النظم والتقانات الملائمة لتحسين مستوى حماية الموارد المائية السطحية والجوفية .

* تعزيز المشاركة الشعبية وتكثيف التوعية بأهمية حماية الموارد المائية السطحية والجوفية .

2.3 مبررات الخطة

هناك مجموعة عوامل أو مبررات تستدعي عمل خطة لحماية الموارد المائية السطحية والجوفية بالوطن العربي . تتفاوت حجم وأهمية هذه العوامل من قطر لأخر وتتمثل في الآتي :

* قلة البحوث ذات الصلة بحماية الموارد المائية السطحية والجوفية وصعوبة الحصول عليها .

* النقص في التدريب بجانب النقص في الكادر الفني العامل في مجال حماية الموارد المائية السطحية والجوفية .

* ضعف المؤسسات البحثية والادارية والتشريعية ذات الصلة بحماية الموارد المائية .

* النقص في المعلومات الدقيقة عن كمية ونوعية الموارد المائية السطحية والجوفية .

* النقص في المعايير الفنية المناسبة لإستخدام طرق حماية الموارد المائية .

* عدم كفاية وكفاءة محطات الرصد اللازمة لقياس الهطول المطري ، قياس تصريفات الأنهر والوديان وقياس نوعية مياه هذه المصادر .

* قلة المشاركة الشعبية وغياب الوعي الشعبي بأهمية حماية الموارد المائية السطحية والجوفية .

3.3 مشروعات الخطة

تحتوي الخطة على مجموعة مشروعات تضم العديد من الأنشطة المختلفة في مجالات حماية الموارد المائية السطحية والجوفية وهي تخص على العموم أنشطة بحثية وأنشطة تدريبية . كما تحوى الخطة على آلية لتنفيذ هذه المشروعات . تشمل هذه المشروعات التالي : -

* مشروع تطوير البحوث في مجال حماية الموارد المائية السطحية والجوفية .
* مشروع تدريب وتنمية الموارد البشرية .
* مشروع تقوية وتطوير المؤسسات البحثية والادارية والتشريعية .
* مشروع تحديث محطات الرصد القطرية والإقليمية .
* مشروع تعزيز المشاركة الشعبية ورفع الوعي الشعبي .
* مشروع توسيع نطاق إستخدام مياه الصرف الصحي .

1 . 3.3 المشروع الاول : تطوير البحوث في مجال حماية الموارد المائية السطحية والجوفية

تعتبر البحوث والتطور التقني والتبادل التكنولوجي عناصر هامة في مجال حماية الموارد المائية ، وكلها تعني البحث بعناية عن تحسين أو تبني طرق ، تقنيات أو إستخدام أجهزة لتحسين أساليب حماية الموارد المائية من حيث الكمية والنوعية . وعند التفكير في أي موضوع بحثي بهدف حماية الموارد المائية يجب الوضع في الإعتبار الخصائص الآتية للموارد المائية .

1. ان حماية الموارد المائية لها خصائص مركبة تتطلب التعاون اللصيق بين قطاعات مختلفة . مثال مياه الشرب ، مياه الحيوان ، البيئة والطاقة ...الخ .
2. إختلاف الإحتياجات البحثية من قطر إلى قطر وذلك بناءاً على طبيعة المصدر المائي والموقع الجغرافي ونوع الإستخدام .
3. التنقيب وإستغلال الموارد المائية وحمايتها من التلوث يتطلب تكنولوجيا متطورة

خاصة فيما يتعلق بالموارد المائية الجوفية .

4. تمويل حماية الموارد المائية خاصة نظم وأساليب الحماية في كثير من أقطار الوطن العربي يتطلب تمويل بالعملة الأجنبية قد تكون في كثير من الأحيان فوق مقدرة بعض هذه الأقطار .

يعتبر توفر المعلومات المطلوبة لحماية الموارد المائية وتبادلها من أهم العوامل لمعرفة نتائج البحوث ويمكن من إختيار التقنيات والنظم المناسبة لإستخدامها في الحماية . معرفة هذه النتائج تستوجب سهولة الحصول عليها . أيضاً هنالك ضرورة لعمل قائمة بكل البحوث ذات الصلة بإستخدامات المياه وحمايتها وأيضاً قائمة تضم كل مراكز أو معاهد البحوث المائية .

انشطة المشروع والدول المستفيدة

تشتمل الأنشطة تقديم الإحتياجات البحثية لتطوير نظم حماية الموارد المائية السطحية والجوفية في أقطار الوطن العربي وذلك على النحو التالي :

1 - إجراء دراسة لتقويم المصادر المائية السطحية والجوفية وذلك بإستخدام طرق متطورة أو تطوير نظم وتشمل ما يلي :

* تقويم كمية ونوعية مياه الاودية والخيران داخل القطر .
* تقويم كمية ونوعية مياه الأحواض الجوفية المحلية والإقليمية المشتركة .

الدول المستفيدة : كل الدول العربية .

2- إصدار دليل موجهات Guidelines لحماية آبار المياه من التلوث.

الدول المستفيدة : كل الدول

3- إجراء دراسة حول تطوير إستخدام الموارد المائية

* تطوير نظم الادارة والتحكم في إرتفاع المياه الجوفية بالمدن والمناطق الزراعية في الدول العربية .
* تقويم آثار الملوثات المختلفة على نوعية المياه الجوفية والسطحية - كل الدول العربية .
* إستخدام تقنيات حصاد المياه لزيادة المياه الجوفية - كل الدول العربية .
* تقليل الفواقد المائية الناتجة عن إستخدام طرق الري التقليدية (مصر - السودان - العراق - سوريا - السعودية - اليمن - تونس - الجزائر

منهجية تنفيذ المشروع

1. منسق وطني للمشروع بكل قطر، على أن يقوم المنسق الوطني بتحديد المتدربين ومجالات التدريب للقطر .
2. منسق إقليمي للمشروع من المنظمة العربية للتنمية الزراعية يقوم بتحديد الإحتياجات القومية وتكلفة التمويل .
3. لجنة تسيير قومية تتكون من المنسق الاقليمي والمنسقين الوطنيين بالاقطار العربية.
4. تقوم المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالبحث عن جهات مانحة .
5. تقدم الجهات المانحة عونها من خلال المنظمة العربية للتنمية الزراعية .

النتائج والآثار المتوقعة للمشروع

1. تنمية الموارد البشرية من خلال التدريب يتيح فرص تكوين خبرات وطنية والتي تعتبر مفتاح تطوير حماية وتنظيم الموارد المائية .
2. زيادة الموارد المائية والحفاظ على المتاح من حيث الكمية والنوعية على أسس الإستدامة .

الجدول (4) يمكن ان يمثل نواة لتحديد مجالات التدريب لحماية وتنمية وتنظيم الموارد المائية السطحية والجوفية في الأقطار العربية .

3.3.3 المشروع الثالث : تقوية وتطوير المؤسسات البحثية والادارية والتشريعية (2-3 سنوات)

مع نمو الإحتياجات المائية وإزدياد الطلب على المياه نتيجة التزايد السكاني والتطورات السياسية والإقتصادية والإجتماعية التي شهدتها البلدان العربية وما رافق ذلك من تدهور في نوعية وكمية المياه ، بدأت المشاكل المائية بالإزدياد والتنوع والتشعب والإتساع لتشمل مختلف القطاعات . أثبتت دراسات كثيرة حتى الآن أن مسألة تأمين المياه في المنطقة العربية ترقى إلى مستوى المسائل الحيوية والموضوعات الإستراتيجية ذات العلاقة بمستقبل الاقطار العربية والأمن القومي العربي . فعند الموازنة بين الاحتياجات الحالية والمستقبلية من المياه (الطلب) وبين الموارد المائية المتاحة (العرض) تبدأ بالظهور شكوك حول إمكانية ضمان تنمية مستدامة على المدى الطويل في مختلف

الجدول (4): مجالات التدريب المقترحة لحماية وتنمية وتنظيم الموارد المائية السطحية والجوفية في الأقطار العربية

المجال	الأهداف	المحتويات	المجموعات المستهدفة	الوسائل
1/ إستراتيجية تخطيط وحماية وتنمية الموارد المائية	تطوير وإستخدام الموارد المائية بصورة مثالية ومتكاملة	1/التخطيط لقطاع المياه بصورة تكاملية 2/ هايدرولوجية المناطق الجافة . 3/ درجات المخاطرة وعدم الدقة في إدارة وتنمية الموارد المائية 4/ التخزين السطحي والجوفي 5/ الإستخدام المشترك للمياه السطحية والجوفية . 6/ التخطيط لتحسين التشغيل والصيانة .	الكوادر العاملة في مجال التخطيط للموارد المائية .	كورسات – سمنارات ، ورش عمل ، مؤتمرات .. الخ .
2/ تقويم الموارد المائية السطحية والجوفية	التحديد بصورة دقيقة الموارد المائية المتاحة، توزيعها وإستخدامها	1/ الرصد الهيدرو-متروولوجي 2/ الطرق والموجهات لتقويم الموارد المائية .	– المهتمين بإدارات الموارد المائية والارصاد الجوي والفنيين – الباحثين	– تقوية وتأهيل محطات الرصد ، جمع البيانات ، معالجة وتوزيع البيانات . – كورسات تدريب متقدمة
3/ تكنولوجيا المعلومات	تقوية قاعدة بيانات الموارد المائية وتسهيل تبادل المعلومات في مجال الموارد المائية وذلك من أجل تدعيم التخطيط وحماية وتنمية هذه الموارد .	1/ نظم إدارة المعلومات . 2/ نظم المعلومات الجغرافية. 3/ نظم التحليل الهندسي 4/ المعلومات الإقتصادية – الإجتماعية	– كل المهنيين بقطاع المياه – الباحثين	كورسات
4/ حماية الموارد المائية السطحية والجوفية	الحفاظ على نوعية المياه ورفع كفاءة طرق إستخدامها بهدف إستدامة هذه الموارد .	1/ أساليب الحماية 2/ معالجة مياه الصرف الصحي والزراعي . 3/ التشريعات والقوانين المنظمة لحماية المياه .	– المخططين – متخذي القرار – الباحثين – المهنيين	– كورسات – سمنارات – مؤتمرات – ورش عمل – التدريب الحقلي .
5/ رفع الوعي الشعبي	رفع الوعي الشعبي لحماية الموارد المائية من التلوث والإسراف في الإستخدام .	1/ المفاهيم الصحية 2/ الطرق الوقائية 3/ ترشيد إستخدام المياه .	– المهنيين – الباحثين – الشعبيين	– كورسات – ندوات – أفلام

القطاعات في حال إستمرار هذا التدهور في المياه السطحية والجوفية . وقد اولى مؤتمر وزراء الزراعة والوزراء المسئولون عن المياه والري العرب الذي إنعقد بالقاهرة أهمية لهذا الموضوع . حيث جاء في إعلان القاهرة : - " **إيلاء المزيد من الإهتمام لبناء القدرات الوطنية ، وتأهيل ورفع كفاءة الموارد العربية البشرية العربية العاملة في مجالات ترشيد إستخدام وتنمية وتطوير الموارد المائية والزراعية العربية ، وبما يساعد على إستيعاب وتطبيق التقانات الحديثة والمتطورة ، والتاكيد على أهمية تعميم البحوث ، وتبادل الخبرات المكتسبة في مجال تطوير ونقل التقانات الملائمة لإدارة وإستخدام الموارد المائية والارضية ، فيما بين المراكز العربية الوطنية والدولية** "

يقوم بأعمال حماية الموارد المائية السطحية والجوفية مؤسسات تتبع لوزارات المياه أو الزراعة بالاقطار العربية المختلفة . تختلف منطلقات وطبيعة الهياكل المؤسسية بين الدول العربية نظراً لتنوع إهتماماتها المائية ولإختلاف ظروفها البيئية ولتفاوت تطورها الإجتماعي حيث أن كل ذلك ينعكس بالضرورة على الهياكل المؤسسية المختارة لأنها في النهاية يجب ان تعكس أنشطة موضوعية سائدة . هذا المشروع متمم لمشروع تدريب وتنمية الموارد المائية .

المدة الزمنية : سنتان

انشطة المشروع

1. إجراء دراسة لتقويم المؤسسات على المستوى الوطني والقومي وتحديد الحاجة لتأسيس إطار مؤسسي يكون فعالاً وبأهداف واضحة تتضمن كل الاحتياجات الحقيقية بهدف حماية الموارد المائية .
2. تطوير قدرات المؤسسات ذات الصلة بحماية الموارد المائية متمثلاً في :

أ - رفع كفاءة خدمات المعامل والمختبرات

ب - تحسين الإمكانات والطرق المتبعة لتخزين وحفظ المعلومات .

ج -دعم كفاءة خدمات التوعية أو الارشاد وتبني النتائج البحثية في ممارسة حماية وتنظيم المياه .

3. تطوير العلاقات بين المؤسسات في الاقطار المختلفة وذلك من خلال :

أ- القيام بزيارات إستطلاعية بين الخبراء لتأسيس وتشجيع برامج العمل البحثي وتطويره ليناسب الاحتياجات القطرية والإقليمية .

ب – دعم وتشجيع نقل التكنولوجيا والتعاون الفني بين المؤسسات القومية والإقليمية .

ج – دعم و تشجيع تبادل المعلومات .

د – دعم و تشجيع إقامة توأمة بين المؤسسات

4. تشجيع إرتباط المؤسسات بالقطاع الخاص وذلك من خلال :

أ-إجراء دراسة حول إمكانية قيام القطاع الخاص بتقديم خدمات الحماية التي يمكن أن يقوم بها بطريقة أكثر كفاءة من القطاع العام .

ب – دعم و تشجيع القطاع الخاص في تطوير وتنمية المصادر المائية .

5- ترقية التشريعات وذلك من خلال :

* مساعدة الدول لعمل برامج لحماية الموارد المائية في خطة التنمية القومية والتمكن من إتخاذ القرارات الإدارية على مستوى القاعدة حول تبني آليات إقتصادية ولوائح لحماية الموارد المائية من التلوث والاسراف في الإستخدام .

الدول المستفيدة : كل الدول العربية .

منهجية تنفيذ المشروع

1. تكوين لجان تسيير لتقويم هذه المؤسسات وذلك لتحديد جوانب الضعف في المؤسسات نفسها وجوانب الضعف في العلاقة مع المؤسسات الأخرى يرأسها منسق وطني .
2. منسق إقليمي للمشروع من المنظمة العربية للتنمية الزراعية .
3. لجنة تسيير إقليمية يرأسها المنسق الاقليمي للمشروع وعضوية المنسقيين الوطنيين بجانب عضوية خبراء فنيين في المجالات الآتية :

الموارد المائية وإستخداماتها ، العلوم الإقتصادية ، الشئون المؤسسية ، والشئون التشريعية .

4. تقوم المنظمة بالبحث عن تمويل للأولويات التي تخرج بها توصيات هذا المشروع

النتائج والآثار المتوقعة للمشروع

1-تطوير قدرات المؤسسات العاملة في مجال حماية الموارد المائية السطحية والجوفية ومن ثم ضمان إستدامة إتاحتها من حيث الكم والنوع .

2.- عمل الأطر التشريعية اللازمة والمناسبة لتحديد الحقوق والواجبات مما يؤدي إلى تحسين حماية الموارد المائية السطحية والجوفية .

3- تعزيز التعاون بين المؤسسات داخل القطر والمؤسسات خارج القطر وتبادل نتائج البحوث ونقل التكنولوجيا يؤدي إلى تحسين حماية الموارد المائية .

4- رفع كفاءة أساليب تحسين حماية الموارد المائية وذلك بتشجيع مشاركة القطاع الخاص

4.3.3 المشروع الرابع : تحديث محطات الرصد القطرية والإقليمية (2-1 سنة)

أصبح موضوع حماية الموارد المائية السطحية والجوفية مفتاح لتخطيط هذه الموارد على مستوى الخطة المائية الوطنية لكثير من الأقطار العربية . تمثل محطات الرصد حجر الزاوية في توفير البيانات الضرورية لحماية الموارد المائية كماً ونوعاً وتنظيم إدارتها . تشمل هذه البيانات : -

* العوامل المناخية (الهطول المطري ، أخرى)
* تصريفات الأنهار والوديان والآبار الجوفية .
* نوعية المياه السطحية والجوفية .

وكما هو معروف يقع الوطن العربي في المنطقة الجافة وشبه الجافة . هذا الموقع يجعل من أقطار الوطن العربي أكثر عرضة لفترات الجفاف والفيضان الناتجة عن إرتفاع درجات الحرارة والتقلبات المناخية لذا فإن الحاجة الماسة لمراجعة وضع محطات الرصد الجوي من حيث الكفاءة والكثافة وذلك لاهميتها في دعم مقدرة التنبؤ بأثر التغيرات المناخية على الموارد المائية . يزخر الوطن العربي بالكثير من الخيران والوديان الموسمية والتي تشكل مصادر مائية مهمة تستخدام في مياه الشرب للإنسان والحيوان وإنتاج المحاصيل . إلاّ أن الكثير من هذه الخيران والاودية لم يتم إنشاء محطات لرصد

تصريفاتها وبالتالي عدم التمكن من معرفة دقة المياه المتاحة . ينتج عن هذا فقدان لهذه المياه نتيجة لعدم التخطيط لإستخدامها وذلك لغياب المعلومة المطلوبة . وحتى تلك الخيران والأودية والتي بها محطات رصد فإن الكثير من هذه المحطات يحتاج إلى إعادة تأهيل وتحديث بالتقانات الجديدة . كما وأن الحاجة ماسة لتأهيل المعامل لإجراء التحاليل ومعالجة البيانات الخاصة بنوعية وكمية المياه .

الهدف من هذا المشروع هو توفير وتأهيل محطات رصد كمية ونوعية المياه باقطار الدول العربية . من المتوقع ان يكون أثر هذا المشروع كبيراً على قطاع المياه خاصة القطاع الزراعي وذلك بالتخطيط والتنظيم السليمين للموارد المائية السطحية والجوفية وإنعكاس ذلك إيجابياً على حماية هذه الموارد .

المدة الزمنية : سنتان

انشطة المشروع والدول المستفيدة

يتمثل هذا المشروع في مجموعة أنشطة تشمل التالي : -

1. القيام بتقويم ومراجعة الوضع الحالي لمحطات الرصد المناخية والمقامة على الأنهار والخيران المختلفة .
2. القيام بتقويم الوضع الراهن للمعامل وتحديد الاحتياجات اللازمة لضرورة رصد نوعية المياه .
3. توفير وتركيب معدات الرصد والقياس ونظم الاتصال والتحليل للمحطات المزمع إنشاءها .
4. تأهيل وتحديث المحطات القائمة حالياً وتوفير معدات أو أجهزة الصيانة اللازمة.
5. ادخال نظام المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لرصد وجمع البيانات.
6. تدريب العاملين على المستوى المحلي والقومي في التقانات المناسبة لجمع البيانات والطرق المتقدمة في حفظ ومعالجة هذه البيانات .

الدول المستفيدة : كل الدول العربية .

منهجية تنفيذ المشروع

1. أن يقوم كل قطر عربي بتقويم الوضع الراهن لمحطات الرصد والقياس المختلفة وتحديد الاحتياجات من المعدات والتدريب المطلوب مع تحديد التكلفة .

2 . أن تقوم المنظمة العربية للتنمية الزراعية بتحديد فريق خبراء لتقويم الوضع الراهن على المستوى القومي من خلال التقارير القطرية .

3. أن تقوم المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالبحث عن جهات تمويل لتنفيذ أنشطة هذا المشروع .

النتائج والآثار المتوقعة للمشروع

1. ضمان توفير البيانات الضرورية لإتخاذ القرار المناسب لحماية الموارد المائية السطحية والجوفية .
2. تحديد كميات المياه المتاحة من الموارد المائية الموجودة
3. تحسين مراقبة نوعية المياه .
4. رفع مستوى القدرات العربية في مجال جمع البيانات الضرورية لحماية الموارد المائية .
5. تطوير وتطبيق طرق تقويم سريعة لتحديد مصادر وكمية التلوث .
6. تطوير برامج لتحديد أولويات الحماية والمحافظة للمناطق ذات المخاطر الاعلى.
7. تحديد مواصفات لمياه الصرف الصحي والزراعي والمخلفات التي يتم طرحها على المصادر المائية .

5.3.3 المشروع الخامس : تعزيز المشاركة الشعبية ورفع الوعي الشعبي (سنتان)

يستهدف هذا المشروع تفعيل المشاركة الشعبية ورفع الوعي بين الجمهور بأهمية حماية الموارد المائية السطحية والجوفية وذلك بمنع سوء الإستخدام ، التقليل من الفواقد ، وتعظيم الفوائد من هذه الموارد . هنالك الكثير من العوامل بفعل الانشطة الإنسانية التي ساهمت في تدهور نوعية وكمية الموارد المائية مثل : الاستغلال الزائد للمياه الجوفية ، طرح مياه الصرف الصحي والزراعي على المصادر المائية ، إستخدام طرق الري التقليدية ...الخ . ان إستخدام طرق الري التقليدية أو عدم إستخدام طرق الري الحديثة وربما زراعة بعض المحاصيل ذات إستهلاك مائي أكبر أدى إلى إستخدام كميات كبيرة من الموارد المائية . فعلى سبيل المثال فإن إنتاج واحد كيلو جرام من البطاطس يحتاج إلى 1000 كيلو جرام من المياه . ايضاً فإن إنتاج واحد كيلو جرام من البيف Beef

يحتاج إلى 100,000 كيلو جرام من المياه .

هناك ضرورة بتوعية الأسر بتطبيق القواعد الذهبية الثلاثة : التخفيض ، الصيانة والاستبدال.

التخفيض عبارة عن عدم إستخدام المياه إلاّ للضرورة . الصيانة هي إيقاف التسريب الناتج عن خطوط نقل المياه . ان نقطة مياه / الثانية تعادل 100,000 لتر / السنة . الاستبدال يعني تغيير العداد القديم بأخر أكثر كفاءة . نفس هذه القواعد يمكن ان تسري على المزارعين حيث يعني التخفيض ري المحصول في الزمان المناسب وبالكمية المناسبة ، والصيانة تعني صيانة شبكات الري ، بينما يعني الإستبدال إستخدام نظام الري المناسب .

حماية الموارد المائية السطحية والجوفية أيضاً تعني منع تلوث هذه المصادر . في كثير من المدن ، لم تتم فيها معالجة مياه الصرف الصحي والصناعي بالصورة السليمة . نتيجة لذلك يتم تلوث الأنهار وفي كثير من الأحيان تلوث المياه الجوفية . تدهور النوعية هو السبب الآخر في ندرة المياه ، وبناءاً على ذلك فمن الضروري رفع وعي الأفراد بخطورة تلوث الموارد المائية والتفادي إلى أقصى حد ممكن الأسباب التي تؤدي إلى إختلال نوعية المياه .

ان ما يمارس حالياً في مجال الارشاد او التوعية المائية ، يمثل في أحسن الظروف الحدود الدنيا لهذا النوع من الارشاد أو التوجيه ، مما يستوجب اضافة نشاط المشاركة الشعبية والتوعية المائية في مجال المياه إلى وظائف الارشاد التقليدية التي لا يزال دورها وأنشطتها قاصراً على مجال المدخلات الزراعية . يلزم التأكيد في هذا الصدد على أن التوعية المائية تتطلب تنظيماً متطوراً يسمح بنقل التكنولوجيا المتطورة لحماية الموارد المائية وتنظيم إستخدامها بكفاءة .

الدول المستفيدة : كل الدول العربية .

المدة الزمنية : سنتان .

انشطة المشروع

1. تنوير الافراد بمسببات ومصادر تدهور كمية ونوعية المياه وكيفية تفاديها أو الحد منها وذلك من خلال إقامة الندوات وحلقات العمل .

2. تدريب قادة من المواطنين على أعمال الحماية وتحويل بعض السلطات لهم للحد من الممارسات التي تساهم في تدهور الموارد المائية السطحية والجوفية .
3. التوجيه بالنسبة للإستخدام المشترك والمتكامل للمصادر المتاحة من المياه ، خاصة في مجال الزراعة ، وتقديم المشورة بالنسبة لإستخدامها بشكل متكامل لسد الاحتياجات المطلوبة لأي منطقة لتحسين كفاءة المصادر المائية السطحية والجوفية والمحافظة عليها . 4. بما أن الزراعة هي المستهلك الأكبر للموارد المائية فيمكن أن يكون أحد أنشطة هذا المشروع هو تنوير المزارعين بأهمية تقنينهم للمياه ، وإستخدام الطرق الحديثة والمتقدمة للري ، وإختيار المحاصيل ذات العائد الأكبر من المياه ، وتبصيرهم ايضاً عن الخسائر الناجمة عن الافراط في إستعمال المياه لري المحاصيل وذلك بقيام حملة إرشادية كبيرة تشمل ذلك .

* تعزيز المشاركة الشعبية في أعمال التخطيط ، التنفيذ ، التشغيل والصيانة والرصد للموارد المائية .
* تعزيز مشاركة المرأة وذلك من خلال المشاركة في إتخاذ القرار – المشاركة في المشاريع والبرامج – المشاركة في التدريب وتطويره .

منهجية تنفيذ المشروع

– تقوم الاقطار العربية بتحديد الكيفية التي يتم بها تنفيذ أنشطة هذا المشروع ووضع تكلفة تنفيذه ومساهمتها ورفعه للمنظمة العربية للتنمية الزراعية .
– تقوم المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالبحث عن تمويل من بعض الجهات المانحة وعمل الاتصالات اللازمة مع بعض المنظمات الإقليمية أو العالمية من أجل تحديد تعاونهم .

النتائج والآثار المتوقعة للمشروع

1/ إشراك الافراد والمجتمعات في التخطيط وتنمية الموارد المائية السطحية والجوفية يؤدي الى إستخدام هذه الموارد بصفة مستدامة .
2/ إشتراك الافراد أو المواطنين في حماية الموارد المائية يساعد في توفر المعلومات اللازمة ومساندة المواطنين لبرامج الحماية وتوفير السند السياسي .
3/ رفع الوعي الشعبي يساعد في حماية وتنظيم المياه خاصة إدارة الطلب على المياه .

4/ بما أن المرأة وعائلتها هم المستهلكون الاساسيون والمستفيدون من المياه فإن مشاركتها في مجال تنظيم إستخدام الموارد المائية ستؤدي إلى حماية هذه الموارد .

6.3.3 المشروع السادس : الإستفادة من إستخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة (1-2 سنة)

تشكل مياه الصرف الصحي حوالي 60 - 70٪ من المياه المستهلكة للأغراض الزراعية . ونظراً لندرة الموارد المائية في الاقطار العربية ، صار إستخدام مياه الصرف الصحي يزداد بدرجات مختلفة في الوطن العربي وذلك لزيادة كميات مياه الصرف الصحي بسبب زيادة عدد السكان في المدن ، والاهتمام بإنشاء محطات المعالجة في بعض الاقطار العربية مما جعل هذه المياه متاحة للإستخدام الزراعي . تجدر الاشارة إلى أن عدداً كبيراً من الدول العربية بدأ في تنفيذ برامج طموحة في مجال إعادة إستخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة خاصة في الاردن ، الامارات ، السعودية ، عمان ، قطر ، الكويت ، البحرين ، سوريا ، مصر ، تونس ، ليبيا ، المغرب .

تجمع الدراسات والتوصيات التي تم تنفيذها في هذا المجال ، خاصة من قبل منظمة الأغذية والزراعة الدولية ، إلى أن هناك حاجة ماسة لتقييم كل التجارب السابقة وتحديد معايير إستخدام مياه الصرف الصحي على ضوء هذا التقييم .

المدة الزمنية : سنة

انشطة المشروع والدول المستفيدة

1/ تقويم تجارب الدول العربية

2/ إجراء دراسة حول تقويم آثار مياه الصرف الصحي على تلوث المياه .

3/ تطوير معايير إستخدام هذه المياه لتتلاءم مع الظروف البيئية الزراعية في الدول العربية ، إسترشاداً لقوانين وتشريعات بعض الدول العربية والمعايير الدولية وتشمل :

* توفير مساعدات فنية في شكل خبراء .
* إعداد دليل حول إستخدام مياه الصرف الصحي

* دعم المعامل والمختبرات ذات الصلة

منهجية تنفيذ المشروع

1/ أن يقوم كل قطر عربي بتقويم الوضع الراهن والمستقبلي لمياه الصرف الصحي من حيث الكمية والنوعية وذلك من خلال فريق عمل قطري .

2/ ان تقوم المنظمة العربية للتنمية الزراعية بعمل التقويم القومي لمياه الصرف الصحي وعمل معايير لإستخدام هذه المياه في شكل دليل إستخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة بالمنطقة العربية .

النتائج والآثار المتوقعة للمشروع

1/ توفير مصدر متجدد للمياه يمكن إستخدامه في الري .

2/ حماية الموارد المائية من التلوث الناتج عن مياه الصرف الصحي .

3/ جمع قاعدة معلومات وتبادل الخبرات بين الدول العربية .

4/ توعية وإرشاد مستخدمي مياه الصرف الصحي في الري .

5- الموازنة المالية للخطة

أ- مساهمة الجهات المانحة

الف دولار امريكي

التفاصيل	المشروع الاول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	الجملة
المنسق القومي	108	36	72	72	72	36	
دعم المنسق القومي							
* مكاتب ومعدات	20	10	15	15	15	10	
* موظفين	54	18	36	36	36	18	
* مصاريف تشغيل	36	12	24	24	24	12	
* بحوث ودراسات	60	24	60	60	40	24	
* مساعدات فنية	30	15	60	60	40	100	
* ترحيل وتنقل	50	50	50	10	10	50	
تدريب	90	30	20	40	60	-	
معامل وأجهزة	210	-	-	210	-	210	
برامج إرشادية	-	40	-	-	60	-	
الجملة	658	235	337	527	357	490	2604

ب - مساهمة كل دولة مشاركة

ستكون مساهمة الدول عينية وتشمل :

* توفير المنسق الوطني من كادرها العامل في مجال المشروع
* توفير الدعم المكتبي والتنظيمي للمنسق الوطني .
* توفير مستلزمات التشغيل والميكنة
* تسمية المشاركين والمتدربين في المجالات المختلفة
* توفير المعلومات والبيانات المطلوبة .

5/ الخلاصـــة

تحوي هذه الورقة الاطار العام لخطة العمل المستقبلية لتطوير نظم حماية الموارد المائية السطحية والجوفية في الدول العربية . تتكون خطة العمل من ستة مشروعات هي :

1/**مشروع تطوير البحوث في مجال حماية الموارد المائية السطحية والجوفية** ذلك باعتبار ان البحوث والتطور التقني والتبادل التكنولوجي هي عناصر هامة في مجال حماية الموارد المائية ، وكلها تعني البحث بعناية عن تحسين أو تبني طرق ، تقنيات أو إستخدام أجهزة لتحسين أساليب حماية الموارد المائية من حيث الكمية والنوعية . الدول المستفيدة من غالبية أنشطة هذا المشروع هي كل الدول العربية .

2/ **مشروع تدريب وتنمية الموارد البشرية** . ذلك بأن ندرة المياه في المنطقة العربية تستدعي إهتمام خاص لتدريب وتنمية القدرات البشرية في الاقطار العربية كمدخل رئيسي لحماية الموارد المائية ويشتمل هذا المشروع على مجموعة أنشطة مع خطوط عريضة لمجالات التدريب والمجموعات المستهدفة من هذا التدريب .

3/ **مشروع تقوية وتطوير المؤسسات البحثية والادارية والتشريعية** . أولى مؤتمر وزراء الزراعة والمياه العرب الذي إنعقد بالقاهرة ، 1997 أهمية خاصة بهذا الموضوع وذلك بأيلاء المزيد من الإهتمام لبناء القدرات الوطنية والمتمثلة في كوادرها البشرية ومؤسساتها العاملة في مجال تنظيم وتنمية وتطوير الموارد المائية العربية ، وتبادل الخبرات المكتسبة في مجال تطوير ونقل التقانات الملائمة لتنظيم وإستخدام الموارد المائية بين المراكز العربية والدولية . يشتمل البرنامج على مجموعة أنشطة تتعلق بتقديم وتطوير المؤسسات وترقية التشريعات المرتبطة بحماية الموارد المائية .

4/ **مشروع تحديث محطات الرصد القطرية والإقليمية** . تشتمل هذه المحطات على محطات الرصد الجوي وشبكات قياس تصريفات الانهار والوديان وتحركات المياه الجوفية هذا بجانب شبكات مراقبة نوعية الموارد المائية السطحية والجوفية . تتبنى المنظمة منذ فترة مشروع الرصد الجوي الزراعي خاصة في مجال رفع القدرات البشرية في إستخدام الرصد الجوي في إدارة مياه الري وبالتالي

حمايتها من سوء الإستخدام . تتمثل أهمية المشروع المقترح في هذه الخطة على تقويم المحطات القائمة وتحديثها وان استدعى الامر إقامة محطات جديدة .

5/ **مشروع تعزيز المشاركة الشعبية ورفع الوعي الشعبي** . يستهدف هذا المشروع تفعيل المشاركة الشعبية ورفع الوعي بين الجمهور بأهمية حماية الموارد المائية السطحية والجوفية وذلك بمنع سوء الإستخدام ، التقليل من الفواقد وتعظيم الفوائد بين هذه الموارد .

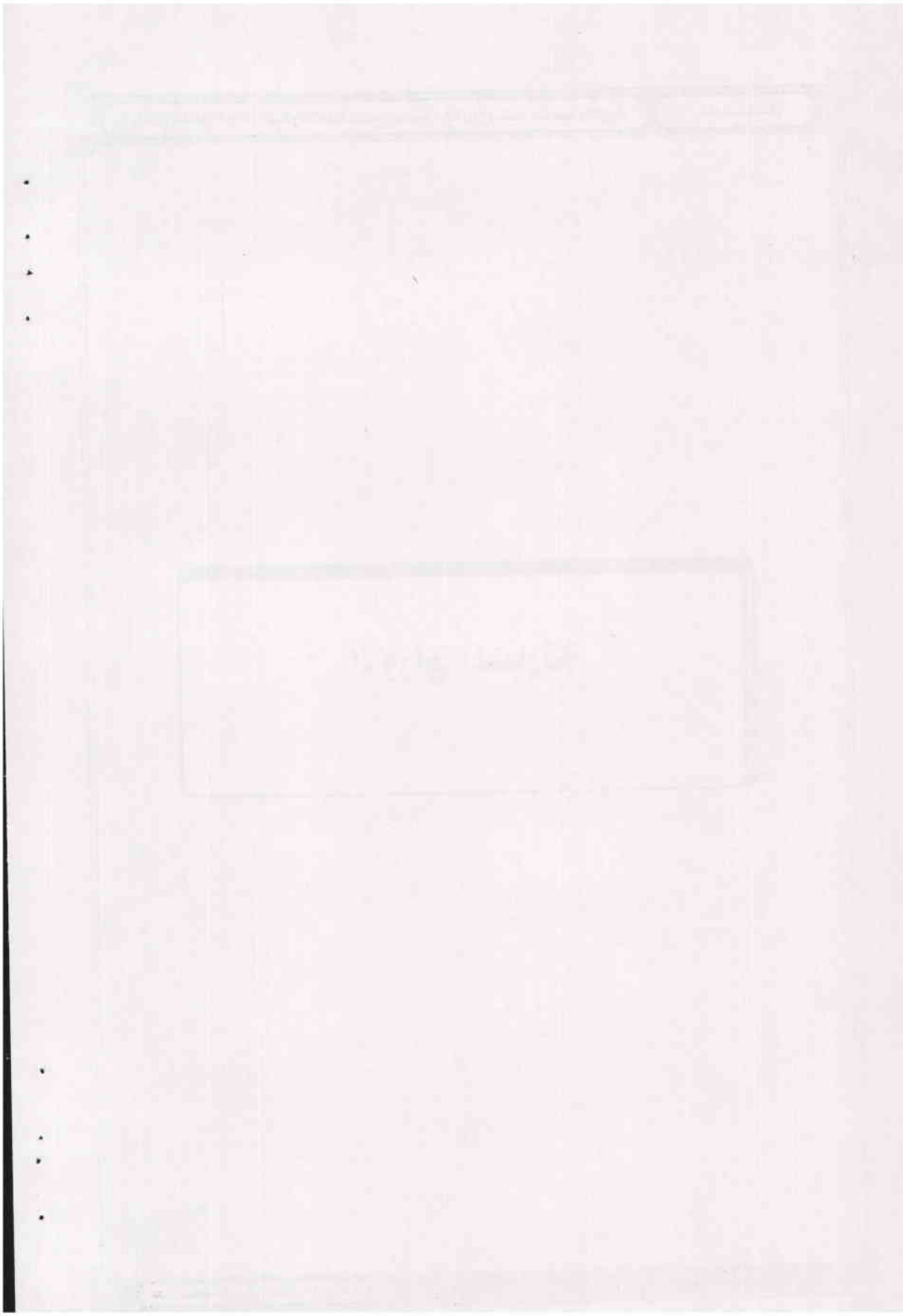
6/ **مشروع الإستفادة من إستخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة** . ويعني هذا المشروع بتقويم تجارب الدول العربية وتطوير معايير إستخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة .

في كل هذه المشاريع تمثل المنظمة العربية للتنمية الزراعية العامل المهم في منهجية تنفيذ أنشطة خطة العمل المقترحة . النتائج والآثار المتوقعة من هذه المشاريع كلها تنصب في حماية الموارد المائية وهي عديدة منها على سبيل المثال : نقل وتطويع التقنيات المستخدمة في مجال حماية الموارد المائية وإصدار دليل عربي عن كيفية إستخدام هذه التقانات ، توفير المزيد من الموارد المائية والحفاظ على الموجود من حيث الكمية والنوع ، رفع مستوى القدرات العربية في مجال حماية الموارد المائية ، ضمان توفير البيانات الضرورية لإتخاذ القرار المناسب لحماية الموارد المائية ، تحسين مراقبة نوعية المياه ، وتطوير قدرات المؤسسات العاملة في مجال حماية الموارد المائية .

المراجـــع

- المنظمة العربية للتنمية الزراعية 1999 - الدراسات القطرية لتحسين أساليب حماية وصيانة الموارد المائية السطحية والجوفية ،
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية 1999 - مصادر ومسببات فقد وتدهور الموارد المائية السطحية والجوفية في الدول العربية .
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية 1997 - مشروع تعزيز إستخدام الرصد الجوي الزراعي في إدارة مياه الري .
- مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية 1997 - المياه في العالم العربي - آفاق وإحتمالات المستقبل .

الأوراق المشاركة



حماية الموارد المائية بالدول العربية وأثرها على الأمن الغذائى العربي

حماية الموارد المائية بالدول العربية وأثرها على الأمن الغذائي العربي

إعداد
الأمانة العامة
الإتحاد العام للفلاحين والتعاونيين الزراعيين العرب

مُقدِّمة :

الماء هو أساس الحياة وعمودها الفقري، والماء عنصر أساسي في كل مكونات المواد سواء كانت صلبة أو سائلة أو غازية. والماء إما أن يكون جوفياً في باطن الأرض وعلى أعماق متفاوتة حسب الوضع الطوبوغرافي للأرض.

وأما ان يكون سطحياً يجري في انهار وجداول واودية واما ان تجود به السماء مظراً ينهمر يحي به الأرض

وإن توزيع المياه وحجم مخزونها وعدد الأنهار يختلف من بلدٍ إلى آخر، ومن موقعٍ إلى موقع داخل أو ضمن حدود البلد الواحد. ومن الصعب التكهُّن بمواسم الأمطار حيث تكون بعض الفترات شحيحة، وكما تحدث فترات جفاف فيمكن أن تهطل أيضاً أمطاراً غزيرة تكون سبباً في تعطيل مرافق الحياة..

طبيعة المياه والمناخ في الوطن العربي :

تعتبر الموارد المائية في الوطن العربي من أهم الموارد الطبيعية نظراً لأنها من أهم العوامل المؤثرة على التنمية الإقتصادية والإجتماعية في مختلف قطاعاتها وفي مقدمتها قطاعات التنمية الزراعية والصناعية وإنتاج الطاقة الكهربائية من المياه والنقل المائي. لأن الوطن العربي يمتد معظم أراضيه عبر أقاليم جافة وشبه جافة مما ينجم عنه شح الأمطار وندرة في الموارد المائية ويجعل مسألة تجدُّد المياه وتغذية الأحواض المائية نادرة الحدوث.

وبفضل الدراسات العديدة والمتواصلة التي قام بإعدادها المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة بالتعاون مع الجهات ذات العلاقة والإختصاص في الأقطار العربية تم التوصل إلى تقييم شامل لطبيعة المياه والمناخ في الوطن العربي.

الأمطار :

بالرغم من وقوع معظم أقطار الوطن العربي ضمن نطاق المناخ الجاف والصحراوي وشبه الصحراوي، إلا أن بعض مناطقه الساحلية المطلة على البحر الأبيض المتوسط والمحيط الأطلسي تتميز بمناخ البحر الأبيض المتوسط - حيث تهب على تلك المناطق رياح باردة في فصل الشتاء مُشبعة بالرطوبة مما يتسبب في هطول أمطار يقل أثرها تدريجياً كلما إتجهنا نحو الجنوب.

وفي فصل الصيف، تهب رياح موسمية تسبب هطول أمطار موسمية على الشواطئ الساحلية لبحر العرب والصومال، وتؤثر أيضاً على السلاسل الجبلية مما ينتج عنها هطول أمطار ذات معدلات عالية في سفوح الجبال في مناطق اليمن وأقصى جنوب السودان.

وتنخفض معدلات الأمطار في مناطق الشمال بالمملكة العربية السعودية وكذلك فإن كلاً من السودان والصومال وجيبوتي وموريتانيا تهطل فيها أمطار رئيسية في فصل الصيف بسبب الرياح الموسمية. وتتميز كل من لبنان وسورياوالعراق والأردن وشمال المملكة العربية السعودية بأمطار ربيعية. وتقدر كمية الأمطار التي تهطل على أقطار الوطن العربي بحوالي 2213 مليار م3/سنة، وتستحوذ أقطار المغرب العربي على 23٪ من إجمالي الأمطار على كل أقطار شبه الجزيرة العربية حوالي 10٪ من المجموع المذكور أعلاه. أما نصيب مصر من تلك الأمطار، فهو أقل من 1٪ فيما تكون حصة الصومال وجيبوتي على الساحل الأفريقي 8.6٪.

وبإختصار، فإن أكثر من 50٪ من الأمطار في الوطن العربي هي الأمطار التي تهطل في فصل الصيف في جنوب شبه الجزيرة العربية وموريتانيا والصومال وجيبوتي والسودان.

ومجمل القول عن معدل هطول الأمطار في الوطن العربي يتمثل في الآتي :

1) أن معدل الهطول السنوي الوسطي هو 161 ملم.

2) بما أن 66.7٪ من إجمالي مساحة الأقطار العربية تقدر كمية الهطول السنوي بمعدل أقل من 100 ملم ويُمكن إعتبار ذلك عديم الفائدة، إذ تضيع في التبخُّر ويشكل ذلك أيضاً 15٪ من إجمالي الهطول السنوي.

3) يغطي 15.5٪ من مساحة الأقطار العربية هطولاً سنوياً بمعدل 100-300 ملم بحوالي 438 مليار م3، يُمكن الإستفادة منها جزئياً وبصفة أساسية في تحسين أحوال المراعي الطبيعية.

4) أما باقي الهطول المطري والذي تقدر كميته بحوالي 1516 مليار م3، فيضيع جزء كبير منه بالتبخُّر وفي تغذية الطبقات المائية الجوفية.

وإن مساهمة الأمطار في الجريان السطحي لايتجاوز 191م3 وهي نسبة 11.4٪ من إجمالي الهطول السنوي - أنظر الجدول رقم (1) كمية الأمطار السنوية في الوطن العربي.

والطبقات المائية الثانوية قد يكون لها أحياناً أهمية محلية خاصة لتأمين مياه الشرب. وفيما يتعلق بإستثمارات التنمية الزراعية، فتعتمد على إستغلال الطبقات المائية الرئيسية التي تتميز بمخزون كبير وبالتالي بإحتياطي ضخم وليس هدف بحثنا التعميق في شرح تفاصيل عن الطبقات الجيولوجية وتاريخ تكوينها ونوعياتها المائية والجوفية.

وفي دراسة أعدها المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، تبين أن الموارد المائية الجوفية في الوطن العربي تبلغ 42 مليار م3 سنوياً وأن المخزون المائي الجوفي يُقدَّر بثمانية آلاف مليار متر مكعب.

وأن إستثمار هذا المخزون غير مجدٍ للأسباب التالية :

- ضعف نسبة تجدده (لاتتجاوز 3٪).
- عدم إمكانية إستعمال عمق المخزون الجوفي في بعض الأحيان.
- إرتفاع التكلفة الإقتصادية لإستثماره، نظراً لوجوده على أعماق كبيرة نسبياً.

وفيما يخص نوعية المياه الجوفية، فإن المياه العذبة توجد في إقليم البحر الأبيض المتوسط والجزء الشرقي من إقليم الصحراء حيث لاتزيد الملوحة عن 500 ملغم في اللتر، وكذلك في أحواض المغرب العربي حيث لاتزيد الملوحة عن 1000 ملغم في اللتر.

وبالنسبة لبقية دول الإقليم، فإن معظم المياه الجوفية تزيد عن 1000 ملغم في اللتر، وتعتبر المياه متوسطة الملوحة في إقليم شبه الجزيرة العربية، حيث لاتزيد عن 1000 ملغم في اللتر.

مصادر أخرى للحصول على المياه :

تشمل هذه المصادر تحلية مياه البحر وتنقية مياه المجاري وإستجلاب السحب الممطرة صناعياً. وبما أن تكاليفها مرتفعة، فمن غير المُفيد إقتصادياً إستثمار هذا النمط في تحلية مياه البحر في بعض أقطار دول الخليج العربي.

وأن الإستثمار في هذا المجال (تحلية مياه البحر وتنقية مياه المجاري في الوطن العربي) يقدر حالياً بعشرة مليار متر مكعب في السنة.

بعض المعوقات التي تؤثر سلباً على كفاءة مياه الري :

1- الدورة الزراعية :

إن سياسات التكثيف والتنويع في الدورة الزراعية والتي تتطلب زيادة كفاءة مياه الري قد تؤثر سلباً على ترشيد إستعمالات مياه الري وعلى المحاصيل المطلوب زراعتها ضمن الدورة. لذا، فإن التأكد من تجانس المحاصيل التي يتم زراعتها ضمن الدورة والكميات المُستعملة للري وعدد الريات يُساعد كثيراً في تخفيف حدة إختناقات الري.

2- العينات :

لابد من إختيار العينات المبكرة ذات الإنتاجية العالية والنوعية الجيدة والتي تساعد على تقليل كميات مياه الري المطلوبة.

3- تحضير الأراضي :

إن تسطيح الأراضي مهم للغاية حتى يتم توزيع مياه الري بصورة فعالة لتفادي الغرق في الأماكن المُنخفضة، ولابد من إختيار الآليات والطرق المُناسبة لكل محصول مع الأخذ بعين الإعتبار النواحي الإقتصادية.

4- المواعيد الزراعية :

إن الإلتزام بمواعيد الزراعة أمرٌ مهمٌ لتفادي تداخل ري المحاصيل لأجل تحقيق توزيع متجانس لري المحاصيل التي يتم زراعتها في موسم واحد وبخاصة في فترات ندرة المياه أو قلتها.

5- الأسمدة :

بإختصار كلما زادت كميات الأسمدة الآزوتية المُضافة لبعض المحاصيل كلما إزدادت حاجة تلك المحاصيل إلى المياه. وفي ظل مُتطلبات ترشيد مياه الري وإستخداماتها بكفاءة إقتصادية لابد من التعامل مع الأسمدة الآزوتية بحسب الأولوية والضرورة.

6- فترات الري :

إستناداً للتجارب الميدانية يمكن إطالة فترات الري لبعض المحاصيل مثل القمح والفول السوداني كون ذلك لايتأثر بالإنتاجية. ومن جهة أخرى، فإن إستمرارية ري المحاصيل حتى نهاية الموسم لايزيد الإنتاجية أو النوعية.

7- مقاومة الحشائش :

إن إزالة الحشائش بالمُكافحة المُتكاملة وتجويد العمليات الفلاحية وإضافة الأسمدة من شأنها زيادة كفاءة المياه المُستخدمة في الري - إذ أنه من المعلوم أن الحشائش تنافس المحاصيل في المواد الغذائية وتشكل مصدر التكاثر.

مؤشرات التطور :

1- معظم أراضي الوطن العربي تمتد عبر أقاليم جافة وشبه جافة تشغل الصحاري 77٪ من مساحته البالغة 1349 مليون هكتار، وإن الإستغلال المُفرط للموارد الطبيعية وبخاصة الغابات وصعوبة تجدد الموارد المائية الجوفية تهدد مساحات كبيرة من الوطن العربي بالتصحُّر وإختلال التوازن البيئي.

2- يتميز الوطن العربي بقلة الأمطار وصعوبة تجدد المياه الجوفية وتغذية الأحواض المائية - وفي ظل عدم إنتظام هطول الأمطار وحدوث فترات جفاف حادة، فإن أكثر من 70٪ من الزراعة تعتمد على الأمطار.

3- إن أهم الأنهار الكُبرى التي تخترق الوطن العربي (النيل، دجلة والفرات) هي أنهار منابعها موجودة خارج الوطن العربي.

وإن أثيوبيا وتركيا التي تنبع من أراضيهما تلك الأنهار، تحاولان بإستمرار وتحت حجة التنمية عرقلة تدفق المياه إلى الأراضي العربية.

مثال ذلك :-

قامت تركيا بسلسلة من المشاريع المائية في الأناضول مما عرقل تدفق مياه الفرات إلى كل من سوريا والعراق. إذ أن الحجز الذي قامت به تركيا لمياه نهر الفرات عام 1990، أثّـر سلباً على الزراعة والإستخدامات المائية الأخرى في كل من سوريا والعراق. وبشكل عام، فإن مشروع الأناضول التركي الذي أُعلن أنه سيكتمل عام 2005 سيكون خطراً مُحدِّقاً على كل من سوريا والعراق. فبالنسبة لسوريا، يُفقدها حوالي 40٪ من إجمالي حصتها من مياه نهر الفرات والبالغة 30 مليار متر مكعب سنوياً. بينما يفقد العراق 71٪ من إجمالي حصته من ذات النهر، والبالغة قبل الإعلان عن المشروع المذكور 24 مليار متر مكعب سنوياً. وهذا يعني خروج 3.4 مليون دونم من الأراضي الزراعية في كل من سوريا والعراق من دائرة الإنتاج.

وللعدو الصهيوني مساهمات مقدرة في تقديم الخبرة والتكنولوجيا الحديثة لتركيا من أجل حرمان المياه على كل من سوريا والعراق.

وفيما يتعلق بنهر النيل، فإن 85٪ من مياهه تنبع من أثيوبيا والباقي تتحكم فيه كل من كينيا وتنزانيا وأوغندا – وإذا إفترضنا بقاء الأمور المتعلقة بتدفق مياه النيل في مجراه الحالي على ما هي عليه، فإن مصر سوف تعاني من عجزٍ مائي يُقدَّر بنحو 14 مليار متر مكعب حتى عام 2000، بينما يُقدَّر عجز السودان بنحو 10 مليار متر مكعب/سنة. فكيف سيكون الوضع المائي بالنسبة لمصر والسودان إذا قامت أثيوبيا بتنفيذ بعض المشاريع المائية على النيل الأزرق ؟؟ فمشاريع السدود الأربعة المُقترحة (فيشا، اليبرد، سنت، خور القاش) سوف تؤثر على مصر بمقدار 7 مليار متر مكعب سنوياً (20٪ من إيرادها الكلي من مياه النيل)، فيما سيواجه السودان أزمة مائية كبيرة تقدر بنحو 10 مليار متر مكعب سنوياً أي 33٪ من إحتياجاته.

ولوجود مصلحة مُتبادلة بين أثيوبيا والعدو الصهيوني بخصوص تهجير يهود الفلاشا من الأولى إلى فلسطين المُحتلة، فإن الثانية قدَّمت مُساعدات فنية من أجل قيام السدود على النيل الأزرق وروافده.

4- يستأثر الصهاينة حالياً بكافة موارد فلسطين المائية إضافة إلى سرقتهم لمياه الجولان السورية وجزء من المياه الأردنية من نهري الأردن واليرموك كما يسرقون

المياه من نهر الليطاني بالجنوب اللبناني.

5- ضعف إمكانات التخزين وقلة السدود يُفقد الوطن العربي سنوياً كميات كبيرة من مياه الأنهر - وعلى سبيل المثال :-

* 35 مليار متر مكعب من مياه شط العرب في العراق تنساب إلى البحر سنوياً.
* 400 مليون متر مكعب من مياه نهر الليطاني والبالغة حوالي 700 مليون متر مكعب سنوياً تذهب إلى البحر دون إستثمار.

الموارد المائية المُستغلة في الوطن العربي

1- مياه سطحية	= 139	مليار م3
2- مياه جوفية	= 20.3	مليار م3
3- تنقية مياه الصرف	= 7.8	مليار م3
4- تحلية مياه البحر	= 1.7	مليار م3
إجمـــــــالـي	**= 168.8**	مليار م3

الموارد المائية المُتاحة في الوطن العربي

1- أمطار سطحية	= 308	مليار م3/سنة
2- جـوفـيـــة	= 42	مليار م3/سنة
إجمـــــــالـي	**= 350**	مليار م3

* إن المياه الضائعة سنوياً من مياه النيل في منطقة القاهرة الكبرى وحدها تساوي تقريباً مجموع كميات المياه التي تستخدمها الأردن في الري والصناعة والإستخدام المنزلي.
* بسبب الطقس الحار، يفقد السودان حوالي 37.6 مليار متر مكعب من مياه بحر الغزال وبحر الجبل وبعض المستنقعات بفعل التبخُّر سنوياً.
* الهبوط المُستمر في الموارد المائية الجوفية مع تدهور النوعية وتداخل مياه البحر في الخزانات الساحلية.
* تلويث مياه الأنهار بمُخلَّفات المصانع.
* غياب الترشيد الإستهلاكي للمياه في المنازل وضعف الصيانة الدورية للخزانات وأنابيب ضخ المياه.
* إزالة الغطاء النباتي الأخضر وإستنزاف خصوبة الأراضي في عمليات التحطيب وما يُصاحبه من جفاف وتصحُّر.

الطلب على المياه :

في ظل التقدم الإقتصادي والإجتماعي خلال العقود الخمسة الماضية، إزداد الطلب على مياه الشرب والإستخدامات المنزلية والصناعية، وسيزداد هذا الطلب خلال العقود الثلاثة القادمة، ومن المُتوقع زيادة الإحتياجات المائية للفرد بفعل التطور الإقتصادي والإجتماعي بنحو 25 لتر/يوم على الأقل كل 10 سنوات. وقد أوضح (الدكتور جان حوري والدكتور واثق رسول أغا والدكتور عبدالله الدروبي) هذه النظرية بالمُخطَّط التالي :

السنة	المعدل اليومي للإستهلاك لتر/ فرد
1985	200
2000	230
2010	260
2020	280
2060	300

علاقة الأمن المائى بالأمن الغذائى والنمو السكاني والأمن القومي :

تتميز المياه بطابع إقتصادي وأمني حساس في مجال التنمية الزراعية والتصنيع إضافة إلى كونها أساس الحياة في الإستخدامات المنزلية.

وبما أن الوطن العربي يُعاني عجزاً في المياه حيث يُقدَّر نصيب الهكتار من المياه السطحية 17180 متر مكعب في العام بما يُعادل 6.84٪ من نظيره على المستوى العالمي، كما يُعاني عجزاً في الإكتفاء الذاتي لكثير من المُنتجات الزراعية الضرورية وبخاصة القمح والسكر والزيوت واللحوم وعلى حسب الإحتياجات السكانية لعام 1995 (220) مليون نسمة تقريباً.

وبما أنه تم تقدير كامل الموارد المائية المُتاحة في الوطن العربي بحوالي 245 مليار م3 في السنة لايُستغل منها إلا 158 مليار متر مكعب أي 64٪ من إجمالي المياه المُتاحة (أنظر صفحة رقم 5 من التقرير الذي أعده الدكتور يحيى بكور للمؤتمر السابع لرجال الأعمال العرب المنعقد في بيروت 18-1997/10/20).

ومن المُلاحظ أنه يُمكن الإستفادة من المياه غير المُستغلة في التوسُّع في مشاريع التنمية الزراعية في ظل زيادة النمو السكاني في الوطن العربي والمُقدَّر بنحو 2.5-3.8٪ وهي نسب عالية إذا ماقورنت بمعدل النمو السكاني في العالم، حيث يبلغ المعدل العالمي 1.8٪ وفي البلدان المتقدمة 0.6٪. وبموجب هذه النسب، تم تقدير تعداد سكان الوطن العربي بنحو 750 مليون نسمة عام 2030، وتكون تقديرات الطلب على المياه 435 مليار متر مكعب / سنة.

وفي تقرير أعدته منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة حول البلدان التي من المُنتظر أن تقل فيها المياه - موضحة في الشكل رقم (6) حيث نجد 70٪ من هذه البلدان عربية (مصر، السعودية، الجماهيرية العُظمى، الإمارات العربية المتحدة، الأردن، موريتانيا، اليمن، تونس، سوريا، الجزائر، عمان، السودان، المغرب والصومال). وقد نبَّه الأخ القائد العقيد مُعمر القذافي منذ سنوات الى خطورة ندرة المياه والأزمات التي تترتب عليها والتي قد تسبب إندلاع حروب مع العدو الصهيوني الذي يسعى حثيثاً من أجل السيطرة على المياه في الوطن العربي - حيث طالب الأخ العقيد القذافي الأقطار العربية في أكثر من

مُناسبة بضرورة تحصين تعاون عربي فعال في مجال المياه وإعداد إستراتيجية عربية موجهة لحماية الموارد المائية في الوطن العربي.

الإستفادة من مخزون المياه الجوفية :

خططت الجماهيرية العُظمى مشروعاً عظيماً فريداً من نوعه في العالم لإستثمار مخزون المياه الجوفية من خلال إنجاز النهر الصناعي العظيم البالغ طوله 4200 كم، مع خزانات مياه متطورة تسع 300 مليون متر مكعب.

وسوف يُؤمِّن هذا النهر زراعة 155 ألف هكتار من الحبوب والأعلاف صيفاً وتربية ثلاثة ملايين رأس غنم، وتحقيق إكتفاء ذاتي من الحبوب واللحوم للجماهيرية العُظمى وتصدير الفائض منها وتوفير مياه الشرب في المُدن والقُرى على طول الساحل، وهي تجربة ناجحة وفريدة من نوعها في العالم جاءت بفعل ثورة الفاتح العظيمة.

الإستنتاجات :

من المُعطيات السابقة نُلاحـــظ :-

1- دور العدو الصهيوني الخطير في خلق الأزمات المائية لأقطار الوطن العربي وتحريض كل من أثيوبيا وتركيا لعرقلة تدفق المياه لدول المنطقة العربية.

2- عدم الترشيد في إستخدامات المياه في الري والإستخدام المنزلي.

3- ضعف الصيانة والتجهيز الخاص بحفظ ونقل المياه.

4- قلة إمكانات المؤسسات المُناطة لإدارة الموارد المائية ونقص العاملين المؤهلين في ظل التقدم التكنولوجي والتي تتطلب موارد مالية باهظة وتدريب مُتقدِّم للجهاز الفني والوظيفي.

5- عدم توفُّر المُعدات الحديثة للري وإستخداماتها في الأنشطة الزراعية بشكل إقتصادي في الزراعة لإرتفاع تكلفتها.

وفي ظل ندرة المياه المليئة بالعقبات ومحدودية الإمكانات المُتاحة لتلبية الإحتياجات المُتزايدة من المياه والتي تتخذ طابعاً إستراتيجياً، يتحتم على الأقطار العربية التصدي لها قبل أن تتفاقم وتؤدي إلى حرائق شديدة تهدد وجودها وأمنها القومي لانه لا أمن قومي لأمة من الأمم خارج أمنها الإقتصادي وذروة الأمن الإقتصادي هو الأمن الغذائي وعصب

الأمن الغذائى ومنتجاته هي المياه.

وإنطلاقاً من ذلك، نرى ضرورة الأخذ بالمُقترحات التالية :

في مجال إستراتيجية الأمن المائي العربي :-

1- تفعيل دور الهيئة العربية للمياه من خلال وضع وتنفيذ إستراتيجية عربية موحدة للمياه.

2- تكثيف الجهود العربية لإيجاد الحلول القانونية في مجال مياه الأنهر الإقليمية وتوقيع إتفاقيات مع الدول المعنية.

3- تعزيز التعاون العربي في تطوير برامج إستثمار المياه الجوفية وبناء السدود والخزانات.

4- العمل على إعداد خطة طموحة للأمن المائى العربي لخمسين سنة قادمة وليس ليوم أو لسنة.

5- المُحافظة على سلامة النُظم الأيكولوجية التي تعتمد على المياه.

في مجال ترشيد المياه في المجال الزراعي :-

1- إنشاء مصانع عربية مُشتركة لإنتاج مُعدات الري المُتطورة.

2- تشجيع البحوث العلمية ذات العلاقة بتطوير شبكات الري.

3- تشجيع الكفاءات والخبرات الوطنية في مجال إنشاء السدود والخزانات وتنفيذ مشاريع الري.

4- دراسة نتائج التقلُّبات الجوية بدقة من أجل تفادي الكوارث الطبيعية من فيضانات وجفاف في المُستقبل وذلك بإستخدام أحدث التقانات في هذا المجال.

5- تطوير كفاءة الإدارات المُختصة (للمياه) وذلك من أجل تحسين توافر المياه وإستخداماتها.

6- إقامة دورات تدريبية وحلقات نقاش للفلاحين وعمال الزراعة بهدف التعريف بكيفية إستخدام مياه الري وفقاً للأنظمة الحديثة بأفضل كفاءة مُمكنة.

7- تحقيق تعاون عربي في إدخال تحسينات في الري بالأقطار العربية الزراعية (غير النفطية)

في مجال التطوير المؤسسي :

1- إعادة النظر في هيكلة المؤسسات المُختصة بإدارة المياه بما يتلاءم مع الطلب المُتزايد على المياه في ظل الندرة.

2- تطوير الجهاز الفني والإداري لمؤسسات المياه.

3- تطوير القوانين والتشريعات المُنظِّمة لإستخدامات المياه وتعريفاتها لما يتلاءم مع حمايتها والإهتمام بصيانتها والحفاظ عليها.

في مجال الإرشاد والتعليم :

1- تطوير برامج الإرشاد حول ترشيد إستخدامات المياه.

2- إنتاج برامج عربية مُشتركة حول ترشيد إستخدامات المياه.

3- أن تشمل برامج الإرشاد كافة إستخدامات المياه وليس الإستخدام المنزلي فقط.

4- تقوية مناهج المياه والري في البرامج التعليمية.

جدول رقم (2)

الموارد المائية النهرية (المتاح منها – المستعمل حالياً –الفائض الحالي)

القطر	الانهار مصدر المياه	المنبع	مساحة الحوض 1000 كلم	التصرف التدفق التصريف	الموارد المائية المتاحة مليار م3	الموارد المائية المستعملة	الفائض حالياً مليار م3
العراق	دجلة	السفوح الجنوبية لجبل طوروس	258.0	48.7	23.10		
	الزاب (الكبير)	أراضي تركيا والعراق	26.473	13.18			
	الزاب (الصغير)	الأراضي الجبلية بايران	21.5	7.17			
	العظيم	السفوح الجبلية لجبال مرة بالعراق	13.0	0.79	2.50		
	دبالي	من جبال جنوب ايران	32.0	0.74			
	الطيب		5.0	1.00			
	دويرج		5.5	1.0			
	الكارون	اراضي ايران، العراق	58.0	24.7	17.00		
	الكرخة	السفوح الغربية لجبال راكروس جنوب غرب تركيا	46.0	6.3			
	الفرات	تركيا – العراق – سوريا	444.0	29.0			
	شط العرب			21.0			
				158.580	42.600	42.350	0.250

تابع جدول رقم (2)

الموارد المائية النهرية (المتاح منها – المستعمل حالياً –الفائض الحالي)

القطر	الانهار مصدر المياه	المنبع	مساحة الحوض 1000 كلم	التصرف التدفق التصريف	الموارد المائية المتاحة مليار م3	الموارد المائية المستعملة	الفائض حالياً مليار م3
الجزائر	الشلف مينا أمطار			1.550 2.000	3.500	0.800	0.700
المغرب	ام الربيع سبو	جبل الأطلس		3.00 1.200	16.00	8.000	8.000
مصر	النيل			84.00	64.00	57.910	6.090

تابع جدول رقم (2)

الموارد المائية النهرية (المتاح منها – المستعمل حالياً –الفائض الحالي)

القطر	الانهار مصدر المياه	المنبع	مساحة الحوض 1000 كلم	التصرف التدفق التصريف	الموارد المائية المتاحة مليار م3	الموارد المائية المستعملة	الفائض حالياً مليار م3
الصومال	شبيل		260 - 300	1.800			
	جوبا		200 - 300	6.400	1.500	1.400	0.100
اليمن	وادي مور						
	ينابيع السفوح الشمالية			3.00	0.750	0.500	0.250
السودان	بحر الجبل		262	16.000			
	بحر الغزال		526				
	نهر السوباط		287.2	13.300			
	النيل الأرق	بحيرة تانا	310.0	54.000			
	نهر عطبرة	جبال الحبشة	142.6	11.5800			
	خور القاش	الهضبة الأثيوبية السودانية	21.0	0.800			
	الشرقي						
	أنهار صغيرة	الهضبة الأثيوبية السودانية		0.250			
	خور بركة	الهضبة الأثيوبية السودانية		0.500	20.930	18.710	2.220
تونس	نهر مجردة	جنوب الجزائر	24.00	24.00	1.670	0.970	0.700

تابع جدول رقم (2)

الموارد المائية النهرية (المتاح منها - المستعمل حالياً -الفائض الحالي)

القطر	الانهار مصدر المياه	المنبع	مساحة الحوض 1000 كلم	التصرف التدفق التصريف	الموارد المائية المتاحة مليار م3	الموارد المائية المستعملة	الفائض حالياً مليار م3
سوريا	العاصي وروافده	لبنان	444	1.500	3.900		
	الفرات		—	26.00			
	البليخ المساحية			3.00			
	بردي وروافده	من جبل الشيخ		400			
	وبعض العيون			1.00	5.450		
	الأنهار الصغيرة والوديان بعض الأنهار الأخرى			500			
	أنهر صغيرة أهمها الحاصاني العاص				3.800	8.040	5.110
				32.400	13.150		
الأردن	اليرموك			0.438			
	وادي الزرقاء			0.194			
	وادي العرب			0.082			
	الأغوار الجنوبية				0.715	0.451	0.264

جدول رقم (3)
الأنهار المشتركة والأنهار التي تجرى داخل قطر واحد دائمة الجريان في البلاد العربية

اسم النهر	المنبع	طول المجرى الرئيسي كلم	التصرف السنوي مليار م3	الأقطار المشتركة
نهر النيل	الهضبة الاستوائية	4800	84000	أوغندا، الحبشة، السودان
النيل الأبيض	بحيرة فيكتوريا	2150	33500	مصر
بحر الجبل	بحيرة فيكتوريا	1460		السودان أوغنده
بحر الغزال		820		السودان
بحر العرب			12000	السودان
نهور لول				
نهر الجور				
لونجو				
نهر جل				
نهر السوباط	الهضبة الحبشة	600		السودان ، الحبشة
نهر البارو	الهضبة الحشبية	400	13000	
نهر البيور	الهشبة الحبشية	400	2800	
النيل الأزرق	بحيرة تانا	1352	48000	السودان، الحبشة
نهر الدندر				
نهر الرهد				
نهر عطبرة	الهضبة الحبشة	1030	12000	السودان ، الحبشة
نهر ستيت	الهضبة الحبشية			
نهر دجلة	جبال طوروس	1718	48700	تركيا، العراق، سوريا
نهر الفرات الكبير	جبال طوروس	260	13180	تركيا، العراق
نهر الفرات الصغير	جبال طوروس	380	7180	ايران العراق
نهر العظيم		210	790	العراق
نهر دبالي	جبال زاغروس	440	5740	العراق، ايران
نهر الطيب	جبال جنوب ايران	80	1000	العراق، ايران
نهر دويرج	جبال جنوب ايران	110	1000	العراق، ايران
نهر الفرات	هضبة طوروس	2330	29000	تركيا سوريا، العراق
نهر الخابور	جبال طوروس	430	1500	تركيا، سوريا
نهر البليخ	جبال طوروس	202	150	تركيا، سوريا
نهر الساجور	جبال طوروس	108	125	تركيا، سوريا
نهر شط العرب	جبال طوروس	190	35300	العراق
نهر الكرخة	جبال زاغروس	780	6300	ايران
نهر الكارون	جبال راغروس	400	24700	ايران
نهر بروس	زيدان (جبل لبنان)	79	350	سوريا
نهر الأعرج	جبال الشيخ	91	100	سوريا
نهر قرمين	جبال طوروس	126	95	سوريا، تركيا

تابع جدول رقم (3)
الأنهار المشتركة والأنهار التي تجرى داخل قطر واحد دائمة الجريان في البلاد العربية

اسم النهر	المنبع	طول المجرى الرئيسي كلم	التصرف السنوي مليار م3	الأقطار المشتركة
نهر السين	جبال العلويين	6	315	سوريا
نهر الكبير				سوريا
الشمالي	جبل الاقرع	80	325	سوريا، لبنان، تركيا
نهر العاصي	شمال البيع	571	2000	تركيا ، سوريا
نهر عفرين	جبل كرداع	149	280	تركيا، سوريا
نهر الكبير ج	جبال العلويين	50	320	لبنان
نهر اسقطان	جبل أكوم	40	—	
نهر عركة	جبل أكوم	—	—	لبنان
نهر البارو	جبل أكوم	35	—	لبنان
نهر أبو علي	جبل الكمل	40	—	لبنان
نهر الجزيرة	جبل القيطرة	33	—	لبنان
نهر ابراهيم	جبل القيطرة	42	—	لبنان
نهر الكلب	جبل حنية	25	—	لبنان
نهر بيروت	جبل الكنية	38	3000	لبنان
نهر الوابور	جبل الباروك	35	—	لبنان
نهر الأرض	جبل الباروك	50	—	لبنان
نهر الزهراني	جبل الريمان	38	—	لبنان
نهر أبوأمود	سفوح جبال الريمان	23	—	لبنان
نهر الليطاني	سهل البقاع	170	—	لبنان
نهر أبوزيل		20	—	لبنان
نهر جرية		30	—	لبنان
نهر اليرموك	جبل العرب والشيخ	130	800	سوريا ، الأردن
نهر الزرقاء	جبل العرب	120	—	الأردن
نهر الاردن	جبل الشيخ	225	—	سوريا، الأردن، فلسطين
نهر شيلي				
نهر جوبا				
نهر مجردة				
نهرُ مليان				
نهر أم الربيع	جبال الاطلس	600	1300	المغرب
نهر سبو	جبال الريف	500	1200	المغرب
نهر الكلوس	جبال الريف	100		المغرب
نهر أبوقران	ما سيف الرقبي	250		المغرب
نهر الملوية	جبال الاطلس	450		المغرب
نهر درعة	جبال انتي اطلس	1200		المغرب
نهر تانسيت	جبال الاطلس الكبير	270		المغرب
نهر زيز	جبال الاطلس الكبير	270		المغرب
نهر التليف	جبال عمور	490		المغرب
نهر قينيا	جبال الاطلس	170		المغرب

الجدول رقم (4)

موارد المياه الجوفية في الوطن العربي

الرقم	القطـــــــر	الوارد السنوي مليار م3 / سنة	المخزون مليار م3 / سنة
1	المملكة العربية السعودية	2338	354050
2	المملكة الأردنية الهاشمية	590	12000
3	الإمارات العربية المتحدة	387	5000
4	البحرين	90	———
5	الجمهورية التونسية	1520	1700000
6	الجمهورية الجزائرية	4200	1500000
7	جمهورية جيبوتي	———	———
8	جمهورية السودان	1400	42000
9	الجمهورية العربية السورية	2935	———
10	جمهورية الصومال	3300	———
11	الجمهورية العراقية	2000	———
12	سلطنة عمان	564	———
13	فلسطين	950	———
14	دولة قطر	55	2500
15	دولة الكويت	160	———
16	الجمهورية اللبنانية	3000	1316
17	الجماهيرية العربية الليبية	2500	4000000
18	جمهورية مصر العربية	4500	6000000
19	المملكة المغربية	10000	200000
20	الجمهورية الإسلامية الموريتانية	———	400000
21	الجمهورية اليمنية	1400	———
	الإجـــمـــالي	41889	14216866

جدول رقم (5)

الموارد المائية المستعملة في الوطن العربي

القطر	الموارد المائية السطحية	الموارد المائية الجوفية م.م3	ميا التحلية مليار م3	مياه التنقية مليار م3	مجموع الموارد المائية المستعملة مليار م3
المملكة الأردنية الهاشمية	451	482	—	—	933
الأمارات العربية المتحدة		300	276	0.08	576.08
البحرين		153	16.5	0.5	170.0
الجمهورية التونسية	970	925	—	—	1895
الجمهورية الجزائرية	0.800	2900	—	—	3.700
جمهورية جيبوتي			—	—	—
المملكة العربية السعودية	450	3000	903	217	4570
جمهورية السودان	18.710	0.150	—	—	18.860
الجمهورية العربية السورية	8040	1666	—	—	9706
جمهورية الصومال	1400		—	—	1400
الجمهورية العراقية	42.350	12.000	—	—	43.500
سلطنة عمان	—	400	15	8.6	423.6
فلسطين	1100	950	—	—	2050
دولة قطر	—	90	90	20	200
دولة الكويت	—	283	404	80	767
الجمهورية اللبنانية	700	500	—	—	1200
الجماهيرية الليبية	87	1975	—	—	2062
جمهورية مصر العربية	55500	1500	—	7500	64500
المملكة المغربية	8000	2500	—	—	10500
الجمهورية الموريتانية		100	—	—	100
جمهورية اليمن	1450	1200	—	—	2650
الإجمالي	139.008	20274	1704.5	7926.18	168812.60

الجغرافيا السياسية للمياه في مناطق الحكم الإداري الفلسطيني في الضفة الغربية وقطاع غزة

الجغرافيا السياسية للمياه في مناطق الحكم الإداري الفلسطيني في الضفة الغربية وقطاع غزة

إعداد:
د.جمعة رجب طنطيش
استاذ مشارك بقسم الجغرافيا
كلية التربية – جامعة الفاتح

مقدمة :

إن أول ما أود الإشارة اليه في هذا البحث هو أنني لا اناقش الخيارات السياسية المطروحة حالياً على الساحتين الفلسطينية والعربية على السواء، أو ما يسمونه «بالمسيرة السلمية» والتي هي كما يراها البعض حلولاً إستسلامية، إنما اناقش هنا بعض المسائل المترتبة على تلك الخيارات أيا كان نوعها، والتي تصبح دراستها ضرورة ملحة، ونخص هنا المياه التي تمثل في كل الحالات العنصر الأساسي الذي يرتكز عليه اي خيار سياسي، وسوف تكون موضع مناقشة ومفاوضات في كل خيار.

في هذا البحث سوف نحاول بصورة موضوعية علمية الإجابة على سؤال يمثل في حد ذاته «مشكلة البحث» وهو الى أي مدى تتوفر المياه في تلك المناطق التي بدىء في تسميتها بمناطق الادارة الذاتية المحدودة أو مناطق السلطة الفلسطينية في فلسطين المحتلة، والمتمثلة حالياً في نحو 50٪ من قطاع غزة واجزاء متفرقة صغيرة المساحة تتمثل في بعض مدن الضفة الغربية وحولها باستثناء القدس كما نص عليه ما يسمى «باتفاق المبادى» الذي وقعته كل من منظمة التحرير الفلسطينية والحكومة الصهيونية العمالية وبرعاية الولايات المتحدة الامريكية، والتي ترفض الحكومة الصهيونية اليمينية اليوم تطبيق نصوصه.

وبأسلوب آخر هل تملك المناطق التي يطمح الفلسطينيون في اقامة دولتهم عليها مقومات الحياة من الجانب المائي، واذا ملكوا هذا المصدر، هل بامكانهم استغلاله لمصلحتهم.

وعلى الرغم من أننا نفهم جيداً أن الحديث عن المياه في أحد أجزاء فلسطين لايمكن ان يكون كاملاً ألا بدراسة هذا العنصر في كل فلسطين، ذلك أن الامتداد الواحد والتكامل الطبيعي القائم بين أجزاء هذا البلد العربي الصغير المساحة في هذا الجانب لايمكن تجزيئة، رغم ذلك فأننا سوف نخص بحديثنا هذا المياه فيما يسمى بمناطق الإدارة الذاتية الفلسطينية الحالية والمستقبلية، في الضفة والقطاع، بصورة عامة، وكما أننا سنحاول مناقشة إمكانيات التكامل بين المنطقتين والمشاكل التي تعترضها في مجال المياه.

أما عن الحدود الجغرافية لمنطقة البحث، فمن المعروف أن مساحة فلسطين تبلغ نحو 26526 كم2 تشغل الضفة الغربية الأجزاء الوسطى الشرقية منها بمساحة تقدر بنحو 5652 5682 كم2 او ما يعادل 21.4٪ من مساحة فلسطين ويبلغ اقصى امتداد لها من الشمال الى الجنوب نحو 137 كم على طول خط الطول الذي يربط بين زبوبا «احد قرى منطقة جنين» شمالاً والسموع «احد قرى منطقة الخليل» جنوباً. ويبلغ اقصى عرض لها بين مدينة قلقيلية غرباً ووادي الأردن شرقاً نحو 58 كم وأقل عرض لها بين القدس والبحر الميت حيث لا تتجاوز المسافة 31 كم ويقدر أن مساحة السطح المائى الذي يتبع الضفة الغربية من البحر الميت تبلغ نحو 210 كم2.

أما قطاع غزة، فهو يشكل الأجزاء الجنوبية الغربية من السهل الساحلي الفلسطيني، مشكلاً مستطيلاً، يتفاوت عرضه نسبياً ضلعه الجنوبي الحدود الفلسطينية المصرية، ويبلغ طول ساحله نحو 45 كم ممتداً بين بيت لاهيا شمالاً والحدود المصرية عند رفح جنوباً، ويتراوح عرض القطاع من الشرق الى الغرب بين 6 كم في وسطه عند مدينة دير البلح و 10 كم في شماله عند بيت لاهيا وبيت حانون 13 كم عند الحدود المصرية في الجنوب مما يصل بالقطاع الى مساحة كلية تبلغ نحو 360 كم 2 أو ما يعادل 1.3٪ من مساحة فلسطين أو 6.3٪ من مساحة الضفة، ولايزال نحو 50٪ من مساحته محتلة بواسطة المستعمرات الصهيونية (حتى سنة 1998).

وهكذا تشغل منطقتا الحكم الذاتي الفلسطينية في الضفة والقطاع بما في ذلك المستوطنات الصهيونية المقامة فيهما مساحة 6042 كم2 أو ما يعادل 22.8٪ من مساحة فلسطين بينما يحتل الكيان الصهيوني الجزء الأكبر من هذا القطر العربي (77.2٪).

ويسكن هاتين المنطقتين اكثر من 2.2م نسمة، منهم ما يزيد على 800 ألف نسمة قطاع غزة مما يجعله اكثر مناطق العالم كثافة، وينمو السكان هنا بمعدلات مرتفعة تجاوزت 4٪ سنوياً حتى سنة 1994.

ولتحقيق الهدف من دراستنا ناقشنا العديد من الموضوعات تضمنتها ثلاث مباحث:

المبحث الأول : الظروف الطبيعية السائدة ومورد المياه في الضفة والقطاع والموازنة المائية الطبيعية بهما.

المجلد الثاني : استهلاك المياه في المنطقتين والموازنة المائية بين الامكانات والاستهلاك البشري.

المبحث الثالث : مشاكل استغلال الموارد المائية في الضفة والقطاع، وركزنا حديثنا هنا على تلك التي تعترض استغلال المياه في قطاع غزة.

وأنهينا بحثنا بخاتمة تضمنت أهم استنتاجاتنا والحلول المقترحة لمشكلة المياه المستقبلية في الضفة والقطاع.

المبحث الأول

الظروف الطبيعية السائدة وموارد المياه بالضفة الغربية وقطاع غزة

أولاً : الظروف الطبيعية السائدة:

1- مظاهر السطح:

تشكل الضفة الغربية في معظمها من سلاسل جبلية قليلة الارتفاع تبدو احياناً على شكل كتل هضبية متاكلة يزيد متوسط ارتفاعها على 300 متراً، تاثرت كثيراً بعوامل التعرية والحركات التكتونية خاصة الانكسارية خلال العصور الجيولوجية الذي تكون خلالها الأخدود الأفريقي العظيم وفرعه الأسيوي المتمثل هنا في وادي عربة والبحر الميت وادي الأردن وما تبع ذلك من ظاهرات تضاريسية، كظهور الحواف والأودية الإنكسارية والقمم البركانية وغيرها، مما أدى الى ارتفاع بعض اجزاء الهضبة خاصة في شمالها الى اكثر من 900 متراً.

وينحدر سطح هذه السلاسل والهضاب تدريجياً جهة الغرب نحو السهل الساحلي في فلسطين، وانحداراً مفاجئاً جهة الشرق الى وادي الأردن والبحر الميت حيث ينخفض منسوب الأرض الى ادنى درجة له فيصل الى 402 متراً تحت منسوب سطح البحر.

ويحتل قطاع غزة جزءاً من السهل الساحلي الفلسطيني الممتد على طول ساحل البحر المتوسط، ويتميز باستواء سطحه غالباً، ومتوسط ارتفاعه 100 متر ويمكن تقسيمه طولياً الى قسمين تضاريسين متمايزين ساحلي ولعمق 3 - 4 كم عن البحر، وتبرز هنا تموجات كثيرة من الكثبان الرملية تحتضن فيما بينها اراضي زراعية خصبة، وقد ثبتت هذه الكثبان واستصلحت مساحات كبيرة منها خاصة في الأجزاء الشمالية من القطاع أما القسم الداخلي فيتميز بوجود بعض التموجات التي غالباً ما تتكون من تربة طينية وطمية وبعض الصخور الرملية، وتعتبر هذه المناطق مناسبة جداً للزراعة خاصة الحبوب والأشجار المثمرة كالحمضيات.

وتخترق قطاع غزة المجاري الدنيا لبعض الأودية الموسمية التي تنبع من داخل فلسطين ومرتفعاتها الشرقية.

2- المناخ :

من المعروف أن فلسطين بصورة عامة ذات مناخ متوسطي، تختلف فيه عناصر المناخ من منطقة الى أخرى تبعاً لاختلاف الموقع والسطح وغيرها وعلى سبيل المثال فان درجات

الحرارة تنخفض نسبياً في المرتفعات الداخلية بسبب عامل الارتفاع، وفي المنطقة الساحلية بسبب تأثرها بالبحر فيصل متوسطها هنا نحو 20° م، وترتفع في المناطق المنخفضة في وادي الأردن وعند ساحل البحر الميت فيصل متوسطها الى 22° م.

أما الأمطار فعلى الرغم من بعض السمات المشتركة لها في كل المناطق ممثلة في تذبذبها وتركز سقوطها بين شهري نوفمبر ومارس – فانها تختلف في كميتها من منطقة الى أخرى في الضفة والقطاع، فهي تتراوح بين 700 مم في شمال الضفة الغربية (في مرتفعات نابلس ورام الله) واقل من 150 مم في منطقة الأغوار والبحر الميت. وبينما ترتفع الى أكثر من 500 مم على السفوح الغربية تنخفض الى اقل من 350 مم على السفوح الشرقية (منطقة ظل المطر). ويبلغ عدد الأيام الممطرة هنا نحو 55 يوماً في المرتفعات و 25 يوماً في الغور.

أما في قطاع غزة فان متوسط كمية الأمطار الساقطة يتراوح بين 400 مم في شماله (في بيت لاهيا) و 200 مم في جنوبه عند رفح، وينخفض عدد الأيام الممطرة الى نحو 40 – 45 يوماً (وهناك من يقدرها بنحو 25 يوماً فقط) وتلعب الأمطار دوراً هاماً مباشراً وغير مباشر على الموارد المائية والحياة الإقتصادية في المنطقتين كما سنرى بعد قليل.

ثانياً : موارد المياه في الضفة والقطاع :

تتمثل موارد المياه في عدة مصادر منها الأمطار والمياه الجارية والمياه الجوفية وغيرها وسوف نتكلم هنا عن أهمها.

1- في الضفة الغربية :

أ- **الأمطار:** قلنا أن معدلات الأمطار الساقطة على الضفة الغربية تصل في متوسطها بين 500 – 600 مم سنوياً تزداد في الشمال وتقل في الجنوب والشرق وتسقط خلال فترة تصل الى 55 يوماً ونظراً لارتفاع معدلات الإشعاع الشمسي التي تتراوح بين 5000 – 75000 كالوري /م2/يوم (5) فان معدلات التبخر تكون مرتفعة تتراوح بين 1900 مم في المناطق المرتفعة خاصة السفوح الغربية منها و 2600 مم في الغور وفي السفوح الشرقية (أي ما يعادل 5 – 7 مم/يوم/ في الأيام المطيرة)، وهذا يعنى انخفاض القيمة الفعلية للأمطار ، واذا ما أضفنا اليها ما يضيع من مياهها بالجريان السطحي والانسياب نحو البحر دون الاستفادة منها، فان معدلات الخسارة في مياه الأمطار تكون كبيرة. وبمعنى آخر فان معدلات تغذيتها للخزانات الجوفية تكون منخفضة.

وتبدو أهمية الأمطار – كمورد مباشر للمياه – في الضفة الغربية كبيرة بصورة عامة، ذلك أن اكثر من 93٪ من اراضيها المزروعة تعتمد على المطر (6) كما يرتبط بها كمية

المياه المنصرفة عن طريق العيون والينابيع التي يعتمد عليها عدد كبير من السكان، وتعتبر كذلك مصدراً لمياه أبار الجمع (فسكيات) التي يقوم السكان ببنائها لجمع وتخزين مياه الامطار الساقطة فوق اسطح منازلهم وفي بعض مجاري السيول والأودية.

ب- المياه السطحية :

يجرى جزء من المياه الساقطة فوق سطح الأرض على شكل أودية غالباً ما تكون موسمية الجريان، وقد يكون بعضها دائم بفعل تغذيته بواسطة الينابيع التي يكثر وجودها في الضفة الغربية.

ونتيجة لإنحدار السطح العام للمنطقة نحو الغرب تدريجياً، فان معظم المياه الجارية ينحدر في هذا الاتجاه نحو الغرب في اتجاه السهل الساحلي والبحر المتوسط، أي في اتجاه المناطق التي يحتلها الصهاينة منذ سنة 1949 ومن أهم هذه الأودية والأنهار، العوجا والاسكندرون الزرقاء والمقطع ويتجه الجزء الآخر نحو الشرق الى وادي الأردن والبحر الميت وأهمها هنا أودية الفارعة والعوجة والمالح.

ويقدر ان جملة تصريفها يزيد على 200 م م3، يستغل العدو الصهيوني الأودية الغربية منها بينما لا تستغل اودية السفوح الشرقية حتى الآن.

ويمكن ان نضيف الى تلك المجموعات النهرية والأودية السابقة، نهر الأردن الذي هو أهمها جميعاً، ويشكل الحدود الشرقية لفلسطين بما فيها الضفة الغربية، وتعتبر مياهه مشتركة بين عدة اقطار عربية من بينها فلسطين (والأردن وسوريا ولبنان) ويبلغ نصيب فلسطين من مياهه ومياه روافده نحو 320 م م3.

أما عن أهمية هذا النهر كمورد مائي في الضفة الغربية، فهي قليلة جداً الآن، ذلك أن السياسة الصهيونية في الاستيلاء على الأرض المجاورة للضفة الغربية بحجج أمنية وطرد المزارعين العرب من مزارعهم هنا ومنعهم من استغلال مياهه قلص كثيراً من استفادة السكان العرب بمياهه، ولايتعدى جملة المستغل من تلك المياه باكثر من 10 م م 3 سنوياً المستفيد الأول منها هم المستوطنون الصهاينة في الوادي.

د- المياه الجوفية :

تعتبر الضفة الغربية غنية بمياهها الجوفية، وتقدر كميتها المتجددة بها نحو 800 - 900م م3 سنوياً، موزعة في ثلاث مجموعات بين الأحواض المائية تمتد ضمن حدود الضفة، ويمتد بعضها الى خارج حدودها غرباً وشمالاً.

أ- مجموعة الأحواض الغربية :ممثلة في احواض العوجا - والتمساح - والخليل - بئر

السبع – وهذه اكثر الاحواض مياهاً، اذ يقدر مخزونها بنحو 335 م م3.

ب– مجموعة الاحواض الشرقية : وهي تمتد في اتجاه الشرق من بينها احواض بردلة والمالح والبقيعة والفارعة والعوجا ورام الله والقدس، ويقدر مخزونها من المياه بنحو 125 م م3.

ج– مجموعة الأحواض الشمالية : وتتمثل في أحواض نابلس وجنين وجلبون ويقدر مخزونها بنحو 325 م م3 وتساهم هذه في تغذية الأحواض المائية في شمال فلسطين وفي السهل الساحلي (7).

كما أن هذه الاحواض المائية الجوفية تغذي بالمياه مجموعة كبيرة من العيون والينابيع في السفوح الشرقية والغربية يزيد عددها على 300 نبع ويبلغ معدل تصريفها ما يزيد على 115 م م3 يقع بعضها قريباً من مراكز العمران مما يجعل الاستفادة بمياهها كبيرة بينما يقع بعضها الآخر بعيداً عن مراكز العمران مما يقلل من أهمية استخدام مياهها المباشر، وتشكل مياه هذه الينابيع مصدراً هاماً لمياه بعض الأودية خلال موسم الجفاف، ومما يجدر الاشارة اليه هنا هو أن كمية المخزون المائي في الاحواض السابقة وكذلك تصريف العيون والينابيع المستمدة للمياه منها مرتبط ارتباطاً وثيقاً بكميات الأمطار الساقطة من ناحية وبمقدار ضخ المياه منها من ناحية اخرى، مما هو ملاحظ هنا أن حفر الصهاينة الآبار العميقة وضخ كميات كبيرة من المياه منها أدى الى جفاف عديد من العيون والينابيع والآبار العربية القليلة العمق أيضاً، كما هو في غور الأردن شمال اريحا.

وعلى ضوء ما سبق يمكن حساب الموازنة المائية الطبيعية في الضفة الغربية على أساس المعادلة التالية :

كمية المياه الجوفية المتجددة = كمية الأمطار الساقطة – (كمية البخر + الجريان السطحي) وتقدر هذه كما يلي حسابياً.

كمية الامطار الساقطة على الضفة = 2800 – 2900 م م3.

كمية البخر = 1700

جريان سطحي = 176

2800 – (1700 + 176 = 1876) = 924 م م3.

وهذا يعني أن المياه المتجددة في الطبقات المائية الجوفية في الضفة تقدر بنحو 924 م م3 أوما يعادل 33٪ من قيمة التساقط (8) وفي تقدير آخر كانت العملية الحسابية التقديرية كما يلي 2900 – 2135 = 765 م م3 على أساس ان كمية الامطار الساقطة

على الضفة هي 2900 م م3 يضيع منها بالبخر والجريان السطحي معاً 2135 م م3 مما يعني مخزوناً مائياً متجدداً قدره 765 م م3 (9) ويمكن القول بأن مجموع المياه الجوفية المتجددة يصل الى نحو 900 م م3 تضيف اليها ما يمكن استغلاله من المياه الجارية ومياه آبار الجمع وغيرها.

د- آبار الجمع :

وهي عبارة عن خزانات لتجميع المياه يقوم المواطنون ببنائها غالباً بجوار بيوتهم لغرض جمع مياه الامطار الساقطة على أسطح منازلهم وتخزينها لغرض الشرب منها على مدار السنة، وقد تستخدم مياه بعضها (خاصة تلك المقامة في بطون الأودية والسيول) في سقى الحيوانات، وتعتبر هذه من الطرق الناجحة التي يتغلب بها سكان كثير من المراكز العمرانية على مشكلة عدم وجود شبكات لتوزيع مياه الشرب في مراكزهم.

وبينما يقدر البعض عدد هذه الآبار بالضفة بنحو 2000 بئر جمع، يقدرها آخرون بنحو 8000 بئر يبلغ إنتاجها السنوي ما يزيد على 2 م م3.

2- في قطاع غزة :

أ- مياه الأمطار :

قلنا أن كميات الأمطار الساقطة على قطاع غزة تتراوح بين 400 مم في شماله، 200 مم في جنوبه أي بمعدل عام يصل الى نحو 300 مم أو ما يعادل أمطار طرابلس بالجماهيرية الليبية، وتتميز هذه الأمطار بسقوطها في فترة قد تمتد الى 40 يوماً تتركز في الفترة بين شهري نوفمبر ومارس حيث يسقط 90٪ من جملة الأمطار الساقطة ويقدر أن مجموع كميتها يصل الى 100 - 110 م م3.

واذا ما أخذنا في الاعتبار معدلات البخر التي تصل الى نحو 4 مم يوم خلال الأيام الممطرة، فان هذا يعنى انخفاض معدلات مساهمة المطر في تغذية الأحواض المائية الجوفية والتي يقدرها البعض بنحو 40 - 45م م3، هذا من ناحية وانخفاض معدل التصريف السطحي من ناحية أخرى.

ونشير هنا الى أن للأمطار أهمية مباشرة كمصدر للري في الزراعة البعلية ولبعض النباتات الشتوية، ولو أنها لاتملك تلك الأهمية التي تتمتع بها في الضفة الغربية، فنسبة الأرض التي تعتمد على مياه الأمطار هنا منخفضة جداً ويعود ذلك الى نقص في كميتها والى تذبذبها الذي يجعل الاعتماد عليها منفردة امراً مستحيلاً خاصة في حالة زراعة الخضروات والفراولة واشجار الحمضيات وغيرها.

2- المياه السطحية :

نظراً لانخفاض معدلات الأمطار في القطاع وصغر مساحته وضيقه وانتشار التربة الرملية المفككة في اجزاء واسعة منه، فأننا لانجد به مجار مائية محلية يمكن اعتبارها مصادر حقيقية للمياه، بل نجد أن كل ما يخترقه من مجار هي أودية موسمية شتوية تنبع من خارج حدوده، وتقع مجاريها العليا والوسطى في السفوح الغربية للضفة الغربية ومناطق وسط فلسطين وجنوبها، وعلى الرغم من انخفاض معدلات تصريفها المائي، إلا أنها كانت تسبب الكثير من الخسائر نتيجة فيضاناتها المفاجئة المتكررة خلال فصل الشتاء، وطغيان مياهها على الأرض المجاورة لها، من ناحية وتساهم في تغذية المياه الجوفية في الشريط الساحلي من ناحية أخرى، واهم تلك الأودية وادى غزة وقد يسمى في مجراه الأعلى بالشلالة، ويخترق القطاع من وسطه ، ووادي الحسي ويخترق القطاع عند طرفه الشمالي، ووادي السلقا ويخترق القطاع عند وسطه الجنوبي، جنوب مدينة دير البلح.

ونتيجة لمرور الروافد العليا أو الوسطى لهذه الأودية بفلسطين المحتلة، فان الصهاينة يخضعون تلك الأودية لسياساتهم المائية، التي من بين أهدافها حجز مياه الفيضانات للأودية والأنهار الفلسطينية والاستفادة بمياهها، لذلك فقد أقيم عليها السدود وتم حجز مياهها فعلاً، وعليه فانها ومنذ عدة سنوات أصبحت جافة في مجاريها الدنيا بالقطاع ولا يجرى بها الا ما يتجمع فيه من مياه تسقط على غزة، وهي قليلة بصورة عامة.

3- المياه الجوفية :

من أقدم التقديرات التي قدمت للمياه الجوفية في قطاع غزة تلك التي قدمها الصهيوني جوزيف فايتس في مطلع النصف الثاني من هذا القرن، واعتقد فيه أن مساحة الطبقات المائية في القطاع يصل الى 100 ألف دونم (الدونم = 1 هكتار) وقدر امكانياتها بنحو 17 م م3 14 م م3 قابلة للتجدد (10).

الا أن الدراسات الحديثة للطبقات المائية بالقطاع أشارت الى أن مساحة الحوض المائى به قد تصل الى 300 كم2 وأن امكانياته تتراوح بين 100 - 110 م م3 منها 70 - 80 م م3 قابلة للتجدد (11). وتشير دراسات اخرى (12) الى أن المياه الجوفية القابلة للتجديد تصل الى 60 م م3 فقط وتتجمع المياه الجوفية في قطاع غزة في ثلاث طبقات تختلف في عمقها وفي بعدها عن خط الساحل (13).

1- الطبقة المائية السطحية :وتتجمع المياه هنا في صخور رملية ورملية كلسية تعود الى عصر الهولوسين، وتوجد قريباً من خط الساحل وعلى مسافة لاتتعدى 3 كم الى الشرق منه تعتمد في تغذيتها على مياه الامطار الساقطة على نطاق الكثبان الرملية التي

تغطيها، ويتراوح عمق هذه الطبقة المائية بين 4 م عند الساحل مباشرة وعلى بعد عدة أمتار منه، و 40 م في الأطراف الشرقية من مناطق امتداد هذه الطبقة، وتظهر نتيجة لعدم عمق هذه الطبقات المائية ظاهرة المواصي (كبيرة الشبه بالواحات) على شواطىء القطاع خاصة في بيت لاهيا وجباليا في الشمال وخانيونس حتى رفح في الجنوب، وهنا تتمكن النباتات خاصة الأشجار وبعض الخضروات من الوصول بجذورها الى مستوى الطبقة المائية بسهولة ويسر يساعد على ذلك ما يقوم به المزارعون من تجريف الأرض ورفع جزء من التربة التي تغطي تلك الطبقة المائية ليتخذوا من الردم المستخرج سدوداً رملية أمام أمواج البحر والرياح الهابة من اتجاهه.

ب- الطبقة المائية السطحية : الثانية وتوجد على عمق اكبر من الأولى ويتراوح عمقها بين 40 - 60 متراً، وتمتد في مناطق تبعد عن البحر باكثر من 3 كم شرقاً، ويعتمد مزارعو القطاع على هذه الطبقة في ري اراضيهم في المناطق الساحلية وفي حدود تصل الى اكثر من 5 كم بعيداً عن الساحل.

ج- طبقة عميقة : ويتراوح عمقها بين 60 - 120 متراً وتوجد في تلك المناطق الداخلية من القطاع وعلى بعد يتراوح بين 4 - 12 كم عن الساحل، ويتم تغذية هذه الطبقة من الطبقات المائية الاخرى، وبصورة خاصة من تسرب المياه عبر الطبقات الجيولوجية المائية في أتجاه الغرب الى الشرق من قطاع غزة ومن الملاحظ ان القطاع خال من وجود العيون والينابيع، كما أن استخدام آبار الجمع به نادرة باستثناء ما يوجد منها بجانب البيوت البلاستيكية حيث تجمع مياه الأمطار الساقطة فوق هذه البيوت لغرض استخدامها في الري.

وبصورة اخرى فان المياه في قطاع غزة تشكل جزءاً من الحوض الساحلي الذي ينقسم الى احواض ثانوية تفصلها طبقات مختلفة السمك من الطين يقل سمكها كلما ابتعدنا عن خط الساحل ويبلغ سمك الطبقات المائية هنا 130 - 140م ، وترتكز هذه الطبقة على طين صفحي ازرق واسود قد تعود في تكوينها الى النيوسين ترتكز بدورها فوق طبقة من الحجر الجيري السينوماني غنية بالمياه المالحة جداً (8000 ملجم) لترکلوريد (14) أما عن الموازنة المائية فيمكن حسابها بالقيم التالية:

- متوسط اجمالي كمية الامطار الساقطة على القطاع =

مساحته 360 كم2 ومتوسط امطاره 300 مم = 110 م م3.

- موسط الفاقد بالبخر = 66 م م3

- متوسط الفاقد بالجريان السطحي = 10 م م3

مقدار التجدد = 110 - (66 + 10 = 76) = 34 م م^3 أو ما يعادل 31٪ من قيمة التساقط.

نضيف الى هذه الكمية 5 - 10 م م3 ترد الى الخزان الجوفي في القطاع بالتسرب عبر الطبقات الجيولوجية من خارج حدوده الشرقية (ويعود ذلك الى ميل الطبقات الجيولوجية في اتجاه الغرب) وتعمل السلطات الصهيونية على وقفها من خلال حفر الآبار العميقة لتجميع المياه المتسربة واستخدامها في المستوطنات الصهيونية التي اقيمت عند الحدود الشرقية للقطاع وكذلك نضيف 10 - 20 م م3 تتسرب الى الخزان الجوفي كناتج لعملية الري والمجاري.

كل هذا يزيد من قيمة التجدد في المياه الجوفية في القطاع لتصل الى نحو 60 م م3 سنوياً وقد يقدرها آخرون بنحو 75 م م3 : 40 - 45 من الأمطار + 10 م م3 من المياه المتسربة من الشرق + 20 م م3 عائد من الزراعة والمجاري وسوف تنخفض الأخيرة لاستخدام تقنيات جديدة في الري تقتصد من الكميات المستهلكة في الزراعة.

من هذه الدراسة المختصرة لموارد المياه في الضفة والقطاع وبصورة خاصة موارد المياه الجوفية نلاحظ ان المخزون المائى الجوفي يتجدد بمعدل يصل الى 960 - م م3 منها 900 م م3 في الضفة الغربية و 60 م م3 في قطاع غزة، ولو أن البعض يقدرها في مجموعها بنحو 900 م م منها 60 م م3 في قطاع غزة وهي بذلك تشكل العمود الفقري لمصادر المياه والحياة في كلتي المنطقتين، بجانب الينابيع والاودية التي تستمد جزءاً من مياهها من الخزان الجوفي فيهما.

ويمثل نهر الأردن وروافده وأودية السفوح الغربية في الضفة الغربية مصدراً هاماً اخراً لايستغل حتى الآن الا بواسطة السلطات الصهيونية، ذلك أن استغلال هذه المياه يحتاج الى سلطة وطنية قادرة من ناحية ورؤوس اموال وتقنيات لانشاء السدود ومرافقها وشبكات نقل المياه والصرف الصحي وغيرها من مستلزمات جمع المياه وتوزيعها وتكريرها الخ...

المبحث الثاني

إستهلاك المياه في الضفة والقطاع

يتأثر استهلاك المياه في الضفة والقطاع بعدة عوامل من بينها:

أ- تطور القطاع الزراعي المستهلك الأول للمياه.

ب- توزيع السكان ونموهم ودرجة تحضرهم.

ج- الاستيطان الصهيوني في الضفة والقطاع والمناطق المحيطة بهما.

د- السياسة الصهيونية المائية

ولنبدأ هنا بالعاملين الأخيرين

1- السياسة المائية الصهيونية والاستيطان الصهيوني بالضفة والقطاع.

فالسياسة الصهيونية «تعتمد أساساً ودائماً على الأرض والمياه العربيتين، اينما كانت في فلسطين، ذلك أن الصهاينة يطمعون في بناء دولتهم الكبرى من الفرات الى النيل، عن طريق تشجيع هجرة اليهود في انحاء العالم الى فلسطين لدعم الكيان الصهيوني سكانياً، ومثل هؤلاء المهاجرين يتطلبون المزيد من الاستيلاء على الأراضي العربية لاقامة المستوطنات عليها، وهذه بدورها بحاجة الى المياه اللازمة للشرب والزراعة والصناعة، هذه السياسة سنرى نتائجها في الضفة والقطاع بل وفي فلسطين المحتلة منذ سنة 1948 حيث يزحف الصهاينة على الأراضي العربية في منطقة المثلث وكان آخرها اقامة مستوطنات جديدة مثلما هو في منطقة جبل ابوغنيم جنوب شرق القدس وتوسيع مستعمرات اخرى كما في الخليل، والاستيلاء على اراضي قرى أم الفحم بالجليل.

وهكذا فان مثل هذه المعادلة - هجرة + ارض + ماء هي الدافع وراء جميع السياسات الصهيونية سواء منها العسكرية أو ما يسمى (ادعاءاً) (بالحلول السلمية) فبالقوة سيطر الصهاينة على نهر الأردن وروافده بما فيها نهر اليرموك، واحتلت قواتهم الجولان وجنوب لبنان، وتحاول أن تتحصل على مياه نهر النيل وآخرى من تركيا (15).

وللاستفراد بموارد المياه اصدرت السلطات الصهيونية الكثير من التشريعات التي تحد من الاستهلاك العربي للمياه وتجعل للصهيوني باعاً طويلة في استغلالها في جميع المناطق التي احتلتها.

ونشير هنا على سبيل المثال الى أن الكيان الصهيوني ومنذ سنة 1948، استطاع ان يفرض سيطرته على كل مياه بحيرة طبريا وعلى نهر الأردن وروافده ومعظم مياه نهر اليرموك وتلك الأودية التي تنبع من الضفة الغربية المنحدرة غرباً بما فيها أودية غزة، كما استطاع الصهاينة الوصول الى مياه جنوب لبنان خاصة مياه نهر الليطاني والمياه الجوفية به، علاوة على امكانية استخدامها لجزء من المياه الجوفية في سيناء.

وهكذا منذ حرب 1967 استطاع الصهاينة أن يستغلوا معظم الامكانيات المائية في الضفة والقطاع، قدرت كمياتها في الضفة وحدها بنحو 535م م3 سنوياً أو ما يعادل نحو 60٪ من الموارد الجوفية المتجددة بها لسد 30٪ من حاجة الكيان الصهيوني في فلسطين المحتلة منذ سنة 1948.

أما عن «الاستيطان الصهيوني» في الضفة والقطاع فانه يعني مشاركة المستوطنين اليهود للسكان العرب في ارضهم وموارد مياههم معاً، فحتى الآن زاد عدد المستوطنات التي اقيمت في الضفة وحدها على 200 مستوطنة تركزت حول القدس وفي الخليل وحول

التجمعات السكانية العربية وعند موارد المياه والتربة الخصبة والمواقع الاستراتيجية، وقد بلغ عددها في قطاع غزة وحده (15) مستوطنة.

وبينما وضعت الخطط القصيرة الأجل لتوطين 100 ألف يهودي بين سنتي 82/1987 في الضفة الغربية، وخطة طويلة الأمد لتوطين نصف مليون يهودي حتى سنة 2010، عدلت الأخيرة منها لتشمل عملية التوطين 1.3 مليون يهودي حتى سنة 2010، وخطط لتوطين ما يزيد على 15 ألف يهودي في قطاع غزة (17).

وسوف يترتب على سياسة الاستيطان هذه نتيجتان هامتان الأولى، استهلاك المستوطنين لكميات كبيرة من المياه المتوفرة في الضفة والقطاع في اغراض الشرب والاستخدامات المنزلية والحضرية والزراعية.

والثانية : سيطرة المستوطنين على مصادر هامة للمياه الجوفية والسطحية والتحكم فيها.

والمقارنة فان استهلاك المستوطن الصهيوني يتراوح بين 91 - 113م3 سنوياً بينما يتراوح استهلاك المواطن العربي بين 18 - 23 م3 سنوياً (18).

وبينما بلغ متوسط نصيب العربي من جملة استهلاك المياه في الضفة الغربية 115 - 126 م3 تراوح نصيب المستوطن الصهيوني 417 - 458 م3، هذا يظهر الى حد بعيد الاستنزاف الذي يمارسه الصهاينة لموارد المياه.

على سبيل المثال فان سكان الضفة الغربية والذين تجاوز عددهم 1.1 مليون سنة 1991 استهلكوا من المياه 120 م م3 (منها 15 - 20 م م3 في الأغراض الحضرية)، وهذه تعادل 12٪ من مجموع المياه المتجددة في الضفة الغربية. وبينما ينتج العرب من مجموع 350 بئر تم حفرها في الضفة 40 - 45 م م3 ينتج الصهاينة الكمية نفسها من نحو 40 بئر تم حفرها في المستوطنات الصهيونية، ومما لاشك فيه أن عدد هذه الآبار وانتاجها من المياه قد زاد خلال السنوات الأخيرة. ويقدر ان جملة استهلاك المستوطنين الصهاينة في الضفة قد بلغ 65 م م3 منها 53 م م3 للزراعة 12م م للاستخدامات المنزلية سنة 1994.

أما في قطاع غزة فانه على الرغم من الكثافة السكانية الكبيرة والتي تزيد على 2200 نسمة/كم2 وقد تصل الى 10000 نسمة / كم2 في بعض الاماكن، فان الصهاينة اقاموا مستوطنات لهم موزعة في كل اجزاء هذا القطاع الضيق القليل المساحة، تركزت في تكتلين رئيسيين تكتل لاهيا في الشمال وتكتل قطيف في الوسط والجنوب هناك تجمع اقل اهمية وسط القطاع يطلق عليه تجمع نتساريم بلغ عدد سكانها حتى 1994 نحو 4500 نسمة أو

يزيد قليلاً يستهلكون نحو 20 مليون م3 من مياهه.

وكذلك اقاموا العديد من المستوطنات على طول حدوده الشرقية، وقد أثر هذا تأثيراً واضحاً على استهلاك المياه في القطاع، خاصة وانهم زرعوا مستوطناتهم في مناطق الكثبان الرملية حيث توجد طبقات مائية عذبة في بيث لاهيا ووسط القطاع (نتساريم) وجنوبه (تجمع قطيف) ويعتقد أن شركة ميكوروث الصهيونية تنتج في القطاع وعند حدوده بين 10 - 15 م م3 تبيع جزءاً منها للمواطنين العرب في جنوب غزة كما أن حفْر الأبار العميقة عند الحدود الشرقية للقطاع حرم الطبقات المائية به من جزءٍ من مصادر تغذيتها عبر الطبقات الجيولوجية من الشرق، واقامة السدود على الأودية التي تنبع من فلسطين المحتلة أو تمر بها حرم هذه الطبقات المائية من مصدر آخر لتغذيتها. وقد ساهمت هذه الأعمال واخرى في الاضرار بالطبقات المائية بالقطاع.

استهلاك المياه في الزراعة:

يعتبر القطاع الزراعي اكثر القطاعات استهلاكاً للمياه، وذلك أن القطاعات الإقتصادية والاجتماعية الاخرى لم تتطور بعد الى حد يجعلها مستهلكاً منافساً له وتختلف معدلات استهلاك المياه في الزراعة تبعاً للعديد من العوامل من بينها الظروف المناخية السائدة خاصة الأمطار وتذبذبها وتفاوتها من منطقة الى اخرى، كذلك نوع الزراعة السائدة ونوعية التربة ثم التقنيات المستخدمة في هذا القطاع.

وعلى سبيل المثال فان زيادة كمية الأمطار في السفوح الغربية وعلى المرتفعات في الضفة الغربية يؤدي الى انتشار الزراعة البعلية بها، بينما تعتمد الزراعة على الري في السفوح الشرقية وفي غور الأردن.

وعلى سبيل المثال فان زيادة كمية الأمطار في السفوح الغربية وعلى المرتفعات في الضفة الغربية يؤدي الى انتشار الزراعة البعلية بها، بينما تعمد الزراعة على الري في السفوح الشرقية وفي غور الأردن.

وبينما تكون المحاصيل الشجرية كاللوزيات والزيتون والعنب والتين من النباتات التي تزرع بعليا في الضفة الغربية فان أشجار الحمضيات والخضروات في قطاع غزة تعتبر مستهلكاً كبيراً للمياه (20).

ولهذا وعلى الرغم من صغر مساحة قطاع غزة اذا قورنت بمساحة الضفة الا أن المساحات المروية به اكبر من تلك المماثلة في الضفة الغربية (110000 ، 60000 ، دونم فيهما على الترتيب)، وبينما تساهم الأراضي المروية في القطاع بنسبة 65.5٪ من جملة الأراضي المنزرعة به، فانها تساهم بنسبة 4٪ من الأراضي الزراعية بالضفة . وهذا يفسر

لنا ارتفاع معدلات استهلاك المياه في قطاع غزة عنها في الضفة الغربية، على الرغم من اتجاه المزارعين في غزة نحو استخدام احدث طرق الري كالتنقيط وغيرها ويقدر أن استهلاك هذا القطاع الاقتصادي قد بلغ 106م م3 في الضفة و 75 م م3 في غزة أي ما مجموعة 181 م م3 سنوياً ، وقد نفسر ارتفاع كميات المياه المستهلكة في زراعة الضفة لاعتمادها على مياه الينابيع واستخدامها للري بالغمر (طرق تقليدية) في اراض مكشوفة.

أما عن الاستهلاك الحضري، فانه يتفاوت ايضاً بين منطقة واخرى حسب درجة تحضر السكان وتوزيعهم وكذلك حسب توفر شبكات نقل المياه، ففي الضفة الغربية ينخفض معدل استهلاك الفرد العربي للمياه الى 21 م3 سنوياً بينما يرتفع في قطاع غزة الى 23 م3 ويعود ذلك الى ارتفاع درجة تحضر السكان في القطاع فنسبة سكان القرى لايتجاوز 10٪ من جملة سكان القطاع الذي بلغ سنة 1992 نحو 716.2 الف نسمة (21) حتى هؤلاء فانهم يتمتعون بمرافق عامة للمياه، ويقدر أن جملة استهلاك المياه للشرب بالقطاع نحو 27 م م3 سنوياً (22).

وعلى العكس منذ ذلك فانه على الرغم من وجود مراكز عمرانية حضرية كبيرة كالقدس ونابلس والخليل وجنين وغيرها الا أننا نلاحظ أيضاً ازدحاماً سكانياً في القرى، وهنا يتدنى استهلاك المياه في الأغراض المنزلية، ونلاحظ ايضاً الفقر الشديد في شبكات توزيع المياه بالضفة فنحو 50٪ من جملة عدد السكان البالغ 1.1 م نسمة لايتمتعون بشبكات للمياه ومن جملة 475 مركز عمراني حضري وريفي في الضفة فان 205 فقط (او ما يعادل 43٪ منها) يتمتع بمثل هذه الشبكات وتعتمد المراكز الاخرى (57٪ على مياه الينابيع، ونقل المياه بالسيارات والحيوانات، أو بتخزينها في آبار للجمع في فصل الامطار (23). ويقدر أن جملة استهلاك السكان العرب بالضفة من المياه بنحو 22.5 - 28.4 م م3 (24) ويعود العجز في توزيع المياه وانخفاض معدلات استهلاكها الى السياسة الصهيونية في منع حفر آبار جديدة أو مد شبكات جديدة ونتيجة لهذه السياسة التي تستهدف الاقتصاد في استهلاك المياه (عند العرب فقط) فان المراكز العمرانية التي تتوفر بها شبكات لتوزيع المياه تعاني من نقص في المياه وانقطاعها لفترات طويلة، وفي الوقت نفسه تنعم المستوطنات بكميات كبيرة من المياه.

الموازنة المائية الاستهلاكية:

ونقصد بها هنا معدلات استهلاك المياه الى الامكانيات المائية المتجددة وسوف نحسبها هنا بطريقتين، الأولى نسبة استهلاك السكان العرب الى امكانيات مواردهم المائية، وفي الثانية نسبة استهلاك المياه عامة في الضفة والقطاع (بواسطة العرب واليهود) الى امكانياتهما المائية.

استهلاك المياه في الضفة الغربية وقطاع غزة

الزراعة	استهلاك حضري	المجموع
106	28	134
75	27	112
181	55	246

قلنا أن استهلاك العرب في الضفة والقطاع للزراعة والاستهلاك المنزلي قد قدر كما يلي سنة 1991 (مليون متر مكعب)، (الجدول) .

ومن هذا الجدول يتضح ان الاستهلاك الاجمالي للمياه في المنطقتين هو 246 م م3 ولما كان اجمالي مخزون المياه المتجددة فيهما معاً هو 900 م م3 فان هذا يعني فائضاً مائياً يزيد على 650 م م3.

واذا ما ادخلنا في الحساب استهلاك المستوطنات الصهيونية في الضفة والقطاع والذي قدر كما يلي : في الضفة 53 م م3 للري + 12 م م3 للشرب = 65 وفي غزة إنتاج شركة ميكوروت 15 م م3 (بمافيها 5 م م3 تباع للسكان العرب) أي ما مجموعه 80 م م3. وبهذا تصبح الموازنة كما يلي : 900 - (246 + 80 = 326 م م3) = 274 م م3 وهذا يعني أنه على الرغم من الاستهلاك الصهيوني للمياه في الضفة والقطاع بجانب الاستهلاك العربي، فان المنطقتين تملكان فائضاً مائياً يزيد على 550 م م3، تستغل الغالبية المطلقة منها بواسطة الكيان الصهيوني في فلسطين المحتلة (منذ سنة 1948).

- وننتهي الى القول بأن منطقتي الحكم الذاتي الفلسطيني معاً لا تواجهان ازمة مائية من الناحية النظرية، ولكن المشكلة التي تبرز وهنا تتمثل في التوزيع الجغرافي لهذه الموارد، فبينما يعاني قطاع غزة من مشكلة العجز في ميزانه المائي، والمتمثل فيما يلي:

- امكانياته المائية المتجددة 60 م م3 (ويقدرها ابومايلة ص 233 بنحو 70-75م م3)

- استهلاكه 112 م م3 عجز مائي 52 (ويقدرها ابومايلة بنحو 36 - 43 م م3).

وينجم عن هذا العجز نتيجتان هامتان الأولى انخفاض مستوى المياه الباطنة بمعدل 15 - 20 سم سنوياً، وبلغ هذا المستوى مستوى مياه سطح البحر في المناطق الغربية منه بل والى ما تحت مستوى سطح ماء البحر في مناطق اخرى، وبقى مرتفعاً بمعدل 2 - 4م فوق مستوى البحر في المناطق الداخلية من القطاع، والنتيجة الثانية تداخل مياه البحر مع المياه

الجوفية خاصة في المناطق الساحلية والوسطى مما ادى الى ارتفاع نسبة الأملاح بها الى 700 - 1000 ملجم/لتر ، تنخفض هذه الكمية الى 100 - 250 ملجم/لتر في شمال غزة وترتفع الى 2000 ملجم/لتر في الأجزاء الجنوبية الشرقية منه (25).

هذا بينما نلاحظ ان الميزانية المائية للضفة وحدها تحقق فائضاً كبيراً ممثلاً في مايأتي:

- امكانياتها المائية (بأدنى تقدير) 8400 م م3 (يضاف اليها مياه انهارها واوديتها).
- استهلاك عربي 134 م م3.
- فائض 706 م م.

والمسألة الثانية التي تبرزها هنا هل يمكن نقل الفائض من مياه الضفة الى القطاع؟

إن الإجابة على هذا السؤال بسيطة ذلك أن جل هذه الموارد يقعّ تحت سيطرة الكيان الصهيوني وتشريعاته، فهو يعتمد عليها في سد نحو ثلث حاجاته، ويدعى انه شريك فعلي في ملكية المياه هذه التي تمتد طبقاتها داخل فلسطين المحتلة (1948) ومن ثم، وفي ضوء حاجته الماسة اليها، فأننا لا نتصور موافقة ذلك العدو على نقل جزء من المياه العربية في الضفة الى السكان العرب بقطاع غزة.

والسؤال الآخر الذي نطرحه هنا هل تملك الضفة والقطاع من المياه ما يمكن أن يواجه التطور الإقتصادي والسكاني المتوقع فيهما مستقبلاً ؟

للإجابة على هذا السؤال لابد من الإشارة أولاً الى أن المساحة المنزرعة في كلتا المنطقتين يصل اليوم الى نحو 145 كم2 أو ما يعادل 31.5٪ من مساحتهما، ويقدر أن المساحة القابلة للزراعة بتوفير الماء دون اجراء أية تعديلات جوهرية على الأرض هي 2300 كم2 أو ما يعادل 37٪ من مساحة الضفة والقطاع الى جانب 2250 كم2 يمكن زراعتها بعد عمليات استصلاح صعبة، فهي أراضي جبلية شديدة الإنحدار أو اراضي سبخية أو أراضي صخرية وحصوية.

ولما كان من المتوقع زيادة عدد السكان في هاتين المنطقتين زيادة كبيرة خلال السنوات القادمة وحتى العقد الأول من القرن القادم بسبب العودة المتوقعة لجزء من الفلسطينيين الذين اضطروا للهجرة عن مواطنهم أثناء الحروب العربية الصهيونية، أو طردتهم سلطات الاحتلال من بلادهم الى جانب الزيادة الطبيعية التي قد تزيد على 3.5٪ بين العرب الفلسطينيين فان عدد سكان قطاع غزة قد يصل الى 1.22 م نسمة بحلول سنة 2000 وسيزيد عدد سكان الضفة على 1.7 مليون نسمة خلال الفترة نفسها ايضاً.

كل ذلك سيدفع الى استغلال الاراضي في الزراعة والصناعة والعمران، مما سيؤدي الى زيادة استهلاك المياه وهذا يعني أن كميات المياه المستخدمة حالياً قد تتضاعف اكثر من مرتين على الأقل، مما سيجعلها في حدود 600 م م3. وفي كل هذه الحالات فان مقارنة الاستهلاك المتوقع بالامكانيات توضح ان ليس هناك من مشكلة مائية مستقبلية في هاتين المنطقتين معاً من الناحية النظرية ولكن من الناحية العملية فان وجود الكيان الصهيوني وسيطرته السياسية على المنطقة وتنفيذه بنشاط لسياساته الاستيطانية وحاجاته المتزايدة للمياه نتيجة لذلك ونتيجة لانفصال الضفة الغربية عن قطاع غزة بمسافة تزيد على 50 كم يحتلها ذلك الكيان العنصري الى جانب التفكك العربي وتهافت الحكام العرب على عقد اتفاقيات (سلام !!) مع ذلك الكيان كل ذلك يفرض امراً واقعاً يجعل العدو الصهيوني شريكاً في الأرض والمياه، وهذا بدورة يعني انه لن يكون نصيب العرب من مياههم كافياً لسد حاجاتهم المتزايدة في المنطقتين معاً بصورة عامة وفي قطاع غزة الذي يعاني من مشكلة نقص المياه حالياً بصورة خاصة. وأمامنا أمثلة واضحة على المستوى العربي، فان الصهاينة يستغلون المياه العربية اللبنانية والسورية والأردنية بجانب الفلسطينية، دون أن يتحرك العرب للدفاع عن مياههم.

المبحث الثالث:

مشاكل المياه في الضفة والقطاع:

لن نتكلم هنا عن مشكلة مائية في الضفة الغربية، ذلك أن جل مشاكلها ناجم عن السياسة المائية الصهيونية والتشريعات المائية التي تفرضها، علاوة على مشكلات مالية وفنية، ذلك ان ايجاد بنى تحتية مائية في المراكز العمرانية يتطلب رؤوس اموال ضخمة وامكانيات كبيرة لايمكن توفيرها في ظل الاحتلال، ويبدو لنا ان هذه الصعوبات المادية والفنية يمكن التغلب عليها في ظل ادارة فلسطينية مستقلة الارادة، فالشعب الفلسطيني والدعم العربي له يمكن أن يوفر كل ما يتطلبه بناء تلك المنظومات المائية التي تهدف استغلال حقوقنا في المياه اخذين في الاعتبار دعم المؤسسات والهيئات الدولية والشعوب الصديقة لنا في مسيرتنا.

ولابد من الاشارة هنا الى مسألة تلوث المياه الجوفية ومياه بعض الأودية بمياه الصرف الصحي والتي لم تجد حتى الآن طريقاً لحلها في مدن الضفة إلا بتركها تتسرب عبر الصخور والأودية.

وتبدو مشكلة المياه اكثر وضوحاً في قطاع غزة حيث تعاني الطبقات المائية من ضغط كبير عليها يد لنا على ذلك التغيرات الكمية والنوعية التي تعاني منها الخزانات الجوفية.

وسنتعرض هنا أهم المشكلات المائية بالقطاع.

1- سوء التوزيع الجغرافي للمياه في القطاع، مما يبرز كفايتها للزراعة والشرب في بعض اجزائه ووجود فائض منها في اجزاء أخرى. فعلى سبيل المثال تعاني المنطقة الوسطى من القطاع في مخيمات البريج والمغازي والنصيرات وقرى بنى سهيلا وعبسان وخزاعة وشرق خانيونس، وكذلك منطقة دير البلح (في فصل الصيف) من عجز في مياه الري والشرب، مما يضطر سكان تلك المناطق الى تحمل اعباء مالية كبيرة جداً لشراء المياه ومد شبكاتها عن طريق شركة ميكوروث الصهيونية، التي تقوم بضخ المياه من آبار في المستوطنات الصهيونية بالقطاع أو عند حدوده الشرقية، هذا بينما تتمتع مناطق شمال غزة ومدينة غزة بفائض في مياهها، ومنطقة رف٣ح وجنوب القطاع بقدرتها على سد حاجاتها من مياه الشرب فقط.

وقد تعمل السلطة الفلسطينية على مد شبكة لنقل المياه من شمال غزة الى جنوبها رغم ما يحمله ذلك من مخاطر تهدد الطبقات المائية التي هي عماد القطاع الزراعي المتركز في شمال القطاع.

2- الإفراط الزائد في ضخ المياه الجوفية في داخل القطاع، وعند حدوده الشرقية والجنوبية من آبار عميقة حفرها الصهاينة يؤدي الى انخفاض مستمر في منسوب المياه الجوفية في جميع انحاء القطاع بمعدل يتراوح بين 10 - 20 سم سنوياً مما يؤدي الى اختلال التوازن بين طبقات المياه الجوفية العذبة وتلك المالحة خاصة في المنطقة الساحلية ومن ثم الاضرار بالمياه العذبة.

وقد دلت الدراسات الهيدرولوجية والهيدروجيولوجية على ان انخفاض منسوب المياه الجوفية بالمعدل المشار اليه اعلاه يؤدي الى ارتفاع كمية الاملاح في المياه بمعدل يتراوح بين 30 - 100 جزء في المليون كما أنها دلت على زيادة المساحة التي تأثرت بهذه الظاهرة في قطاع غزة لتشمل 30٪ من جملة مساحته سنة 1990 بدلاً من 20٪ سنة 1970 (27).

ومن المعروف ان هذه الظاهرة تهدد جميع الطبقات المائية في الأراضي المحتلة وبصورة خاصة الاحواض المائية الساحلية، وحدد خبراء العدو الصهيوني خطا أحمراً يتوقف عنده الضخ من الطبقة لمحاولة تجنب تملحها وفي حالة بلوغها الى ذلك المستوى ينصح بتوقيف الضخ أو محاولة حقن الطبقة المائية (28).

ومن المفيد الاشارة هنا الى أن هناك توازناً يقوم بين المياه الجوفية العذبة والمياه البحرية المالحة. فكل ارتفاع في مستوى الطبقة المائية العذبة مقداره قدم فوق مستوى

سطح البحر يقابله عمق قدره 40 قدماً تحت مستوى سطح البحر ايضاً، فاذا ما انخفض منسوب الطبقة المائية نتيجة للضخ الزائد بمقدار قدم يرتفع منسوب المياه المالحة بمعدل 40 قدم وتتداخل المياه المالحة مع المياه العذبة عند قيعان الآبار (29).

3- ارتفاع معدلات الأملاح من الكلوريدات والنترات بالمياه الى درجة تجعلها غير صالحة للري او للشرب، ويعود هذا الارتفاع الى مجموعة من العوامل من بينها العامل السابق - تداخل المياه المالحة الجوفية مع المياه العذبة ونتيجة لتسرب الاملاح المتجمعة على السطح قرب الشاطي ولعمليات الاذابة في بعض الصخور خاصة في الاجزاء الداخلية من القطاع أو الاستخدام المكثف للأسمدة الكيماوية والمبيدات وغيرها.

وتبرز هذه الظاهرة بشكل خطر في المناطق الوسطى من القطاع حيث ترتفع نسبة الكلوريد في المياه بحيث تتراوح بين 200 مليلجرام لتر و 1000 مللجرام ونلاحظ تفاوت هذه النسبة فتنخفض الى 91 جزء في المليون في بيت لاهيا في شمال غزة و 300 في جباليا و 400 في غزة و 1000 في المنطقة الوسطى ودير البلح. وتصبح المياه هنا غير صالحة للشرب، بينما يصلح بعضها لري بعض المحاصيل والنباتات التي تتحمل الملوحة نسبياً كالطماطم والفلفل والباذنجان والشعير والنخيل.

أما نسبة النترات في مياه القطاع فتتراوح بين 90 جزء في المليون في شمال غزة و 200 جزء في جنوبها (يتراوح المعدل العادي بين 20 - 90) (30).

4- تلوث المياه الجوفية وهي من المشاكل الخطيرة التي تتعرض لها المياه الجوفية بالقطاع، ذلك ان الغالبية المطلقة من المنازل يعتمد في تصريف المياه المستعملة على بيارات الصرف الصحي الخاصة والتي تبنى بطريقة تسمح بتسرب مياهها الى التربة وبلوغها طبقة المياه الجوفية السطحية الأولى. ومما زاد المشكلة تعقيداً في بعض المناطق، أقامة سلطات الاحتلال لشبكات صرف صحي في بعض المخيمات والمدن وعدم استكمال مرافق تلك الشبكات، مما أدى الى فيضان مياه تلك المجاري على مساحات من الأراضي الرملية وتسرب مياهها الى طبقات المياه الجوفية، وتتعرض لهذه المشكلة منطقة شمال غزة حيث يوجد اجود انواع المياه العذبة، ولوثت البيئة كلها برائحتها الكريهة وتكاثر البعوض بها. وقد طفت تلك المياه في العام 92/91 خلال فصل الشتاء على مساحات اكبر من الاراضي الزراعية وعرضت المحاصيل الزراعية للتلوث (31) كما طالت المركز العمراني للمدينة أيضاً.

وتعاني من مثل هذه المشكلة اجزاء متعددة من القطاع وحيث تصل مياه الصرف الصحي دون ايجاد محطات تنقية كما هو في وادي غزة ومناطق الكثبان الرملية الساحلية شمال غرب مدينة رفح (32) كما تعتبر المواد الكيماوية المستخدمة في الزراعة الكثيفة

السائدة في القطاع من الملوثات الخطيرة للمياه الجوفية، سواء اكانت من المعقمات للتربة مثل غاز البوتيل بروميد، والاسمدة الكيماوية كالفوسفات والنترات وغيرها والمبيدات الحشرية بانواعها، فهي تتسرب مع مياه الري لتصل الى المياه الجوفية فتنتقل من منطقة الى اخرى بفضل الحركة المائية تحت السطح.

وعلى الرغم من ان الطبقات الرملية والطينية والصخور الاخرى المكونة لسطح الأرض تعمل كمصفاة للمياه المتسربة الا انها لا تستطيع ان تمنع وصول البكتيريا والمواد الكيماوية المذابة، ويسهل عملية التسرب هذه مرور المياه المتسربة عبر الفراغ الذي غالباً ما يوجد حول جدران الآبار التي يحفرها المواطنون والتي تعتبر قناة تربط سطح الأرض بالطبقات المائية.

الخاتمة

من خلال هذا البحث المختصر لموارد المياه في الضفة والقطاع، وهي مناطق الحكم الذاتي الفلسطيني، والتي تطمح منظمة التحرير الفلسطينية اقامة دولة فلسطينية عليها، يمكن ان تقدم الاستنتاجات التالية:

1- ان منطقتي الحكم الاداري الفلسطيني في الضفة والقطاع تملكان ثروة مائية جوفية متجددة تقدر بنحو 900 م م3، يضاف اليها كميات اخرى سطحية تتمثل بصفة خاصة في نهر الأردن وروافده ومجاري السفوح الغربية تزيد كميتها على 200 م م3. ولايستهلك السكان العرب منها حتى الان سوى نحو 12٪ من جملتها.

2- تتوزع المياه على منطقتي الحكم الذاتي بصورة لاتتكافأ حالياً على الأقل مع الحاجة اليها، فقطاع غزة الكثيف السكان والزراعة لايسهم فيها الا بنسبة تقل عن 4٪.

3- كذلك فانه في حين تتنوع مصادر المياه في الضفة الغربية جوفية وينابيع وانهار فانها تقتصر على المياه الجوفية في قطاع غزة، مما يجعله رهناً بامكانياتها

4- نظراً لانفصال المنطقتين عن بعضهما، فان عملية التكامل المائي بينهما مرتبطة بموافقة العدو الصهيوني الذي يفصلها.

5- في ظل الواقع السيء الذي يعيشه الوطن العربي، فان السياسة المائية الصهيونية هي السائدة، والمستفيد الأول من المياه العربية في الضفة خاصة هو العدو الصهيوني ومن ثم فان امكانية تطوير الاستفادة العربية من هذه المياه مرهون بالتغير السياسي الذي يمكن ان يحدث في المنطقة، وهذا غير واضح في المنظور القريب.

6- أن مواجهة التطور السكاني والاقتصادي الذي يمكن أن يحدث في الضفة والقطاع

بتوفير حاجاتهما من المياه يمكن أن يتم جزئياً على الموارد المحلية في الضفة : بينما لابد ان يعتمد على موارد أخرى في قطاع غزة، ونقول هنا جزئيا في الضفة الغربية، لا لنقص المياه بها وانما لأنها ستكون بصورة دائمة والحالة هذه رهن السياسة الصهيونية، ونعتقد بأن السلطة الوطنية لن يكون بامكانها التأثير على السياسة المائية الصهيونية بها وتغييرها.

7- الاتجاه الى مصادر اخرى في قطاع غزة يعنى تجربة بعض ما استخدمه الكيان الصهيوني من طرق للحصول على المياه والاقتصاد في استخدامها.

أ- استغلال مياه المجاري بعد تكريرها وتنقيتها واستخدامها في الري وعلى الرغم من المحاذير التي تدور حول استخدام هذا المصدر، الا ان قطاع غزة سيجد نفسه مجبراً على استخدام هذا المصدر لغرضين : منع التلوث الذي يمكن ان يحدثه في البيئة البحرية ومياه الشرب والزراعة من ناحية، والاستفادة من مصدر يمكن ان يقدم ما يزيد على 20 - 25 مليون متر مكعب سنوياً من المياه المعالجة، من ناحية اخرى . وعلى الرغم من ان محاولة تكرير مياه المجاري تتم بصورة رئيسية في مدينة غزة وشمالها، الا أن الحاجة الى المياه في الأجزاء الجنوبية من القطاع قد تستدعى نقل هذه المياه لاستخدامها في الزراعة هناك، وقد يستدعى ذلك ايضاً توجيه الزراعة هنا بحيث لا يكون هناك مجالاً للتلوث أو انتشار الأمراض وذلك بزراعة محاصيل لاتؤكل مباشرة ومحاصيل شجرية، يستخدم فيها طريقة التنقيط في الري.

ومما يجدر الاشارة اليه هنا، هو ان محطات تنقية ومعالجة مياه الصرف الصحي تحتاج الى مساحات واسعة من الاراضي بعيداً عن مراكز العمران، ونظراً لصغر مساحة القطاع وارتفاع كثافة، السكان به خاصة في اجزائه الشمالية، لذلك فاننا نعتقد ان انسب الاماكن لاقامة محطة مركزية للتنقية هو في جنوب غزة عند حدوده مع الكيان الصهيوني يشجع على ذلك صغر مساحة القطاع وهنا يقل السكان وتنعدم المياه الجوفية العذبة وترتفع درجات الحرارة وتقل الامطار. وقد يصبح من الضروري الاتفاق مع مصر أو الكيان الصهيوني لاقامة مثل هذه المحطة المركزية في سيناء أو النقب، واقتسام المياه المعالجة او استبدالها.

ب- تحلية ماء البحر : وهو مصدر آخر سوف يكون ذو أهمية كبيرة أيضاً في المستقبل، وقد اشير في بعض المؤتمرات الخاصة بالشرق الأوسط الى ضرورة أقامة محطات ضخمة مشتركة للتحلية، يشترك فيها الكيان الصهيوني مع السلطة الوطنية في القطاع في اقامتها وادارتها واستعمال انتاجها من المياه ولازالت مثل هذه المشروعات، والطرق التي ستستخدم في عملية التحلية قيد الدراسة والتقييم ومما لاشك فيه ان انتاج هذا المصدر سيكون لغرض الشرب في مناطق القطاع التي تفتقر الى المياه خاصة وسط قطاع غزة وجنوبه علاوة على تلبية حاجات مدينة غزة نفسها.

ج- ترشيد استهلاك المياه في الزراعة والمدن، وهذا لن يتم الا من خلال ترشيد للمواطنين يقوم بها مرشدون وطنيون لاتربطهم بالتشريعات الصهيونية اية صلة، وكل ولائهم للسلطة الوطنية ومن ثم فقد يتقبل المواطنون اراءهم واقتراحاتهم، وفي هذا المجال لابد من استخدام احدث طرق الري الموفرة للمياه خاصة الري بالتنقيط التي يستخدمه عدد كبير من المواطنين حالياً تجنباً للغرامات التي كان العدو الصهيوني يفرضها عليهم، هذا علاوة على أتباع الاساليب المختلفة الموفرة للمياه في الزراعة والمنازل ونشير هنا الى محاولة زراعة نباتات تتحمل نسبة من الملوحة لاستغلال المياه ذات درجات الملوحة المتوسطة السائدة في وسط قطاع غزة وجنوبه.

د- محاولة الضغط على الصهاينة لمحاولة الحصول على جزء من مياه الأودية التي تجرى الى القطاع وقامت السلطات الصهيونية باحتجاز مياهها،، وتطبيق القانون الدولي على تلك الأودية باعتبارها أودية دولية.

هـ - العمل على نقل المياه من الضفة الغربية الى قطاع غزة، ولو أن ذلك لن يتم الا بموافقة صهيونية غير متوقعة، وسوف تبقى كذلك طالما بقيت الأوضاع السياسة على ما هي عليه.

- وهذا وقد تساهم مصر في سد جزء من حاجة القطاع للمياه، سواء من تلك المياه الجوفية المتوفرة في سيناء أو من نهر النيل، أو من خلال مشروعات مائية مشتركة لتحلية ماء البحر.

- نشير اخيراً الى تلك الحلول التي طرحها العدو الصهيوني وخلفاؤه في المنطقة بنقل المياه التركية الى المنطقة بالبحر بمعدل 250 م م3 سنوياً وبتكلفة قد لا تتجاوز 0.2 - 0.15 دولار للمتر المكعب لغرض الاستخدام الحضري (33).

- اخيراً تتساءل هل من المعقول ان يبحث العرب في الضفة والقطاع وغيرهما عن موارد المياه في نفس الوقت الذي يستغل فيه الصهاينة مواردهما.

والى متى سوف يبقى العرب مغمضي الأعين منحني الرؤوس أمام العجرفة الصهيونية القائمة على سلب حرية الانسان العربي ونهب ثرواته.

الهوامش والمراجع :

1- من يرغب في مزيد من البيانات عن المياه في فلسطين فليرجع الدكتور /جمعة رجب طنطيش (المياه في فلسطين دراسة في الجغرافية الاقتصادية والسياسية) الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلان، طرابلس سنة 1989.

2- هذا علاوة على سيطرته السياسية والاقتصادية على مناطق الحكم الذاتي الفلسطيني أيضاً، وعلى احتلاله حتى الآن لاجزاء من الأراضي السورية واللبنانية

والأردنية.

3- سنحاول هنا اعطاء نبذة مختصرة عن العناصر الطبيعية ذات العلاقة بالمياه ومواردها وتخص منها السطح وعنصري المناخ الحرارة والمطر.

4- انظر الموسوعة الفلسطينية المجلد الأول ص ص 431 - 432 والمجلد الرابع ص 421 يلخص Guilcher موارد المياه وعلاقتها بالمناخ في كلمتين تساقط وبخر انظر Guilcher, A. precis d' hydrologie marine et continentale-Paris 1979 p.232.

5- يوسف صلاح ابومايلة «الموازنة المائية في فلسطين دراسة جغرافية» بحث مقدم الى المؤتمر الأول، قامت بتنظيمه كلية العلوم والتكنولوجيا، خانيونس غزة - 27 - 28 ديسمبر سنة 1993 - ص 203.

6- السلطة الفلسطينية، وزارة التخطيط والتعاون الدولي، دائرة الاحصاء المركزي (حساب الكميات والقيمة للانتاج الزراعي في قطاع غزة والضفة الغربية لسنة 1993) غزة 1994 ص 10 (نشرة احصائية).

7- كارن عساف، سعيد عساف «الوضع المائي في الضفة الغربية وقطاع غزة» بحث مقدم الى ندوة مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي المنعقدة بالكويت في الفترة من 17 - 20 فبراير 1986 بأشراف المراكز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة. الكويت سنة 1986.

بينما يتفق عديدون حول مخزون المياه المتجددة في الاحواض الغربية والشرقية، فان هناك اختلافاً حول المخزون في الأحواض الشمالية، ويقدره البعض بنحو 140م م3.

8- أبومايلة (المرجع السابق) - ص ص 218 - 214.
CEP (Center for Engineering and Planning - Watervation in Palestine - Ramallah, Palestine 1994.

9- الومايلة (المرجع نفسه) ص 231.

10- طنطيش (المرجع السابق) ص. 133.

11- عساف (المرجع السابق) ص 38.

12- ابومايلة (المرجع السابق) ص 222

13- المرجع نفسه ص 220 - 221.

14- المرجع نفسه ص 232.

CEP - o.p. p.cit

15- انظر جمعة رجب طنطيش (ملامح المشكلة المائية في فلسطين والاطماع الصهيونية في المياه العربية) مجلة العلوم الانسانية العدد الأول زليتن سنة 1989.

16- عن أهداف الاستيطان الصهيوني وأنواعه ومواقعه في الضفة والقطاع، انظر:

- اليشع ايفرات «الاستيطان الاسرائيلي جغرافياً وسياسياً» ترجمة دار الجليل عمان - الأردن 1991. (والمؤلف هو جغرافي صهيوني).

- انيس صايغ (المستعمرات الاسرائيلية الجديدة منذ عدوان سنة 1967) منشورات دار الطلائع مع مؤسسة الأراضي دمشق سنة 1978.

- وليد جعفري (المستعمرات الاستيطانية الاسرائيلية في الأراضي المحتلة) سنة 1967 - 1980. مؤسسة الدراسات الفلسطينية - بيروت سنة 1981.

- الجامعة العربية - الأمانة العامة (المستوطنات الإسرائيلية في الأراضي العربية المحتلة) دار الافاق الجديدة سنة 1985.

- دراسات وبحوث قدمت في ندوة دولية حول المستوطنات الإسرائيلية عقدت في واشنطن بين 22 - 24 أبريل 1985.

17- اليشع افرات (المرجع السابق) ص.ص 92 - 93، ص ص 160 - 170.

18- 18 - 19 CEP - o p. ابومايلة المرجع السابق ص 237.

19- من المفيد الاشارة الى ان المياه هي ضمن القطاعات التي تشرف عليها الحكومة الصهيونية بواسطة عدة شركات وأدارات منها شركات تأهال وتوشيا وميكوروت والاخيرة اكبرها وتقوم بجميع الأعمال التنفيذية الخاصة بالمياه في جميع الأراضي المحتلة. انظر طنطيش مرجع سابق طرابلس سنة 1989 ص 167 - 171.

20- بينما يبلغ معدل استهلاك الدونم (ألف متر مربع) المنزرع بالخضروات والفراولة والحمضيات نحو 800 م3 ينخفض استهلاك الزيتون والنخيل الى 200 م3 سنوياً ويقدر ان عدد الآبار الخاصة بالزراعة في القطاع 210 بئراً منها 145 بئراً متوقف عن العمل.

21- السلطة الوطنية الفلسطينية (قطاع غزة) دائرة الاحصاء المركزي (التنبؤ بعدد السكان حتى سنة 2000 نشرة احصائية داخلية مطبوعة) غزة 1994 ص 1.

22- ابومايلة (المرجع السابق) ص 229.

23- تمثل المياه المنتجة من الآبار العربية بالضفة الغربية نحو $^2/_3$ كمية المياه التي يستخدمها العرب بها، بينما تمثل الينابيع والعيون $^2/_5$ استهلاكهم منها انظر - CEP op.cit p15.

24- Ibid - p 14

25- ابومايلة (المرجع السابق) ص 236.

26- يشير احد تقارير البنك الدولي الى أن تكاليف انشاء شبكة للصرف الصحي مثلاً تتطلب رؤوس الاموال ما يعادل 100 - 200 دولار للفرد على اعتبار أن متوسط استهلاك الفرد هو 125 م3 سنوياً ويضاف اليها تكاليف جمع المياه العادمة 100 دولار /فرد/ سنوياً وتكاليف معالجة المياه بالتقنيات الحديثة (5) دولار/متر مكعب.

27- ابومايلة (المرجع السابق) ص 245.

28- للتعرف على طبيعة العلاقة بين المياه العذبة والمالحة ، انظر

David Keith Todd. - Ground Water Hydrology - John Wiley & Sons, NewYork, 1980. pp414-516.

29- محمد عبدالرحمن الجنايني - فاروق الفتياني (الهيدرولوجيا ومبادئ هندسة الري) دار الراتب الجامعية ، بيروت 1986 ص ص 202 - 203.

30- من نتاج دراسات ميدانية مهنية يقوم بها احد المتخصصين في مجال المياه ومراقبة الآبار بقطاع غزة وهو الأخ/ م.محمد والي (لقاء شخصي سنة 1994).

31- قد يكون عدم استكمال محطة تنقية مياه المجاري في بيت لاهيا امراً متعمداً من السلطات الصهيونية لتلويث المياه الجوفية بالمنطقة ومن ثم تلويث البيئة الزراعية وهذا يزرع المواطنون نباتات تعتبر منافساً شديداً للمنتجات الصهيونة خاصة الفراولة والطماطم وغيرها من الخضروات والازهار وتلوث البيئة الزراعية يعني امكانية انتقال الأمراض عن طريق المنتجات الزراعية، وهذا يعتبر مبرراً للسلطات الصهيونية لمنع تصديرها وتسويقها.

32- للتعرف على ابعاد مشكلة مياه المجاري في الضفة والقطاع انظر دجمعة طنطيش (معالجة مياه الصرف الصحي في فلسطين) ورقة عمل مقدمة الى ورشة العمل التي اقامتها منظمة اكساد (المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة طرابلس 25 - 1998/4/30 وقدم الباحث الورقة مشاركة مع ورقة المهندس محمود اياد مكي المتعلقة بهذا الموضوع.

33- جون الآن JA.ALLAN (المياه في الشرق الاوسط العربي الوفرة وخيارات ادارتها) محاضر مؤتمر استنبول 1994 والشرق الأوسط ومسألة المياه الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والاعلان، سرت 1974 ، ص. ص 55 - 56.

الأوراق القطرية

قطرية الأردن

الأساليب الفنية والاقتصادية لحماية الموارد المائية في المملكة الاردنية الهاشمية

إعداد

المهندس مفلح العلاوين

مقدمة :

يعتبر الاردن من المناطق الجافة وشبه الجافة ، حيث يمتاز بمعدل أمطار قليلة ودرجات عالية من التبخر لهذه المياه، كما يمتاز بشح الامطار وتذبذبها للظروف المناخية ومواسم هطول الامطار التي يظهر فيها تباينا واضحا في الزمان والمكان في مدى التوزيع حيث أن الامطار هي المصدر الرئيسي لكافة الموارد السطحية والجوفية للمياه في الاردن.

وتعتبر المياه في الاردن من أهم اندر الموارد الطبيعية نظرا لان الكميات المتاحة منها لن تكفي لمواجهة الطلب المتزايد عليها من مختلف القطاعات المستعملة لهذه المورد.

وقدر حجم الامطار التي تهطل على الاردن بحوالى 7200 مليون متر مكعب يفقد حوالى 85٪ بالتبخر وينساب جزء منها الى البحر الاحمر والبحر الميت عبر الاودية على شكل فيضانات ويتسرب القسم المتبقي بنسبة 4-5٪ الى باطن الارض وتقدر 280 مليون متر مكعب سنويا.

الموارد المائية :

وهي الموارد المائية التي تعتمد على مياه الامطار من موسم الى آخر وتقسم الى قسمين :

أولا : المصادر المائية التقليدية :

1- مصادر مائية متجددة :

وهي مصادر مائية تغذيها الامطار الساقطة خلال الموسم المطري (فصل الشتاء) وتقسم الى قسمين :

أ- المياه السطحية :

تقدر كمية الموارد المائية السطحية بحوالى 755 مليون متر مكعب كما في الجدول رقم (1) ومن الجدول رقم (6) تبين أن هناك اكثر من 40٪ من مجمل المياه السطحية المتاحة للاستعمال تقع في حوض اليرموك وان اكثر من 75٪ من المصادر المائية السطحية تقع في شمال المملكة.

ب- المياه الجوفية :

نسبة ضئيلة من مياه الامطار الهاطلة (4-5٪) يتسرب من الطبقات الارضية الى الخزانات المائية الجوفية. جزء من المياه الجوفية يغذي الينابيع والجزء الاخر يجري استغلاله من خلال الابار ويقدر حجم المياه الجوفية بحوالى 280 مليون متر مكعب سنويا.

2- المصادر المائية غير المتجددة :

وهي مصادر مائية لاتتجدد ومخزنه في باطن الارض منذ أمد طويل ومنها المصادر المائية العذبة وتقدر كميتها بـ 12000 مليون متر ومثال على ذلك مياه حوض الديسي - المدورة والذي يمتد في مناطق جنوب المملكة الاردنية الهاشمية.

يبلغ تركيز الاملاح في هذا الحوض بحوالي 320 ملغم/اللتر - 430 ملغم/اللتر. وهي نوعية جيدة من المياه، ومن حيث كمية الاستخراج فتشير الدراسات الهيدروجيولوجية بأنه بالامكان سحب مايقرب من 120 مليون متر مكعب سنويا ولمدة (50) عاما.

وهناك أنواع أخرى من المياه تصل نسبة الاملاح فيها الى 1500 ملغم/لتر وهي اقل جودة من السابقة.

ثانياً : المصادر المائية غير التقليدية :

وهي مصادر لاتتولد من الهطول المطري بل من أنشطة طبيعية أو اقتصادية يقوم بها الانسان وهي نوعين :

1- مياه الصرف الصحي :

يوجد حاليا في المملكة (16) محطة صرف صحي يتم من خلالها معالجة المياه لتصل الى الحد المقبول حسب المواصفات الاردنية لغرض استخدامها في أغراض الري الزراعي. وقدر كميتها بـ 60 مليون متر مكعب / سنويا.

2- مياه الصرف الزراعي :

وهي المياه التي تتسرب الى الطبقات الارضية نتيجة عملية الري الزراعي وهي محدودة جدا في الاردن وصغيرة الحجم ويجري صرفها الى نهر الاردن بدون أن يستفاد منها.

ويمكن استخلاص مايلي من الجداول المرفقة رقم (1) و (2).

* هناك عجز سنوي في المياه الجوفية المتجددة يزيد عن (90) مليون متر مكعب نتيجة استنزاف الاحواض المائية الرئيسية.
* يمكن استخراج مايزيد عن (45) مليون متر مكعب سنويا من المياه الجوفية غير المتجددة يمكن استخراجها بحفر آبار جديدة في منطقة الديسي - المدورة.
* هنالك فائض في المياه السطحية قدره (236) مليون متر مكعب سنويا معظمها من نهر اليرموك (203) مليون متر مكعب سنويا والباقي موزع على الاحواض المائية المتبقية وهي تمثل مياه الفيضانات.

والجدول رقم (4) يبين استعمالات المياه في الاردن.

قضايا الموارد المائية :

أولا : محدودية المصادر المائية :

من المعلوم ان الموارد المائية التقليدية محدودة في الاردن مقارنة بدول الجوار كما في الجدول المرفق .

الجدول التالي يبين جملة الموارد المائية في الاردن مقارنة بالموارد المائية بدول الجوار

الموارد المائية في الاردن مقارنة بدول الجوار
مقدرة (مليار متر مكعب)

القطر	إجمالي الموارد التقليدية المتجددة	إجمالي الموارد غير التقليدية	إجمالي الموارد
الاردن	0.755	0.064	0.819
سوريا *	21.45	1.27	22.72
العراق	63.899	0.007	63.906
السعودية	5.55	0.895	6.445
فلسطين **	0.491	-	0.491

* إجمالي الموارد 9.9 مليار متر مكعب بدون تصريف نهري دجلة والفرات.
** مناطق السلطة الفلسطينية وغزة وبعض اجزاء الضفة الغربية
المصدر : مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي الندوة العربية الثانية – الكويت 1997

بالاضافة الى محدودية المصادر المائية فهناك بعض من هذه الموارد مشتركة مع دول الجوار . فنهر اليرموك الذي يعد من أكبر الموارد المائية في الاردن فانه مشترك بين الاردن وسوريا وفلسطين المحتلة والاحواض الجوفية في الشمال مشتركة بين الاردن وسوريا وايضا حوض الديسي – المدورة مشترك بين الاردن والسعودية.

ثانياً : أستنزاف الاحواض المائية :

تتوزع المياه الجوفية على (11) حوضا مائيا تغطي مساحة الاردن ومن خلال الدراسات فان الاستخراج الامن من هذه الاحواض هو 280 مليون متر مكعب.

منذ فترة الستينات حتي التسعينات ازداد عدد الآبار المحفورة في مختلف مناطق الاحواض المائية وقد بلغ عدد الآبار المحفورة حتي عام 1997 (2251) بئرا.

ومن الجدول رقم (2) يتبين أن كمية الاستخراج هذا يفوق حجم الاستخراج الآمن بمقدار يقارب 95 مليون متر مكعب مما يعني أن بعض الاحواض المائية الجوفية تتعرض للاستنزاف ومن الامثلة على ذلك :

- هبوط كبير في مستوى المياه الجوفية، وخير شاهد على ذلك حوض عمان / الزرقاء حيث بلغ معدل الاستنزاف فيه حوالى (50) مليون متر مكعب انعكس هذا الاستنزاف على مستوى سطح الماء الساكن في بئر المراقبة رقم (6) في هذا الحوض، حيث انخفض مستواه من (-53 متر) الى (-59.5) متر خلال الفترة من (1993-1998).

- أنخفاض تصريف بعض الينابيع الموجودة في منطقة الحوض المائي الجوفي وجفاف البعض منها.

- التغير السلبي في نوعية مياه الآبار من حيث الملوحة حيث يعمل استنزاف الاحواض المائية على تدني نوعية مياه الحوض وخير مثال على ذلك نوعية مياه بئر رقم (21) في منطقة الضليل ضمن الحوض المائي الجوفي عمان - الزرقاء حيث يظهر الشكل رقم (1) تطور الملوحة في مياه هذا البئر حيث كانت بحدود 320 ملغم/اللتر في عام 1971 وارتفعت الى 2020 في عام 1990.

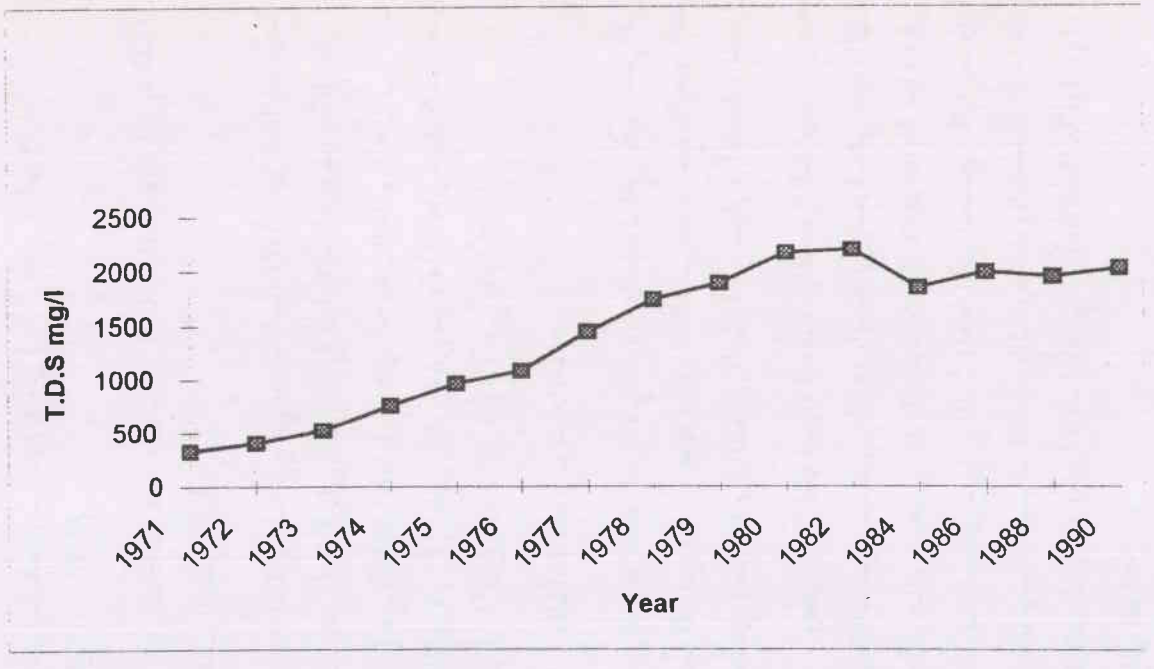
ثالثاً : تدهور نوعية المياه :

لقد تعرضت المياه في الاودية والسيول الى تغير سلبي في نوعيتها حيث أزدادت نسبة الاملاح الذائبة فيها وتغير كذلك في خصائصها الحيوية نتيجة طرح مياه الصرف الصحي المعالجة والزائدة عن الحاجة في مجاري الاودية والسيول.

ومثال على ذلك فمياه الصرف الصحي الخارجة من محطات الصرف الصحي لخربة السمرا ، جرش ، البقعة وابونصير تصرف في سيل الزرقاء الذي يعد ثاني اكبر مصدر مائي سطحي بعد اليرموك ، حيث كانت ملوحة مياهه في السابق قبل طرح مياه الصرف الصحي حوالي 500 ملغم/اللتر لتصبح حاليا بحدود 1300 ملغم/اللتر بعد خلطها بمياه الصرف الصحي الخارجة من المحطات السابقة وكذلك محطات السلط، كفرنجه تصرف مياها المعالجة في الاودية الجانبية لوادي الاردن سيل وادي شعيب، وادي كفرنجه.

وكذلك فأن أنشطة الزراعة المروية تساهم في احداث تغيير سلبي في نوعية المياه الجوفية بفعل تأثير مياه الري المتسربه الى الطبقات الارضية محملة بالاملاح التي تذيبها من الصخور أثناء مسيرتها وكذلك بالعناصر السمادية شكل رقم (1).

الشكل (١) : تطور الملوحة في مياه بئر (٢١) في منطقة الضليل ضمن الحوض المائي الجوفي عمان – الزرقاء خلال الفترة ١٩٧١-١٩٩٠)



كذلك فان عدم وجود نظام صرف صحي يخدم التجمعات السكانية يعمل على تلوث المياه الجوفية ويظهر ذلك في أرتفاع نسبة النترات فيها حيث وصل تركيزها في بعض الآبار الى 80 ملغم/اللتر مما يجعل مياه هذه الابار غير صالحة للشرب.

تدابير وأساليب حماية وصيانة الموارد المائية :

الاستخدام الخاطيء لموارد المياه في الاردن أدى الى عدة مشاكل في كمية المياه ونوعيتها مثال على ذلك أدى استنزاف المياه الجوفية بالاضافة الى طرق الري القديمة (ري بالقنوات المفتوحة) الى تردي نوعية المياه الجوفية في منطقة الضليل حيث ارتفعت الملوحة من (300 الى 2500) جزء بالمليون كما أرتفع تركيز النيترات ليتجاوز 70 جزء بالمليون كذلك أدى طرح النفايات الصناعية بمختلف انواعها من المصانع دون معالجة في منطقة عمان الى تلوث المياه الجوفية في الطبقات العلوية.

حماية المصادر الجوفية والسطحية من :

- التلوث : تعرضت المياه الجوفية والسطحية في كثير من احواض المملكة الى التلوث ومن الامثلة على ذلك تلوث المياه الجوفية في مناطق عمان - الزرقاء - الضليل بالملوثات العضوية والصناعية وتلوث المياه السطحية في سد الملك طلال وقناة الملك عبدالله.
- الحصاد المائي : لايوجد حتي الان خطة متكاملة للاستفادة من مياه الامطار في المناطق الصحراوية وذلك عن طريق بناء السدود وعمل الحفائر بالرغم من وجود بعضها وخاصة في المناطق الشرقية من المملكة (حوض الحماد).
- التغذية الجوفية الاصطناعية : لقد تم انشاء بعض السدود لتغذية المياه الجوفية (القطرانه العاقب، شعيب) لكن هذا العدد لايكفي ويجب إقامة المزيد من هذه السدود في المناطق التي تعرضت مياهها الجوفية للاستنزاف مثل البادية الشمالية ومنطقة الشوبك.

البدء بدراسات تحلية المياه المالحة من البحر والمياه الجوفية واعداد الكوادر الفنية اللازمة.

ومن التدابير المتاحة لمعالجة الموارد المائية :

أولا : الآثار الناجمة عن إستخدام الموارد المائية :

1- أنشاء نظم الصرف الصحي :

أن الفضلات الانسانية السائلة والصلبة كانت تصرف في السابق بصورة بدائية مثل استخدام الحفر الامتصاصية حيث كانت المخلفات السائلة ترشح الى المياه الجوفية وتسبب تلويثها، الامر الذي تطلب انشاء منظومة الصرف الصحي وتشمل على :

- شبكات الصرف الصحي.
- محطات معالجة مياه الصرف الصحي.

وقد بلغت نسبة المخدومين بمرافق الصرف الصحي حتي عام 1995 بحوالى 65٪ من سكان المملكة ومن المنتظر أن تصل النسبة لتصبح 75٪ خلال السنوات القليلة القادمة.

أما فيما يتعلق بمحطات معالجة مياه الصرف الصحي، فقد تم انشاء (16) محطة تعمل بتقانات متعددة لمعالجة مياه الصرف الصحي.

2- أنشاء نظم الصرف الزراعي :

يجب أن يرافق المشاريع الزراعية الاروائية مشاريع لصرف المياه الزائدة من عمليات الري المختلفة. وكذلك عمليات غسل الاملاح وقد ترافق مشاريع الصرف الزراعي مشاريع الري أو قد تليها بسنوات ويعتمد ذلك على عمق الماء الارضي وعمق مياه الخزان الجوفي وحجم الفواقد الضائعة بالتسرب في مشروع الري .. الخ . ومن التدابير التي اتبعت في هذا المجال ما يلي :

أ- أنشاء مجموعة من الآبار (بيزوميترات) لمراقبة مستوى الماء الارضي في المناطق غير مخدومه بنظم الصرف الجوفي أما في المناطق المخدومة بهذه النظم فتنشأ هذه الآبار لغرض المراقبة (كفاءة نظم الصرف) ومنتشرة مثل هذه النظم في غور الاردن.

ب- أنشاء المصارف الجوفية (مغطاه) والناقل :

أن أكثر المناطق تعرضا لارتفاع الماء الارضي هي منطقة الملاحات (جنوب دير علا). وقد تم انشاء شبكة صرف جوفي فيها وهي عبارة عن الانابيب البلاستيكية المثقبه وانشاء مجموعة من المصارف التجمعية والناقلة لمياه الصرف الزراعي وتصب هذه في نهر الاردن حاليا.

3- أنشاء محطات معالجة المياه الصناعية :

لقد الزمت الحكومة الشركات الكبيرة والتي تفرز فضلات من عملية التصنيع ضرورة انشاء وتركيب وحدات لمعالجة هذه الفضلات أما المصانع الصغيرة والتي تفرز مياه ذات مواصفه تسمح بربطها بشبكة الصرف الصحي فهي غير ملزمه بذلك.

وقد أنشأت محطات مركزية في المدن الصناعية لمعالجة المياه الخارجة من محطات التنقية الخاصة بالشركات والمصانع ومثال ذلك محطة المدينة الصناعية في اربد وسحاب.

ثانياً : حماية الموارد المائية من الهدر وسوء الاستعمال :

ومن هذه التدابير :

أ- نظام أجازة استخراج المياه :

يجب أن تمنح اجازة من قبل الجهة الحكومية المسؤولة صاحب البئر تسمح له بحفر بئر وتحدد كذلك كمية المياه المسموح باستخراجها سنويا مع تحديد نوعية الانتفاع.

ب- نظام حفر الآبار :

أن المياه الجوفية هي مخزون استراتيجي للدولة ولذلك يجب أن يتم وضع نظام يحكم ويحدد حفر الآبار للمحافظة على هذا المخزون وتنظيم المياه واستغلال هذه المياه لذا يجب اجراء مايلي :

- حصول المنتفع على رخصة لحفر البئر من الجهة صاحبة الاختصاص يحدد بموجبها موقع البئر واحداثياته.

- مراقبة هذا المنتفع للتأكد تقيده بهذه التعليمات وعدم اجراء أي مخالفة سواء في الحفر أو في استخراج المياه المحددة في الاتفاقية وهناك أمثلة على هذه الرخص في الديسي والازرق.

ج- نظام حرم المصادر المائي :

يجب حماية حرم مصادر المياه من التلوث وقيام أي اعتداءات او نشاط صناعي غير صحيح لغرض المحافظة على نوعية هذه المياه.

د- نظام المراقبة :

يجب أن تنشأ هناك شبكة مراقبة انتاجية البئر ونوعية المياه والكمية ومن هذه الاجراءات :

- انشاء شبكة من الآبار لمراقبة نوعية المياه الجوفية مشكلة الاستنزاف وقياس سطح الماء الساكن والمتحرك.
- انشاء محطات الهيدروميترية لقياس ايرادات المصدر المائي السطحي ومراقبة التغييرات فيه.
- أستعمال أنظمة قياس التدفق من الآبار الجوفية (العدادات) والتدفق من الاودية (الهدارات).
- اجراء فحوصات دورية مخبرية لقياس ملوحة وحموضة مياه الآبار الجوفية.
- انشاء شبكات قياس الامطار.

هـ- التشريع المائي :

وهي القوانين والتشريعات التي يتم بموجبها حماية حقوق المنتفعين وحماية المصادر المائية والمحافظة عليها من التلوث وهي من مسؤولية سلطة لمياه وادي الاردن.

ثالثاً : النزاع بين الفئات المستفيدة من المياه :

- يجب إتباع النهج التشاركي بين القطاعات المتنافسه على المصادر المائية

(قطاع الزراعة، قطاع الصناعة، وقطاع الشرب) لغرض المحاورة والوصول الى الحلول الصحيحة واطلاعهم على المشاكل المائية.

- يجب أن تجري هناك مفاوضات بين الاردن ودول الجوار وتعاون لحماية الموارد المائية المشتركة وتبني برامج لحماية وصيانة هذه الموارد من التلوث والاستنزاف.

ومثال على ذلك الاتفاق الموقع بين الاردن وسوريا ، اتفاقية استثمار مياه نهر اليرموك.

أما الاحواض المائية المشتركة بين الاردن وسوريا (حوض الازرق) والاردن والسعودية حوض الديسي فلم يتم توقيع أي اتفاقية لغرض حماية هذه الاحواض.

رابعاً : اجراء الدراسات المائية (الهيدرولوجية والجيوهيدرولوجية) :

لقد ساهمت الدراسات النظائرية على المستوى الوطني في تحديد أصل وظروف تغذية المياه الجوفية وتأكيد التغذية الطبيعية المتجددة من المطر من خلال تركيز التريتيوم المشع في المياه الجوفية كما هو الحال في حوض عمان - الزرقاء.

كما أكدت الدراسات النظائرية على وجود مياه جوفية غير متجددة في احواض الديسه - المدورة في الاحواض الجوفية المائية الازرق، الحماد والسرحان والتي تشير الى أن التغذية في هذه الطبقات تمت ضمن ظروف مناخية باردة تختلف تماما عن الظروف القائمة حاليا، مما يزيد عن أربعين الف سنة.

ومن اعتمادها في التحليل في مختبر النظائر البيئية في سلطة المياه هي النظائر الثابتة وتشمل الاكسجين 18، الديتيريوم، الكربون-13 وكذلك النظائر المشعة الديتيريوم والكربون -14.

ملحق بالجداول الخاصة بقطاع المياه السطحية والجوفية

جدول رقم (1)

مصادر المياه الجوفية والسطحية والمياه غير التقليدية (تصريف محطات الصرف الصحي)

مياه جوفية متجددة	280 مليون م3 سنويا
مياه جوفية غير متجددة	120 مليون م3 سنويا (لمدة 50 عام)
مياه سطحية	755 مليون م3 سنويا
مياه معالجة	32 مليون م3 سنويا
المجموع	1187 مليون م3 سنويا

جدول رقم (2)

توزيع استهلاك المياه في المملكة لعام 1989

المصدر	الري/مليون م3	منزلي وصناعي م م3	المجموع مليون م3
مياه جوفية متجددة	220	155	375
مياه جوفية غير متجددة	45	11	56
مياه سطحية	500	30	530
المجموع	765	196	961

المياه السطحية تشمل المياه المستغلة من تصريف الينابيع والجريان السطحي ومياه الفيضانات بالاضافة للمياه المعالجة الخارجة من محطات الصرف الصحي

جدول رقم (3)
مصادر المياه في الاردن

المصدر	1985		1989		1995		2005	
	متاح*	مستهلك	متاح	مستهلك	متاح	مستهلك	متاح	مستهلك
مياه جوفية متجددة	280	313	280	375	280	359	280	395
مياه جوفية غير متجددة	118	25	118	56	118	118	118	118
مياه سطحية	466	466	500	500	594	594	755	755
مياه معالجة	20	20	32	32	60	60	60	60
المجموع	884	824	930	963	1052	1131	1213	1328

جدول رقم (4)
استعمالات المياه في الاردن

الاستعمال	1985	1989	1995	2005
منزلية وصناعات	200	242	452	301
زراعة	624	721	877	1067
اجمالي	824	963	1329	1368

جدول رقم (5)
وضع المياه الجوفية الكمي في كافة احواض المملكة (1989)

أسم الحوض	الكمية المتاحة م م3 سنويا	الكمية المستغلة م م3 سنويا	الظروف السلبية	الاجراءات المطلوب
اليرموك	40	59	استنزاف	التقيد بالاستخراج الآمن
الاودية الجانبية لنهر الاردن	15	6.3	لايوجد	زيادة الضخ
سهل وادي الاردن	21	21.7	تملح	تغيير طرق الري
عمان – الزرقاء	87.5	153.8	استنزاف + تملح	التقيد بالاستخراج الآمن
البحر الميت	57	68.6	استنزاف + تملح	التقيد بالاستخراج الآمن
الديسي (غير متجددة)	100	56	تعدين المياه	تخصيص المياه
وادي عربة الشمالي	3.5	4.75	لايوجد	يمكن زيادة الضخ
وادي عربة الجنوبي	5.5	4	لايوجد	يمكن زيادة الضخ
الجفر	27(18 غير متجددة)	23	تملح	تغيير طريقة الري
الازرق	28	32	تملح + استنزاف	التقيد بالاستخراج الآمن
السرحان	5	0.8	لايوجد	يحتاج الى تطوير
الحماد	8	1.8	لايوجد	يحتاج الى تطوير
المجموع	397.5	431.75	-	-

جدول رقم (6)
الوضع النوعي للمياه في الحقول والاحواض المائية المختلفة

أسم الحوض	أسباب التلوث	الملوحة	الاجراءات المطلوب
1- اليرموك	زيادة تركيز الحديد	850-450	معالجة الحديد
2- الاودية الجانبية لنهر الاردن	تلوث عضوي	750-450	كلورة
3- سهل وادي الاردن	تملح	1300-600	غسل التربة وتصريف مياه البزل
4- عمان - الزرقاء	استنزاف + تلوث صناعي + تلوث عضوي	3500-450	التقيد بالاستخراج الآمن + ايقاف أسباب التلوث
5- البحر الميت	استنزاف + تملح	1250-450	التقيد بالاستخراج
6- الديسي	لايوجد	300-250	لايوجد
7- وادي عربة الشمالي	تملح التربة	3000-700	عدم تكثيف الضخ في المناطق المالحة
8- وادي عربة الجنوبي	تملح التربة	3000-700	عدم تكثيف الضخ في المناطق المالحة
9- الجفر	تملح التربة	2800-300	غسل التربة وتصريف مياه البزل
10- الازرق	تملح + استنزاف	2500-300	التقيد بالاستخراج الآمن
11- السرحان	لايوجد	2500-800	لايوجد
12- الحماد	لايوجد	3000-900	لايوجد

قطرية الأمارات

تقرير عن
إدارة الموارد المائية
في
دولة الأمارات العربية المتحدة

إعداد
مهندس أحمد عبدالرحيم دورابي
قسم المياه والسدود

مقدمة :

تعاني دولة الامارات العربية المتحدة من نقص الموارد المائية التقليدية المتاحة لها نظرا لتأثرها بمناخ المنطقة القاحلة الواقعة ضمنها.

المياه الجوفية تعتبر المصدر الرئيسي للمياه في الدولة إلا أن تزايد الطلب على المياه نتيجة للنمو السريع للامارات على الصعيدين الاقتصادي والسكاني خلال العقود الثلاثة الأخيرة والتوسع في المشروعات الزراعية والصناعية، أثر عليها سلبا فتناقصت كميتها وتدهورت نوعيتها، في حين لجأت الدولة الى محطات تحلية مياه البحر لتزويد السكان بحاجتهم من المياه.

وأصبح إستخدام المياه الجوفية قاصرا علي الاستخدامات الزراعية وبشكل محدود للاستخدامات السكانية في المناطق الداخلية التي تبعد عن سواحل البحر.

وشهدت الزراعة نموا مضطردا شأنها في ذلك شأن باقي القطاعات مما أدى الى ازدياد الطلب على المياه الجوفية لتلبية حاجاتها ونتيجة طبيعية لذلك فقد حدث تدهور لاوضاع المياه في الكمية والنوعية تمثل في إستمرار هبوط مستوى المياه الجوفية في مناطق كثيرة وتدهور في نوعيتها في بعض المناطق كما أن هناك مناطق اصبحت مياهها غير صالحة للاستخدام الزراعي وذلك بفعل التملح وتداخل مياه البحر مع المياه الجوفية.

المحتويات :

1- الموقع والمساحة :

تقع دولة الأمارات العربية المتحدة في الركن الجنوبي الشرقي للجزيرة العربية بين

خطي طول (51-56.5) شرقا، ودائرتي عرض (22.5-26) شمالا وتبلغ مساحة الدولة الاجمالية حوالي (83.600) كيلومتر مربع منها (5000) كيلومتر مربع مساحة الجزر الصغيرة في الدولة.

2- السكان :

قدر في عام 1975 تعداد سكان الأمارات بـ (558.000) نسمة ووصل العدد عام 1985 الى (1.622.464) نسمه وكان آخر تعداد للسكان في عام 1997 حيث وصل العدد الى (2.696.000) نسمه.

3- المناخ :

تقع الدولة في منطقة تتصف بأنها من المناطق القاحلة، حيث تشغل جزء من الاقليم القاحل الذي يميز شمال القارة الافريقية وجنوب غرب القارة الآسيوية.

الأمطار شتوية بصفة عامة وتتفاوت معدلاتها من سنة الى أخرى وتعتبر الشهور من ديسمبر الى مارس هي التي يمكن أن يكون فيها أمطار شتوية، على الرغم من وجود بعض الأمطار الصيفية في الشهور من يوليو الى سبتمبر. وتهطل الامطار غالبا من غيوم معزولة او محلية وتتصف بشدة هطولها وبقصر مدتها.

ومعدل التساقط المطري السنوي يصل الى (120) ملم في معظم الأنحاء وقد ينخفض الى أقل من (25) ملم في المنطقة الغربية، أما المناطق الجبلية فلها النصيب الأكبر من الامطار حيث يصل معدل الهطول السنوي فيها الى (160) ملم.

ويسود مناخ الدولة درجات الحرارة المرتفعة التي تتجاوز (40) درجة مئوية خلال أشهر الصيف، كما إن الرطوبة تكون مرتفعة في فصل الصيف وقد تصل الى 97٪ ، ويقدر معدل التبخر اليومي بـ 8.2 ملم، وكذلك المعدل اليومي لسطوع الشمس تقدر بـ 9.8 ساعة.

4- التضاريس :

يتميز سطح الارض في دولة الامارات بعدد من الوحدات الجغرافية والمورفولوجية المميزة وهي كالتالي :

4-1 : السلسلة الجبلية المرتفعة :

وهي جزء من سلاسل جبال عمان وتمتد من شبه جزيرة مسندم في الشمال الى منطقة حتا ومصفوت في الجنوب وتتميز بالصخور الجبرية في الشمال والبركانية القديمة أو الصخور المتحوله في الوسط والجنوب وتعتبر هذه السلسلة المنطقة الرئيسية لتوزيع مياه الامطار في الامارات.

4-2 : السهول الحصوية المنخفضة :

هي السهول الحصوية التي تحد السلسلة الجبلية من الناحية الشرقية والغربية وتسمي سهول البهادا وتشمل على عدد من الوحدات المحلية مثل سهل المدام وسهل الحمرانية وسهل الدقداقة في الناحية الغربية وسهول الباطنه في الناحية الشرقية.

4-3 : السهول التركيبية الغربية :

تشغل الجزء الأكبر من المساحة السطحية للإمارات ويطلق عليها الصحراء الرملية وتمتد من تخوم رأس الخيمة في الشمال حتي منطقة ليوا في الجنوب وتغطي اكثر من (3/4) مساحة الدولة والصفة المميزة لهذه المنطقة الواسعة هي انخفاض السطح بصفة عامة (100-130 متر) وتنتشر فيها الكثبان التلال الرملية.

4-4 : السهول الساحلية المنخفضة :

توجد في الغرب والشرق ويميزها إنتشار الرواسب الشاطئية والملاحات بنوعيها الجاف والمملوء بالماء والاخوار مثل خور كلباء. وكذلك توجد بعض الجزر قرب الساحل مثل جزيرة دلما.

5- الوضع الجيولوجي :

تعتبر جيولوجية دولة الامارات العربية المتحدة جزءا لايتجزأ من جيولوجية الجزيرة العربية ويميز الدولة الأتي :

- تقع الامارات عند الحافة الشرقية للحوض الرسوبي العربي ويظهر منه في الامارات حوالي (5000) متر (الجزء الاكبر من شبه جزيرة مسندم).
- تقع الإمارات بالقرب من إحدى مناطق الضعف في القشرة الارضية عند الحافة

الشمالية للبحر العربي والمحيط الهندي. أما من ناحية التتابع الطبقي يتكون القطاع الجيولوجي مرتب من أعلى الى أسفل من الوحدات التالية :

أ- صخور الزمن الجيولوجي الرابع (الكواتيرناري).

ب- صخور الزمن الجيولوجي الثالث (التيرشاري).

ج- صخور الزمن الجيولوجي الثاني (الميزوزوك).

د- صخور الزمن الجيولوجي الاول (الباليوزوي).

6- الوضع الهيدروجيولوجي :

من الناحية الهيدروجيولوجية فانه يمكن ترتيب التكوينات الجيولوجية الأساسية الحاملة للمياه من أعلى الى أسفل على النحو التالي :

6-1 : التكوينات الحصوية :

وهي تتبع الزمن الجيولوجي الرابع وهي واسعة الانتشار في السهول الحصوية (البهادا الشرقية والغربية) وفي مجاري الوديان ويتراوح سمكها بين 50 الى 200 متر في المناطق الزراعية وتتغذي مباشرة من مياه الامطار او من المياه التي تسيل في الوديان ومن التسرب الرأسي والافقي للطبقات القديمة وتقدر مساميتها بين 10-20٪ وسمك هذا التكوين في المنطقة الشرقية حوالى 100 متر.

6-2 : التكوينات الرملية :

وهي تتبع الزمن الجيولوجي الثالث وتشمل تكوينات الفارس وسهيل وهي معروفة في المنطقة الزراعية الغربية مثل ليوا والعين ويتراوح سمكها بين 100-200 متر وتتغذي بالتسرب الرأسي من مياه الامطار والوديان او من التكوينات التي تحتها مثل تكوين الدمام.

6-3 : التكوينات الجيرية المتشققة من الزمن الجيولوجي الثالث :

وتشمل تكوين الدمام الذي يعرف فقط في المنطقة الغربية ويظهر على السطح عند جبل حفيت وجبل ملاقط وسمكه حوالى 260 متر وتكوين أم الرضومة ويظهر في بعض المناطق، اما تحت السطح فيصل سمك تكوين الدمام الى حوالى 400 متراً اما تكوين

ام الرضومه فيصل سمكه الى حوالى 550 متر وينتشر في المنطقة الغربية وكذلك يوجد في المنطقة الشمالية والوسطي بصورة محدودة وتأكد وجود المياه في هذا التكوين في بئر الوزارة بليوا عند عمق 985 متر ولكن الملوحة عالية تصل الى حوالى 10000 جزء من المليون.

6-4 : التكوينات الجيرية المتشققة من الزمن الجيولوجي الثاني :

وتشمل تكوينات السمسمة والجويزة وتكوينات الوسيع والثمامة وتكوينات المسندم وتكوينات الفنستون وهي ذات أمكانات مائية محدودة ومتوسطة.

6-5 : التكوينات الجيرية المتشققة من الزمن الجيولوجي الاول :

وتشمل تكوين رؤوس الجبال وهي واسعة الانتشار في المنطقة الزراعية الشمالية وذات أمكانات مائية كبيرة.

7- الموارد المائية :

تنقسم الموارد المائية في دولة الأمارات العربية المتحدة حسب مصدرها الى قسمين رئيسيين هما :

7-1 : مصادر الموارد المائية الطبيعية (التقليدية) :

7-1-1 : المياه الجوفية :

كانت المياه الجوفية تعتبر المصدر الرئيسي للمياه في الدولة الا أن تزايد الطلب على المياه نتيجة للنمو السريع للامارات على الصعيدين الاقتصادي والسكاني خلال العقود الثلاثة الاخيرة والتوسع في المشروعات الزراعية والصناعية، مما أثر عليها سلبا فتناقصت كميتها وتدهورت نوعيتها.

فقد أصبح استخدامها قاصرا على الاستخدامات الزراعية وبشكل محدود للاستخدامات السكانية. ونظرا للتوسع الزراعي الذي شهدته الدولة منذ بداية السبعينات حيث كانت المساحات المزروعة في عام 1974 تقدر بـ 13 الف هكتار فقد وصلت المساحة المزروعة من الدولة في عام 1995 الى حوالى 66 الف هكتار وفي عام 1997 زادت المساحة المزروعة الى حوالي 80 الف هكتار وبلوغ مساحة الغابات الى

حوالى 300 الف هكتار فان الطلب على المياه الجوفية شهد زيادة ملحوظة حيث تقدر كمية المياه العذبة والشبه مالحة المستهلكة سنويا في الاستخدامات الزراعية من المخزون الجوفي بين (1300-1500) مليون متر مكعب أما كمية الاستهلاك السنوي للمياه الجوفية للاستخدامات السكانية فيقدر بـ 175 مليون متر مكعب في حين يقدر كمية المياه المتجددة بين (120-190) مليون متر مكعب سنويا.

وكنتيجة طبيعية لذلك فقد حدث تدهور لاوضاع المياه في الكمية والنوعية تمثل في نضوب بعض الآبار وإستمرار هبوط مستوى الماء الجوفي في مناطق كثيرة. حيث يتبين من الاحصائيات المتوفرة لعام 1997 أن عدد الآبار المنتجة في الدولة كانت تقدر بحوالى 31.363 بئرا في حين بلغ عدد الآبار الغير منتجة الى حوالى 5.068 بئرا للعام نفسه بنسبة 14٪ يذكر أن عدد الآبار الغير منتجة لعام 1995 كانت تقدر بحوالى 4.357 بئرا.

وظاهرة هبوط مستوى الماء الجوفي كانت واضحة الملامح في كثير من المناطق فقد تراوح انخفاض مستوى المياه الجوفية في الفترة من 1985-1995 من (0.65) متر في في بعض المناطق الى 33 مترا في مناطق أخرى وصاحب ذلك تدهور في نوعية المياه حيث وصلت نسبة الملوحة الى حوالى 4000 جزء في المليون في بعض المناطق كما أن هناك مناطق اصبحت مياهها غير صالحة للاستخدام الزراعي وذلك بفعل التملح وتداخل مياه البحر مع المياه الجوفية.

مما سبق يتضح مدى خطورة ماتعانيه خزانات المياه الجوفية من إستنزاف متواصل بسبب العجز الناتج عن الفرق الكائن بين حجم الاستهلاك والتغذية.

7-1-2 : المياه السطحية :

تأتي مصادر المياه السطحية بعد مصادر المياه الجوفية من ناحية الاهمية في الدولة وتتمثل في مياه السيول الموسمية والعيون والافلاج حيث انه لاتوجد بالدولة أنهار أو مياه سطحية دائمة الجريان.

7-1-2-1 : السيول :

تتأثر هيدرولوجية الاودية في دولة الأمارات العربية المتحدة بهيدرولوجية المناطق

القاحلة فتتصف بأنها موسمية وبجريانها المفاجيء واعتمادها على كمية الامطار وشدتها والفترة الزمنية لهطولها اضافة الى الخصائص الفيزوغرافية لتكوينات حوض مستجمع الامطار وسمك طبقة الحصي في الوادي.

ويوجد بالدولة حوالى 25 واديا رئيسيا تنتشر في المناطق الشمالية والشرقية والجنوبية من الدولة حيث تجد مجاريها بين الجبال، ومن خلال الدراسات التي اجريت على أهم خمسة عشر واديا، قدر أن كمية المياه التي تجري فيها بحوالى 154 مليون متر مكعب من المياه سنويا. لذلك توجهت جهود الدولة للاستفادة من تلك المياه فأنشأت العديد من السدود يصل عددها الى حوالى 40 سدا بطاقة استيعابية تصل الى حوالى 100 مليون متر مكعب وتبين التقارير انه في الفترة من فبراير 1995 الى مارس 1996 تمكنت ثمانة من السدود الرئيسية بالدولة من جمع كمية من المياه أمامها قدرت بحوالى 47 مليون متر مكعب.

حيث أن الدولة الآن في صدد دراسة انشاء العديد من تلك السدود بعد أن أثبتت جدواها في تغذية المياه الجوفية وأعطت دلالات واضحة عن مدى تأثيرها على المناطق الواقعة خلف السد والمحيطة بها من خلال قياس ارتفاع منسوب المياه الجوفية في ابار المراقبة خلف تلك السدود واستغلال مياه الامطار الجارية الاستغلال الامثل والتي غالبا ماكانت تجري هدرا الى البحر او الى مناطق لايستفاد منها. لذلك كان لابد من تواصل الجهود والعمل على الاستفادة من موارد المياه السطحية من أمطار وسيول في كل الاودية التي تثبت الدراسات جدوي الاستفادة منها بغية تحقيق الاهداف التالية :

1- زيادة تغذية المخزون الجوفي.
2- رفع مستوى المياه الجوفية وايقاف تسرب مياه البحر المالحة اليها.
3- توفير مصدر مائي سطحي لري المزروعات.
4- المحافظة على التربة الزراعية والمزروعات ومنع إنجرافها بالسيول.
5- الحد من الاضرار والخسائر الاقتصادية التي تسببها السيول.
6- الاستفادة من المواد الطموية التي تترسب في السدود لتحسن خصائص التربة الزراعية.
7- تلبية الاحتياجات المائية للسكان في المناطق الزراعية.

7-1-2-2 : الأفلاج والعيون :

تتمتع الدولة باعداد كبيرة من الافلاج والعيون يستفاد منها في ري المزارع وتشرف الوزا رة على تصرفات (50) فلجا يتم رصد كميات المياه التي تجري فيها. ولمعدلات الامطار أثر كبير في التغذية المباشرة لهذه الافلاج تبعا لطبقات الارض التي تغذيها.

ويبلغ المتوسط السنوي لتصرف مياه الافلاج في الدولة الى حوالى 20 مليون متر مكعب.

7-3 : مصادر الموارد المائية الصناعية (الغير تقليدية) :

7-3-1 : تحلية المياه :

لما كانت الاستعانة والبحث عن مصادر مائية جديدة مطلب رئيسي لسد الاحتياجات لجأت الدولة الى تحلية مياه البحر وذلك بدأ من عام 1960 حيث تم انشاء أول محطة لتحلية مياه البحر في الدولة في أمارة أبوظبي كانت تقدر طاقتها الانتاجية بـ 21 الف متر مكعب من المياه سنويا.

وقد أصبحت المياه المحلاة هي المصدر الرئيسي لمياه الشرب والاستخدامات المنزلية والصناعية في الدولة وتم تقدير الطاقة الاستيعابية الاجمالية لمحطات التحلية في الدولة بـ 693.5 مليون متر مكعب وبلغ الاجمالي السنوي لانتاجية مياه التحلية في عام 1995 ب 385 مليون متر مكعب وفي عام 1997 زادت الانتاجية الى 445.5 مليون متر مكعب.

7-3-2 : معالجة مياه الصرف الصحي :

يتم معالجة مياه المجاري في المدن الكبرى من الدولة معالجة ثلاثية وتصل طاقة انتاجية المحطات الى 176 مليون متر مكعب سنويا ويتم استخدام تلك المياه ولري المسطحات الخضراء والاشجار لتجميل المدن وفي ري بعض مشاريع الغابات.

8- مسببات وآثار تدهور الموارد المائية :

تنقسم العوامل المؤثرة في تدهور أوضاع الموارد المائية في دولة الأمارات العربية المتحدة الى :

8-1 : عوامل طبيعية :

أمطار الدولة تعتبر من الامطار المحلية والتي قد تهطل على مساحات متفرقة ولفترات قصيرة غالبا لاتتجاوز 24 ساعة وعدد أيام هطولها على مدار العام لاتتجاوز 14 يوم كمتوسط سنوي بدءا من تاريخ رصد الامطار في دولة الأمارات.

تعتمد تغذية المياه الجوفية على مياه الامطار مباشرة، حيث تتباين معدلات هطول الامطار من سنة لاخرى. فتتصف أحيانا بأنها مطيرة واحيانا متوسطة واخري شحيحة وذلك اعتمادا على الدورة الهيدرولوجية التي تتبعها، والتي تعتبر غير واضحة الملامح نظرا لقصر مدة جمع معلومات الارصاد الجوية في الدولة حيث بدأت في عام 1963 في محطة واحدة فقط مطار الشارقة القديم

يتصف مناخ دولة الامارات بارتفاع درجات الحرارة وعلو نسبة التبخر مما يقلل من تحمل النباتات للعطش وللظروف المناخية.

محدودية الامتداد الجغرافي لاماكن تواجد خزانات المياه الجوفية.

تنوع جيومورفولوجية الطبقات من منطقة لاخري أدى الى اختلاف خصائصها وافقدها صفات الطبقة السائدة من حيث الانتاجية والنفاذية والقدرة على التخزين في السنوات الجافة.

وجود قطاعات سميكة من الملح تحت التكوينات الحديثة في بعض المناطق من المنطقة الوسطي للدولة.

8-2 : عوامل بشرية :

1- السحب المفرط للمياه الجوفية من السهول الساحلية أدى الى حدوث تداخل مياه البحر في خزانات المياه الجوفية، حيث يتحرك بشدة الحد الفاصل بين المياه المالحة والمياه العذبة في الاتجاه الافقي أي ناحية السهل الساحلي

والبهادا (السهل الحصوي) وفي الاتجاه الرأسي الى أعلي.

2- زيادة الطلب على المياه الجوفية وتقارب الابار من بعضها البعض أدى الى زيادة الملوحة وانخفاض الجودة.

3- الاستخدام المتواصل للمياه الجوفية أدى الى انخفاض مناسيبها بشكل ملحوظ في الاونة الاخيرة نتيجة لعدم التوافق بين الاستخدام والتغذية.

4- ضخ المياه من مستويات تحت سطح البحر مما يترتب عليه التملح المستمر للخزانات الجوفية.

5- تلوث المياه الجوفية الضحلة من جراء استخدام الاسمدة الكيميائية والمبيدات الزراعية.

3-8 : عوامل تنظيمية وتشريعية :

1- عدم وجود تشريعات مائية فاعلة.

2- تعدد جهات الاشراف على المياه واستخداماتها.

9- الميزان المائي للسنوات القادمة :

أولا : فيما يتعلق بالاحتياجات غير الزراعية :

يتم الاعتماد على سد تلك الاحتياجات بشكل أساسي من المياه المحلاة من البحر وتشير الدراسات المتوفرة الى أن الاعتماد عليها سيزداد في السنوات القادمة (وفقا للجدول أدناه) نظرا لمحدودية المياه الجوفية المتجددة من ناحية وارتفاع ملوحتها في معظم المناطق من ناحية أخري.

ويتم تحلية المياه الجوفية للاستخدامات الغير زراعية في المناطق الداخلية.

ثانياً : فيما يتعلق بالاحتياجات الزراعية :

كما أشرنا سابقاً بأنه يتم العمل حالياً على تقييم موارد المياه الجوفية لمعرفة المخزون الفعلي للمياه العذبة والمياه الشبه مالحة وحجم الاستهلاك الفعلي منها وكذلك حجم التغذية الجوفية للتوصل الى اعداد موازنة مائية دقيقة للسنوات القادمة.

استنادا الى التقديرات التي أشرنا لها فانه من الواضح أن كمية السحب من

تقديرات الطلب على المياه العذبة (مليون م3 / اليوم)

الإمارة	1995	2000	2005	2010	2015
أبوظبي	0.7564	0.8036	0.971	1.1536	1.1336
دبي	0.4187	0.4854	0.5373	0.5932	0.6273
الشارقة	0.2954	0.3782	0.4191	0.4632	0.4914
الإمارات الشمالية	0.221	0.3191	0.3855	0.4482	0.5027
الاجمالي باليوم	1.6915	2.0591	2.3127	2.6582	2.755
الاجمالي بالسنة	617.4	751.58	844.13	970.24	1005.6

الأمارات الشمالية (عجمان، ام القيوين، رأس الخيمة والفجيرة)

المياه الجوفية تفوق كثيرا كميات التغذية علما بانه عندما نشير الى السحب فانه يشمل المياه العذبة والمياه شبه المالحة ولكن التغذية الجوفية تشير الى المياه العذبة فقط، ومن اجل ذلك تقوم الدولة باجراءات كثيرة لتقليص ذلك العجز.

البرامج المقترحة لتحسين الاساليب والطرق المستخدمة لحماية الموارد المائية:

تهدف برامج حماية الموارد المائية للدولة في مجملها الى وقف التدهور الحالي لاوضاع المياه الجوفية التي هي مصدر الاحتياجات المائية الرئيسي للاستخدامات الزراعية .

وتحتوي برامج حماية الموارد المائية للدولة في محتواها على الاتي :

* مسح شامل لمصادر المياه الجوفية في الدولة باستخدام التقنيات الحديثة لاستكشاف أية احواض جوفية جديدة وتحديد مائها كما ونوعا.
* الاستمرار في دراسة انشاء المشاريع الخاصة بتنمية وتطوير موارد المياه السطحية والاستفادة منها باقامة السدود والحواجز ووسائل حصاد مياه الامطار لتغذية الطبقات الجوفية الحاملة للمياه.
* تأهيل الكوادر الفنية المواطنة العاملة في مجال الارصاد وتدريبهم على استخدام التقنيات الحديثة المستخدمة في التنبؤات المطرية وذلك من قبل خبراء مختصين بمناخ وهيدرولوجية الدول القاحلة وخاصة الدول العربية، وذلك لوضع الخطط المستقبلية للتنمية الزراعية.
* اجراء دراسات متقدمة على بعض الافلاج الموجودة في الدولة لمعرفة مصدر تغذيتها بالمياه.
* التوسع في شبكات الرصد الجوية والهيدرولوجية اللتان تعملان على المساعدة في استنتاج أرقام دقيقة للميزان المائي للدولة.
* تقليل الاعتماد على المخزون من المياه الجوفية العذبة في الزراعة بادخال محاصيل جديدة قادرة على تحمل المياه شبه المالحة والمالحة كذلك.
* دراسة المحاصيل ذات الاستهلاك القليل للمياه وذات المقدرة على تحمل الملوحة المرتفعة.
* التوسع في سياسات ونظم تدابير ترشيد استخدام الموارد المائية وسن القوانين والتشريعات لتلك الاغراض.

* استكمال دراسة المقننات المائية للمحاصيل المزروعة في الدولة.

* الاهتمام بتدابير حماية البيئة.

* وضع خطة لحصر كميات المياه الشبه مالحة.

النظم والتقانات الحديثة المستخدمة في حماية الموارد المائية :

1- تشجع الدولة المزارعين وتحثهم على زراعة أشجار النخيل لكونها تتحمل الظروف الطبيعية والجفاف وامكانية سقيها من مياه قليلة الملوحة، وقد وصل عدد النخيل في عام 1997 الى حوالى 25 مليون نخلة، حيث تقوم الدولة بشراء منتجاتهم منها اضافة الى بعض المحاصيل الاخري.

2- توزيع الشتلات الزراعية على المزارعين، واختيار النباتات الجيدة والمحسنة وانباتها في الظروف الملائمة والاعتناء بها من قبل فنيين متخصصين وتوزيعها في مواسمها من شأنها توفير الجهد والعناء على المزارعين اضافة الى توفير قدر كبير من المياه.

3- استخدام وسائل الري الحديثة في 83٪ من المساحة المزروعة حاليا بالدولة من شأنها تقليل الفاقد من المياه بترطيب المنطقة الجذرية للنبات والايفاء باحتياجاتها، وتدعم الدولة مواد الري الحديثة لتغطية باقي المساحات المزروعة.

4- تحرص الدولة علي تشجيع المزارعين في استخدام البيوت المحمية وتدعمهم في توفير المواد الضرورية لانشائها وذلك ايمانا منها بالدور الذي تقوم به تلك البيوت في تقليل الفاقد من المياه عن طريق البخر، ويقدر عدد البيوت المحمية المستخدمة في مناطق الدولة في عام 1997 بحوالي 7358 بيت بمساحة تقدر بحوالي 223 هكتار.

خطط العمل والتقانات والاسليب الموصي بها لتحسين الموارد المائية :

* الاستمرار في مشاريع البحوث والدراسات باستخدام التقنيات الحديثة مع بيوت الخبرة الاستشارية والمنظمات الاقليمية والدولية وفي نطاق التعاون الدولي

والثنائي.

* نشر الوعي لدي الجمهور الى ضرورة ترشيد استهلاك المياه.
* تقديم المساعدات الفنية والمالية للمزارعين وتعميم الاساليب الحديثة للري.
* ادخال المحاصيل ذات الاستهلاك القليل للمياه والتي تتحمل درجة الملوحة المرتفعة.
* التوسع في مشاريع تحلية المياه لتحقيق الاكتفاء المائي اللازم للاستخدام السكاني والصناعي.
* التوسع في معالجة مياه المجاري لري المسطحات الخضراء والحرجيات.
* التوسع في دراسات استكشاف موارد المياه الجوفية وانشاء السدود.

المصادر:

1- الكتب السنوية لوزارة الزراعة والثروة السمكية (الاحصاء، الامطار، المياه).
2- تطور التحلية في دولة الامارات العربية المتحدة بين الامس واليوم - نوفمبر 1995 - دائرة الماء والكهرباء (ابوظبي).
3- استخدام المياه في الزراعة والمحافظة عليها - وزارة الزراعة والثروة السمكية - محمد صقر الاصم - ورقة بحث 1995.
4- بيانات الانتاج الحقلية 1997 - وزارة الكهرباء والماء - دولة الامارات العربية المتحدة.
5- هيئة كهرباء ومياه دبي أربعون عاما من الانجازات 1998.
6- مشروع الاستراتيجية الوطنية البيئية وخطة العمل البيئي - (المرحلة الاولي) قطاع الموارد المائية الهيئة الاتحادية للبيئة - 1999

تحسين أساليب حماية وصيانة الموارد المائية في البحرين

إعداد
المهندس محمد على سوار

1-1 المقدمة :

تواجه الدول العربية في الوقت الراهن بتحديات كبيرة على صعيد تلبية متطلبات التنمية الإجتماعية والإقتصادية المستدامة وتحقيق أمنها المائي والغذائي . ففي حين يبلغ الحد الحرج لمتوسط نصيب الفرد من المياه 500 متر مكعب سنوياً فإن متوسط هذا من المياه المتجددة في دول الخليج العربية يبلغ 429 متر مكعب ، وعلى مستوى الوطن العربي فإن المتوسط يقدر بحوالي 971 متر مكعب / السنة في حين يبلغ حوالي 7650 متر مكعب سنوياً كمتوسط على المستوى العالمي .

ومن ناحية أخرى فإن دول الخليج العربي تكتسب بعداً خاصاً بالنظر إلى مناخها الجاف وندرة أو شح مواردها السطحية والذي أدى بدوره إلى إعتماد هذه الدول علي المياه الجوفية لتلبية إحتياجاتها المائية وبالأخص في المجال الزراعي والذي تستهلك حوالي 75٪ من جملة الإستخدام الكلي للموارد المائية

وفي البحرين كما في غالبية دول الخليج والجزيرة العربية فقد شكل العجز المائي الذي وصل إلى 160 مليون متر مكعب / سنة هاجساً مقلقاً فبسبب متغير الطلب على المياه الجوفية فقد تدرج موضوع المياه من مشكلة إلى أزمة ، بعد أن عرفت البحرين وحتى وقت ليس ببعيد بإزدهار الزراعة وتوفر المياه العذبة فيها وإنتشار الينابيع الأرضية والتي كانت المصدر الأساسي الذي يمدالبلاد بإحتياجاتها المائية . وكانت هذه الإحتياجات تكتسب مع ما هو متاح من موارد مائية . وفي أبان الطفرة النفطية خلال العقود الثلاثة الماضية ومع تطور أنماط الحياة الإجتماعية وتنامي عدد السكان وما رافقها من إزدياد طلب الحصول على المياه فقد أدى هذا بدوره إلى إزدياد معدلات إستهلاك المياه الجوفية فاقت حجم المتيسر من الموارد المائية . كما أدت هذه الزيادة إلى نشوء مشكلات مائية معقدة أبرزها التلوث وإنحسار الخصائص النوعية للمياه الجوفية .

وفي حقيقة الأمر ، فقد بذلت الدولة جهوداً كبيرة في إتخاذ الإجراءات والتدابير اللازمة لمعالجة الأوضاع المائية وإستخدمت بعض النظم والأساليب للحد من تدهور الأوضاع المائية وأرست الكثير من المشاريع المائية عالية التكلفة ، ومن خلال التجارب المكتسبة تبذل الدولة جهوداً مضاعفة لتحسين كفاءة إستخدامات المياه في المشروعات القائمة والجديدة . وعلى الرغم من الجهود المبذولة إلا أنه لا تزال هناك إمكانيات أكبر للعمل على رفع الكفاءة لتحسين الأوضاع المائية والتغلب عليها وتحسين بعض النظم والأساليب المتبعة في سبيل تنمية وإستثمار الموارد المائية حتى يتم تحقيق الهدف الذي تنشده الدولة وهو خلق التوازن بين الموارد المائية المتاحة والطلب المتنامي على المياه ، وإطالة عمر المخزون المائي حتى يتم الحفاظ على حقوق الأجيال القادمة .

ونستعرض في هذا التقرير بشئ لا يخلو من الإيجاز والوقوف على أهم النظم والأساليب المستخدمة في مجال حماية الموارد المائية المستخدمة وموارد المياه في البحرين وأوضاعها الحالية . إضافة إلى المشروعات المائية القائمة والجديدة كما تتطرق الدراسة إلى أهم ملامح التشريعات والقوانين المطبقة لحماية الموارد المائية والجهات المسئولة والمعنية بأمور المياه في البحرين .

اولاً : الموارد المائية والاوضاع المائية الحالية :

تستمد دولة البحرين إحتياجاتها المائية من موردين أساسيين هما موارد المياه الطبيعية ممثلة بالمياه الجوفية والذي تستغل الجزء الأكبر منها في الزراعة والجزء الثاني تستخدم بعد خلطها بالمياه المحلاة لإستهلاكها في الشرب والإستعمال الآدمي . أما المورد الثالث فهو مياه الصرف الصحي المعالجة والتي تستغل في الزراعة.

1-1 المياه الجوفية :

حتى عام 1975 كانت المياه الجوفية هي المورد المائي الوحيد المتاح لمقابلة إحتياجات مختلف القطاعات المستهلكة للمياه . ونتيجة لما شهدته البلاد من نمو خلال عقد السبعينات وتدفق العمالة الوافدة إليها نتيجة لحركة التنمية في شتى المجالات فقد زاد الطلب على المياه لمجمل الإستخدامات سواء لأغراض الشرب أو الزراعة أو الصناعة ، مما أدى إلى التوسع في حفر الآبار حتى وصل عددها في عام 1998 إلى 2235 بئراً

بعد أن كانت هناك 37 بئراً إرتوازياً في عام 1924 (الجدول رقم 1 يبين تطور عدد الآبار الإرتوازية الإنتاجية) وقد أدى هذا التوسع في الحفر بدوره إلى هبوط كبير في مناسيب المياه الجوفية نجم عنه تدهور في ملوحتها خاصة في الجزء الشمالي الأوسط والأجزاء الشرقية والجنوبية الشرقية . كما برز تداخل مياه البحر في الأجزاء الشرقية من البلاد، ومن المعروف بأن البحرين تعتمد في تلبية إحتنياجاتها من المياه الجوفية على ثلاثة طبقات مائية يطلق عليها محلياً الطبقات (أ) ، (ب) ، (ج) وتقسم هذه الطبقات إلى نظامين مائيين هي نظام حاملة مياه الرس – أم الرضمة الذي يشكل الخزان (ج) .

ويمثل هذين النظامين في إمتدادهما الجانبي جزء من النظام الهيدروجيولوجي الأقليمي لشبه الجزيرة العربية حيث تتكشف هذه الطبقات على السطح في شرق المملكة العربية السعودية وبإتجاه وسطها لتحصل على تغذية من مياه الأمطار .

وتقدر المصادر التجديد في هذا المصدر ب 95 مليون متر مكعب في حين تقدر بعض المصادر ب 112 مليون متر مكعب .

وتتفاوت أهمية هذه الطبقات بقدر تفاوت خصائصها الهيدروليكية من جهة والصفات النوعية لمياهها من جهة أخرى . ويعتبر الخزان (ب) المعروف بطبقة الخبر هو الخزان المائي الرئيسي حيث يستغل منه حوالي 70٪ من إجمالي الموارد المائية . ويعتمد القطاع الزراعي في البحرين بالإضافة جزء من القطاع البلدي على هذا الخزان في تلبية حاجاته من المياه حيث يحتوي على مياه ذات نوعية جيدة نسبياً تتراوح ملوحتها 2500 – 4000 جزء في المليون على أن ملوحة هذا الخزان تزداد في الجهات الشرقية إمتداداً من جزيرة ستره حتى قرية الدور لتصل إلى أكثر من 12000 جزء في المليون ، وكذلك المناطق الشمالية الوسطى لتصل إلى أكثر من 10000 جزء في المليون .

وخلال التسعينات بصفة خاصة إزداد ملوحة الخزان (ب) بسبب زيادة حفر الآبار الإرتوازية لأغراض الشرب والزراعة وذلك في المناطق الغربية ليصل بعضها إلى أكثر من

8000 جزء في المليون . كما أن هذا النمط العام في تركيز الأملاح ينطوي على بعض التغيرات في بعض مناطق البحرين مثل المحرق والمنامة وذلك بتأثير عوامل التسربات العلوية من مياه ام الرضمة وإختلاط مياه البحر مع مياه تكون المياه العذبة.

أما الخزان (أ) والمعروف بطبقة العلات فإن ملوحته تزيد قليلاً عن ملوحة الخزان (ب) ويعتبر خزاناً محدود في إنتاجيته المائية وذلك لضعف خصائصه الهيدروليكية ، إلى ذلك يجري إستغلاله على نطاق ضيق لإيفاء بعض المتطلبات الزراعية .

وعلى الجانب الأخر فإن الخزان (ج) يتصف بخصائص هيدروليكية جيدة إلا أن المشكلة تكمن في إزدياد ملوحته حيث تتفاوت نسبة الأملاح المذابة فيه بنسبة 30.7 جرام في اللتر ، وتزداد ملوحته كلما إتجهنا نحو الأعمق إلى أن تصل إلى 50000 جزء في المليون ولفترات طويلة إقتصر إستغلال هذا الخزان لأغراض الصناعة . ويتم في الوقت الحالي إستغلال جزء من مياه هذا الخزان لأغراض الشرب بعد إجراء عملية التحلية وسوف يتم ذكر موضوع هذا الخزان عند التطرق إلى موضوع المياه المحلاة .

2-1 المياه الغير تقليدية

لقد عمدت الدولة في محاولاتها للتغلب على الظروف المائية الصعبة خلال العقدين المنصرمين من إيجاد بدائل غير تقليدية لتقليل الفجوة بين الموارد المتاحة والطلب على هذه الموارد ، وكذلك البحث عن أفضل السبل لمساهمة المياه التقليدية في الموازنة المائية. وهذين الموردين هما تحلية مياه البحر والمياه الجوفية القليلة الملوحة وتنقية الملوحة وتنقية ومعالجة مياه الصرف الصحي . كما يتم حالياً الإستفادة بنطاق ضيق من مياه الصرف الزراعي ، وتتجه النية للإستفادة القصوى من هذه المياه في ري بعض المحاصيل المقاومة للملوحة لتشكل هذه المياه مورداً غير تقليدي ثالث .

1-2-1 المياه المحلاة

لقد بدأ العمل في تنفيذ مشاريع التحلية لتأمين مياه الشرب للمستهلكين بنوعية مناسبة في منتصف السبعينات وبالتحديد في عام 1976 عندما بدأت أول محطة تنشأ في البحرين (محطة ستره) حينما نشأت وحدة تحلية بطاقة 5 مليون جالون في اليوم ضمن مشروع محطة ستره لإنتاج الكهرباء والماء ومع زيادة الطلب على مياه الشرب تم تطوير هذه

المحطة حتى يصل إجمالي إنتاجها إلى 25 مليون جالون في اليوم مع بداية العام 1985 . وتعمل هذه المحطة باسلوب التبخير الوميضي متعدد المراحل (MSF) .
وفي منتصف العام 1984 تم تشغيل محطة رأس أبو جرجور لتحلية المياه وبطاقة إنتاجية يومية 10 مليون جالون . وتعمل بطريقة التناضح العكسي بإستخدام مياه قليلة الملوحة من خزان الرس – أم الرضمة . أما المحطة الثالثة فهي محطة الدور لتحلية مياه البحر وتعمل بطريقة التناضح العكسي لتحلية مياه البحر وبطاقة إنتاجية تصل إلى 10 مليون جالون في اليوم ليصل إجمالي المياه المعروض يومياً إلى 45 مليون جالون (74.47 مليون متر مكعب في السنة) هذا بالنسبة إلى الطاقة المخططة – أما الطاقة الفعلية عند جاهزية حوالي 85٪ فهي في حدود 38 مليون جالون في اليوم أو (63 مليون متر مكعب / السنة).
وبالنظر إلى قلة المتاح من المياه المحلاة قياساً بحجم الطلب فإن هذه المياه تخلط بنسب معينة مع المياه الجوفية في محطات خاصة للخلط والضخ قبل أن تصل إلى المستهلكين خلال شبكات التوزيع.

ولمواجهة زيادة الطلب على مياه الشرب وتقليل الإعتماد على المياه الجوفية ، تقوم الدولة حالياً بتنفيذ مشروع بناء محطة الحد لتحلية مياه البحر حيث من المؤمل أن يضيف هذا المشروع من المياه المحلاة عند إنتهاء المرحلة الثانية عام 2002 إلى 30 مليون جالون يومياً (30 مليون متر مكعب / السنة) ليصل المجموع الكلي لجميع المحطات 75 مليون جالون يومياً (105.76 مليون متر مكعب / السنة).

2-2-1 مياه الصرف الصحي

لقد بدأ في العام 1985 تشغيل محطة توبلي المركزية لتجميع مياه الصرف الصحي ،معالجتها ومن ثم إستعمالها في الزراعة ، وحالياً يتدفق على المحطة ما مجموعه 185.000 متر مكعب في اليوم من المياه العادمة حيث تتم المعالجة الثانوية لما مجموعه 150.000 متر مكعب / اليوم ثم تضخ إلى البحر . أما الجزء المتبقي والذي يصل إلى 35.000 متر مكعب في اليوم فإنه يعالج ثلاثياً (Tertiary Treatment) بالكلور والأوزون ثم تستغل في الزراعة وأشجار التجميل ويروى حالياً ما مجموعه 500 هكتار من

الأراضي الزراعية وتشير إسقاطات الملوحة أن ملوحة هذه المياه ستنخفض إلى 2500 جزء في المليون في العام 2000 بعد أن كانت في المتوسط 5000 ، 3338 جزء في المليون في الأعوام 1983 و 1988 على التوالي.

3-2-1 مياه الصرف الزراعي

يصل المجموع الكلي لهذه المياه إلى 28 مليون متر مكعب / السنة 20٪ ملوحتها أقل من 5000 جزء في المليون ، 24٪ تتراوح ملوحتها بين 5000 – 8000 جزء في المليون والباقي ملوحته أكثر من 8000 جزء في المليون . ويتم حالياً إستخدام ما يقارب 200.000 متر مكعب / السنة من مياه الصرف الصحي لري بعض المحاصيل الزراعية مثل النخيل والأعلاف .

ثانياً: تطور إستعمالات المياه في البحرين والآثار المترتبة على زيادة الإستهلاك

لقد إعتمد المجتمع البحريني ومنذ القدم على تلبية إحتياجاته المائية على الينابيع الطبيعية والآبار السطحية المكشوفة والتي كانت تسمى " بالجليب " والتي لا زالت تستخدم على نطاق كبير في كثير من المزارع كما عرفت البحرين بوجود نظام قنوات الري والتي تسمى " بالأفلاج " إلا أن غالبيتها قد إندثرت نتيجة لإنحسار الكثير من المزارع والتوسع العمراني ولا تزال آثار قليل منها باقي حتى الآن في بعض المناطق وبالأخص في المناطق الشمالية – الغربية من البلاد .

وقد إتسمت هذه المرحلة بإتزان النظام الهيدروليكي للطبقات الحاملة للمياه . وفي أوائل العشرينات وحتى بدايات السبعينات شهدت مرحلة ثانية (أمان 1989) تمثلت في بروز مصدر مائي أخر وهي الآبار الإرتوازية ودخلت الآلات القديمة والحديثة لضخ المياه وإستعمالها وأصبحت المسئوولة على تأمين الجزء الأعظم من الإحتياجات المائية سواء البلدي منها أو الزراعي وجزء بسيط للإستخدام الصناعي .

ونتيجة للقفزات الكبيرة التي شهدتها البحرين على مختلف الأصعدة وتنامي عدد السكان بمعدلات كبيرة خلال العقود الثلاثة الماضية إزدادت الحاجة إلى المياه لمختلف قطاعات التنمية حتى وصل إجمالي الإستخراج من المياه لمختلف الطبقات الجوفية لعام 1997

إلى 299.934 مليون متر مكعب في السنة بعد أن كان 70 مليون متر مكعب في عام 1924 ملخص تاريخ ومعدلات إستخراج المياه خـــلال الفترة مـــن 1924 - 1997 .

وقد تميزت هذه المرحلة ببروز مصادر مياه غير تقليدية كبدائل لتخفيف العبء على المياه الجوفية . وتمثلت هذه المصادر في إنشاء محطات التحلية الثلاث والتي تصل إنتاجيتها سنوياً إلى 63 مليون متر مكعب / العام إضافة إلى مياه الصرف الصحي المعالجة والتي تساهم حالياً ب 12 مليون متر مكعب / العام .

وقد شكلت هذه المرحلة في حدوث خلل كبير بين ما هو متاح من المياه من جهة والتعويض الطبيعي للمياه الجوفية (112 مليون متر مكعب / العام) من جهة أخرى إذا علمنا من المعطيات المتوفرة أن معدل الإستخراج في طبقة النيوجين والدمام لعام 1997 وصل إلى 250.924 مليون متر مكعب / العام أي أكثر من ضعف الكمية المفترض عدم تجاوزها إذا أردنا الحفاظ على الثروة المائية .

إن إستغلال المياه الجوفية بمعدلات تفوق قدرة الطبيعة على تعويضها والذي أدى إلى إتساع فجوة العجز المائي الذي وصل إلى 160 مليون متر مكعب / السنة قد أدى بدوره إلى خفض الضغوط المائية بالخزان والإخلال بحالة الإتزان الطبيعي ومن ثم زحف المياه المالحة إلى داخل الخزان . وقد بدأ هذا الإستنزاف وما يتبعه من تدهور في نوعية المياه منذ منتصف الستينات قد تسبب في تملح وفقدان 30٪ من المساحة التي تشغلها المياه النوعية المناسبة للإستخدام المباشر وذلك خلال الفترة من 1965 - 1992 (شكل رقم 10 د. خاطر 1994) .

ثالثا: الأساليب المتبعة في تقويم وحماية الموارد المائية

لقد حظيت موارد المياه في البحرين ومنذ مطلع العقد الثالث من هذا القرن بقدر كبير من الدراسات والأبحاث من أجل توفير كم جيد من المعطيات والمعلومات المتعلقة بوضع المياه في البحرين .

حيث قامت شركة (هايم) في عام 1924 بحصر معدلات التصريف للينابيع الطبيعية في البحرين تبعتها شركة بابكو (1953) واتيكالكوسالت في عام (1971) (وبرونسون وآخرن 1980) ، (لارسن 1980) .

وتعتبر الدراسة التي قامت بها شركة (جي . دي . سي 1979) من أكثر الدراسات

شمولية ودقة لكونها وفرت كماً هائلاً من المعطيات المتعلقة بالمميزات الهيدروليكية للطبقات المائية وخصائصها الهيدروجيولوجية والجيولوجية والهيدروكيمائية . وبهدف تحديث دوري للمعلومات على ضوء المعطيات والمتغيرات الكثيرة ولتأخذ عملية تقييم الموارد المائية صفة الإستمرارية والمتابعة فقد برز مشروع إستراتيجية وتنمية إستخدامات المياه في عام 1992 والذي بادر بطرح فكرته مركز البحرين للدراسات والبحوث .

وتقوم وزارة الأشغال والزراعة ممثلة بإدارة مصادر المياه بوضع الخطط والبرامج الكفيلة بحماية مصادر المياه وعلى الإشراف والتحكم بموارد المياه الجوفية في الدولة .

حيث تقوم الإدارة بأخذ قراءة الإستهلاك بشكل دوري على جميع الآبار الإرتوازية وإدخال هذه البيانات ومعالجتها بواسطة الحاسب الآلي للخروج بنتائج دقيقة عن حجم الإستهلاك الكلي للمياه ، كما تأخذ الإدارة على عاتقها الإشراف على حفر الآبار وعمليات الردم والسد ووضع المواصفات والشروط الخاصة بهذه العمليات ومنح تراخيص الحفر إضافة إلى ضبط المخالفات القانونية الخاصة بعمليات الحفر ملبية بذلك تنفيذ التشريعات والقوانين والمراسيم الخاصة بذلك .

كما أولت الدولة أهمية خاصة وكبيرة لتحديث وزيادة فعاليات شبكات الرصد المائي . ويوجد حالياً ما مجموعه 70 بئراً للمراقبة في مختلف الطبقات الجوفية في كافة أرجاء الدولة . ويتم تجميع هذه المعطيات المائية من هذه الآبار بصورة دورية لقياس المتغيرات التي تطرأ على مستويات المياه ونوعيتها وكميتها ومن ثم تحليل هذه البيانات ومعالجتها بإستخدام النماذج الرياضية للتنبؤ بالمتغيرات التي ستطرأ عليها مستقبلاً . كما يتم إستخدام برنامج (GWW) لإدخال البيانات والمعطيات المائية لحفظها ومعالجتها ، بالإضافة إلى الإستفادة من المختصين بمركز البحرين للدراسات والبحوث في مجال إستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) حيث يتم إدخال المعطيات والمعلومات إلى البرنامج للحصول على الخرائط النهائية .

ويوجد مركزين للإرصاد الجوية في منطقتي المحرق والبديع لجمع وتصنيف ومعالجة وتفسير المعطيات المناخية (الشكل رقم 10) يوضح مواقع آبار الرصد المائي .

رابعاً: التنظيم المؤسسي والتشريعي للموارد المائية

1- التنظيم المؤسسي للموارد المائية ومسئولياتها

إن الإدارة السليمة للموارد المائية تتطلب تنسيق وتضافر وتكاتف كل الجهود لكافة

الجهات الرسمية وغير الرسمية وفئات المجتمع المختلفة لكون قضية المياه والمحافظة عليها واقع يفرض على الجميع تحمل مسئوليته .

وعلى الرغم من تعدد المؤسسات والجهات القائمة على إدارة المحافظة على المياه إلا أن كل جهة تختص بمهامها . فإدارة مصادر المياه بوزارة الأشغال والزراعة تقوم بمهمة تنمية وإدارة المحافظة على المياه وتنظيم إستغلال المياه الجوفية ومراقبة التحكم فيها وإجراء الدراسات والبحوث المختلفة بالمياه وتنظيم حفر الآبار والإشراف عليها .

كما تتولى إدارة وتوزيع المياه بوزارة الكهرباء والماء مهمة إدارة وتشغيل محطات الضخ والتوزيع ومشاريع تحلية المياه لإمداد المناطق الريفية والحضرية بمتطلباتها من مياه الشرب ومراقبة نوعيته ، بالإضافة إلى ضبط وتقنين إستخدامات مياه الشرب والإستخدامات البلدية الأخرى . وعلى صعيد أخر تتولى إدارة المصارف والمجاري بوزارة الأشغال والزراعة مهمة إدارة المشاريع بنفس الوزارة بمسئولية تنظيم وتوزيع هذه المياه للإستخدامات الزراعية . ويوجد فريق عمل ممثل من عدة جهات هي وزارة الصحة ووزارة الأشغال والزراعة ووزارة الكهرباء والماء مهمته تتعلق بالأمور التشغيلية والجوانب المتعلقة بإستعمال المياه المعالجة والنواتج الصلبة (Sludge) بالإضافة إلى مراقبة نوعية هذه المياه ووضع ومناقشة المعايير البيولوجية المطلوبة للتقليل من تأثيراتها البيئية والصحية Quality Control and Environmental Impact أما المجلس الأعلى للموارد المائية المشكل من الجهات المعنية بإستغلال المياه وغيرها من الجهات ذات العلاقة الغير مباشرة فهو أعلى جهة تنسيقية وتشريعية حيث يقوم برسم السياسات المائية العليا وإصدار التشريعات المنظمة لإستغلال المياه ومناقشة المشاريع المائية .

كما يبرز دور مركز البحرين للدراسات والبحوث المائية والجغرافية ويدعم البحوث التي يقوم بها المختصون في مجال المياه . يعطي ملخصاً عن مهمات المؤسسات القائمة على المياه .

2- التنظيم التشريعي والقانوني

لقد حظى قطاع المياه بإهتمام كبير من قبل المسئولين منذ الثلاثينات من هذا القرن وذلك لتنظيم إستخدام المياه . وبتاريخ 15/3/1933 صدر أول قانون مائي وهو الإعلان رقم 1315/28 . ثم أعقبه في عام 1971 صدور القانون الثاني

كما يتم الإستخدام بنطاق ضيق مياه الصرف الزراعي حيث يستغل ما مجموعه 200.000 متر مكعب من أصل 28 مليون متر مكعب / العام لري بعض المزارع الخاصة . ويجري العمل على دراسة إستخدام هذه المياه ورفع طاقتها الإنتاجية لتحقيق الأهداف الأساسية المتمثلة تضيق الفجوة بين الموارد المتاحة والطلب عليها .

1-3 فرض تعرفات تصاعدية على إستخدامات المياه

لقد كان في السابق يفرض تعرفة ثابتة ورمزية قبل التوسع في إستخدامات المياه المحلاة لإحتياجات الشرب . وبعد إدخال المياه المحلاة كمصدر مائي فرضت تعرفة تصاعدية لمستهلكي مياه الشرب والإستخدام البلدي . وسوف يتم فرض تعرفة على المياه الجوفية ومياه الصرف الصحي المعالجة في حال الإنتهاء من مشاريع تركيب العدادات وتوسعة محطة مياه الصرف الصحي . كما سيتم إحتساب تعرفة على الأغراض الصناعية " والجدولان رقم (6) ، (7) يوضحان التطورات التي طرأت على تعرفة المياه الجوفية والمياه المحلاة (قطاع الشرب) .

وتهدف هذه التعرفات إلى حساب قيمة مؤثرة على المياه الزائدة عن حاجة المستهلك وإعطاء المياه أهمية إقتصادية كبيرة لتساهم في ترشيد إستهلاك المياه والمحافظة عليها .

1-4 تكثيف برامج إستخدامات المياه

لقد طبقت الدولة برامج لترشيد إستهلاك المياه في قطاع الزراعة وقطاع الشرب . وعلى الصعيد الزراعي تم التركيز على تكثيف حملات التوعية الإرشادية بأهمية إستبدال طرق الري التقليدية بطرق وأساليب ري حديثة مثل الري بالتنقيط والري بالفقاعات والري بالرش ، وبيان النواحي الأإجابية لإستخدام هذه الأساليب واستطاعت هذه تشجيع المزارعين لإستخدام هذه الطرق من خلال توضيح فوائدها بصورة علمية وتوفير المواد المطلوبة بدعم في حدود 40٪ هذا فضلاً عن تقديم الخدمات الإرشادية بدون مقابل .

أما على صعيد مياه الشرب فقد وضعت وزارة الكهرباء والماء ممثلة بدائرة ترشيد إستهلاك المياه على عاتقها وضع وتصميم برامج إستهلاك المياه وتنسيق فعالية المحافظة عليها حيث وضعت برامج عديدة تهدف إلى ترشيد إستهلاك المياه ومنها إستعمال أجهزة خفض كميات المياه المستخدمة وبرامج لكف التسربات في شبكات توزيع المياه ، بالإضافة إلى تكثيف الحملات الأعلامية بالتعاون مع الجهات المعنية

والهادفة إلى إرشاد وتوعية الجمهور بكافة مستوياته عبر الأجهزة المرئية والسمعية وإقامة المحاضرات والندوات في المدارس والنوادي بهدف أهمية المحافظة على الثروة المائية.

1-5 برنامج كشف التسربات

في إطار الجهود الرامية إلى إصلاح الوضع المائي وتحسين كفاءتها والإقلال من الهدر فإنه يجري برنامج لكشف التسربات في شبكات توزيع المياه لأغراض الشرب تشرف عليه وزارة الكهرباء والماء .

كما تم تجربة أجهزة وأدوات مائية لخفض الإستهلاك شملت بعض المدارس والبيوت والمساجد وقد حققت هذه التجارب نتائج مشجعة على صعيد الإستهلاك . وتشير الدراسات (المنصور 1992) إلى ان هذه البرامج خفضت إستهلاك مياه الشرب في عام 1991 عن مستوى مرتفع 71 مليون جالون في اليوم إلى 60.5 مليون جالون في اليوم ، أي بوفرة مقدارها 10.5 مليون جالون يومياً . وعند إستكمال هذه البرامج ينتظر أن تحقق تخفيضاً يقدر بين 10٪ إلى 15٪ من المستوى المتوقع في عام 2000 كما أن معدل التسرب إنخفض بالفعل من معدلاتها العالية البالغة 30٪ عام 1985 إلى حوالي 12٪ عام 1997 .

1-6. تغذية الطبقات الجوفية بمياه العواصف المطرية

من المعروف بأن البحرين كبقية دول الخليج العربية تقع ضمن المناطق الجافة التي يندر فيها تساقط الأمطار بصورة كبيرة إلا أنه في بعض المواسم تهب عواصف مطيرة تمتليء على أثرها بعض المنخفضات والأحواض . وقد تم حفر بعض الآبار القليلة للإستفادة من مياه هذه الأمطار . ولا تزال هناك إمكانية لحفر عدد أكبر من هذه الآبار لحقن مياه الأمطار .

1-7. مشروع إستراتيجية وتنمية إستخدامات المياه وتطوير قاعدة المعلومات المائية

في ظل التوجهات والجهود الطموحة لوضع قاعدة مائية صلبة لبناء خطوط تكاملية لإدارة المياه فقد برز مشروع إستراتيجية وتنمية إستخدامات المياه الذي بادر بطرح فكرته مركز البحرين للدراسات والبحوث . وقد شملت عضوية هذا المشروع مختلف الجهات الرسمية ذات العلاقة بقضايا المياه والمحافظة عليها .

دينار بحريني) على أن ينفذ المشروع خلال 4 – 5 سنوات ، حيث سيتم بمقتضاه تحسين ورفع مستوى أداء المحطة . كما سيتم بموجب المشروع رفع كفاءة تخزين المياه وإضافة وسائل تخزين جديدة بالإضافة إلى تمديد شبكة النقل والتوزيع. وسيتم ري ما مجموعه 2000 هكتار من الحيازات الزراعية بعد إكتمال المشروع، مع العلم بأن المرحلة الأولى من المشروع تغطي حوالي 500 هكتار من الأراضي الزراعية .

3-2 مشروع تركيب عدادات المياه على الآبار

تمثل البيانات والمعطيات المستخرجة أحد الركائز الأساسية في سبيل تقويم الموارد المائية ، ويعتبر برنامج تركيب العدادات الذي نفذ سابقاً يتم تجديده وتوسعته حالياً من المشاريع المائية الرائدة والتي تساهم في رسم سياسة الإستهلاك .

لقد نفذت الدولة مشروع تركيب عدادات المياه على جميع الآبار الجوفية منذ مطلع عام 1983 حتى عام 1985 ، وتم تركيب ما مجموعه 1670 عداداً على 1400 بئراً في مختلف مناطق الدولة . وقد تم أخذ القراءات بشكل دوري ومعالجة أرقام الإستهلاك بواسطة الحاسب الآلي وتوزيعها على مختلف القطاعات المستهلكة لهذه المياه ، وتحديد نسبة إستهلاك كل قطاع بالنسبة للإستهلاك العام ، كما تم رصد السجل الزمني للزيادة في الإستهلاك عبر السنوات الماضية والتنبؤ بمدى تأثير ذلك على مستقبل المياه الجوفية .

وعلى مدى الاثنى عشر سنة الأخيرة في ضوء التغيرات التي طرأت على الأوضاع المائية فقد كان لابد من الإدارة المائية من مواكبة هذا التطور وإصلاح هذه الأوضاع ومن ضمن هذه المتغيرات هو زيادة عدد الآبار المحفورة الجديدة إضافة إلى عدم صلاحية الكثير من العدادات المثبتة نتيجة لتأثيرها بالملوحة الزائدة ، كما أن تقادم عمر العدادات قلل من كفاءتها في حساب الإستهلاك بدقة .

فعليه فإنه تطبيقاً للمرسوم الجديد الخاص بوضع تعرفة على جميع الآبار والمصادر المائية الأخرى للحد من إستنزاف المياه الجوفية فقد جاءت التوجهات لدراسة المشروع من جديد بإستبدال العدادات القديمة وتثبيت عدادات جديدة على الآبار المحفورة سابقاً والآبار الجديدة .

وفي مطلع عام 1997 تم إعادة حصر وجرد جميع الآبار ، حيث تم الإتفاق مع مجموعة من المقاولين لتنفيذ هذا المشروع تحت إشراف وزارة الأشغال والزراعة ممثلة بإدارة مصادر المياه حيث رصدت ميزانية مقدارها 720.000 دينار بحريني لتنفيذ هذا المشروع وتتحمل الدولة تكاليف المشروع بدون إضافة أية أعباء مادية على الملاك والمزارعين .

وقد بأشرت الوزارة تنفيذ هذا المشروع بتاريخ 3/12/1998 وقد تم إنجاز ما يقارب 85٪ من المشروع ومن المؤمل الإنتهاء منه في أواخر شهر أبريل من عام 1999 .

4-2 برنامج إستبدال المحاصيل العلفية المستهلكة للمياه

يتلخص الهدف من هذا البرنامج إلى إيجاد بدائل للمحصول العلفي السائد وهو (البرسيم) وذلك لإستهلاكه كمية كبيرة من المياه ، حيث قامت وزارة الأشغال والزراعة بالتعاون مع بعض الخبراء من المنظمة العربية للتنمية الزراعية في دراسة وتنفيذ هذا المشروع على أن يتم إنجازه على خمسة مراحل وبتكلفة تقديرية تصل إلى 250 ألف دينار بحريني (663129.97 دولار) .

من المعروف بأن البرسيم (الجت) من المحاصيل التقليدية في البحرين حيث تنتشر زراعته على نطاق واسع في معظم مناطق البلاد الزراعية . ورغم أهميته كمحصول علفي إلا أن المشكلة تكمن في إرتفاع معدلات إستهلاكه من مياه الري إضافة إلى عدم ملائمته لنظم الري الحديثة . ويستحوذ هذا المحصول على نصيب كبير من إجمالي إستهلاك البلاد من المياه الجوفية حيث يستهلك محصول زراعة هكتار واحد في السنة من البرسيم م3/هـ/سنة (موسم) إلى حوالي 70.000 متر مكعب من المياه ، كما ان معدل إستهلاكه من المياه لإنتاج 1 كجم علف (لتر) حوالي 1100.

وإذا إعتبرنا بان المساحة المزروعة من البرسيم تصل 700 هكتار ، فإن معدل إستهلاكه من المياه الجوفية تصل سنوياً إلى 49 مليون متر مكعب مما يشكل ما نسبته 19.5٪ من جملة إستهلاك المياه الجوفية و 26.2٪ جملة الإستهلاك في القطاع الزراعي . وفي مقابل ذلك فإن إستهلاك بعض الأعلاف البديلة مثل حشيشة الردوس بإستخدام الري الحديث 42.000 م3/هـ/سنة (موسم) . الجدول رقم (8) يوضح معدلات إستهلاك المياه لبعض محاصيل الأعلاف .

وقد بدأت التجربة الفعلية لزراعة المحاصيل البديلة خلال الموسم الشتوي عام 1996 بتنفيذ 20 حقل إرشادي زرعت بمحاصيل علفية مثل حشيشة الشوفان والشعير تبعتها زراعة 15 مزرعة في الموسم الصيفي ليصبح العدد الإجمالي 35 حقل إرشادي زرعت بمحاصيل علفية معمرة مثل حشيشة الردوس ، القرين بانك .

وفي المقابل تم توزيع بدور المحاصيل العلفية البديلة على المزارعين في مختلف مناطق البلاد لتعميم زراعتها وقد لاقت التجربة إقبالاً من قبل المزارعين وخصوصاً على المحاصيل المعمرة .

سادساً: الخلاصة والتوصيات

سعت الورقة للكشف عن حقيقة الأوضاع المائية الحالية وابراز الجهود المبذولة والبرامج القائمة والمشاريع المستقبلية للوصول إلى إدارة مثلى للموارد المائية على الرغم من التكاليف الباهظة التي تتحملها الدولة في سبيل الوصول إلى هذا الهدف .

كما إستنتج من الدراسة بان القطاع الزراعي يمثل العبء الأكبر على الموارد المائية فهو يستنزف حالياً حوالي 178 مليون متر مكعب سنوياً بنسبة 71٪ من مجمل إستخراج المياه الجوفية .

وقد جاءت تقديرات المختصين في وزارة الأشغال والزراعة بأنه في حال الإنتهاء من البرامج المائية والإجراءات الخاصة برفع كفاءة الإستخدام ستمكن هذه الإجراءات بحلول عام 2000 إلى خفض في إستهلاك المياه الجوفية للأغراض الزراعية إلى 50 مليون متر مكعب سنوياً .

كما تساهم مياه الصرف المعالجة في المعادلة المائية لتلعب دوراً رئيسياً في معالجة الوضع المائي . حيث ستوفر المرحلة الثانية من المشروع حوالي 73 مليون متر مكعب / سنوياً بحلول عام 2000 رهو يساوي 41٪ من الإستهلاك الزراعي من المياه الجوفية لعام 1997 ، 29.89٪ من الإستهلاك الإجمالي للمياه الجوفية لنفس العام .

كما يبرز دور محطة التحلية الجديدة لتلعب دوراً مهماً في الإنتهاء من المشروع لتساهم في خفض كميات المياه الجوفية المستخرجة لأغراض الشبكة من مستواها الحالي الذي يبلغ 33 مليون جالون في اليوم إلى حوالي 10 مليون جالون في اليوم . كما يساهم برنامج كشف التسربات وإصلاحه وبرنامج ترشيد إستهلاك المياه دوراً مهماً في سبيل خفض إستهلاك المياه الجوفية .

والمحصلة النهائية لمجمل هذه التطورات سواء القطاع الزراعي أو القطاع البلدي ستؤدي إلى خفض في إستخراج المياه يساوي 144.5 مليون متر مكعب في العام ليصل مجمل إستخراج المياه الجوفية بحلول عام 2000 إلى 106.5 مليون متر مكعب في العام . وهو تقريباً الخفض المستهدف في المسحوب من الخزان الجوفي والمقدر ب 112 مليون متر مكعب / السنة ، مع الأخذ في الإعتبار شريطة ان يتم إغلاق جميع الآبار المستخدمة الآن في حال وصول مياه الصرف الصحي المعالجة إليها ، إضافة إلى التوقف عن حفر أية آبار إنتاجية جديدة .

وأخيراً قدرت وزارة الكهرباء والماء مصادر المياه في عام 2002 (اخذاً في الإعتبار مشاريع التوسعة) على النحو التالي 37٪ من المياه الجوفية ، 39٪ مياه محلاة و 24٪ من مياه الصرف المعالجة ، في مقابل 78٪ للمياه الجوفية ، 18٪ للمياه المحلاة ، 4٪ لمياه الصرف الصحي المعالجة في عام 1997 .

مما سبق تقديمه في هذا الصدد فإنه في تقديري يمكن صياغة مجموعة من التوصيات التي يمكن لها أن تشكل إطاراً مناسباً للوصول إلى حل المشكلة المائية والزراعية ولعل من أهم تلك التوصيات ما يلي :

1- الإلتزام بشكل جاد بما صدر حديثاً من تشريعات ومراسيم وعلى وجه الخصوص القرارات الخاصة بضرورة عدم حفر آبار جديدة إلا للمصلحة العامة ، وفرض تعرفة مؤثرة على إستهلاك المياه الموجهة للأغراض الزراعية .

2- المحافظة على السقف الأعلى لإنتاج المياه لقطاع الشرب والإستخدام المنزلي بحيث لا يتجاوز 70 مليون جالون يومياً لحين الإنتهاء من مشروعات التحلية الجديدة مع المحافظة على المستويات الجديدة المعلن عنها للفترة التالية لإنجاز المشروعات الجديدة .

3- ضرورة التسريع والإنتهاء من الإصلاحات التي بدء بها مثل تغيير المحصول الزراعي العلفي الحالي وهو البرسيم وإستبداله بمحاصيل أقل إستهلاكاً للمياه . كذلك التوسع بإدخال أنظمة الري الحديثة الأكثر كفاءة .

4- الإستخدام الأمثل لمياه الصرف المعالجة في حال الإنتهاء من مشروع التوسعة حيث ستساهم هذه المياه بنسبة كبيرة في الميزان المائي للدولة . وإن لا يساء إستخدام هذا المصدر الهام عن طريقة وتعظيم دوره وكفاءة إستخدامه . كذلك التأكد من أن تذهب هذه المياه لتحل محل المياه الجوفية مع تنشيط الدور

الأعلامي لرفع درجة الوعي لدى المستهلكين للإستفادة من هذه المياه .

5- رفع كفاءة الإستخدامات المنزلية حيث أن الإستهلاك اليومي للفرد في البحرين لا يزال مرتفعاً ، حيث يصل المعدل المحلي إلى 111.7 جالون يومياً في عام 1997 ، بينما يبلغ المعدل العالمي للإستهلاك 50 – 70 جالون يومياً ، مما تستدعي الحاجة إلى رفع كفاءة الإستخدام داخل المنازل للوصول بالمتوسط العام لإستهلاك الفرد إلى حوالي 60 جالون في اليوم ، ويجب ان تكون التعرفة المؤثرة دوراً رئيسياً في تحقيق ذلك ، مدعوماً بذلك ببرامج فنية وتشريعات تساعد على ذلك .

6- الشروع في إعداد التكاليف الحقيقية للمياه وفقاً لمصادرها المختلفة (تكلفة إنتاج المياه المحلاة ، وتكلفة إستخراج المياه الجوفية) مع الأخذ في الإعتبار حقيقة ان المورد المائي مورد طبيعي قابل للنضوب إذا لم تتم إدارته وإستثماره بشكل جيد ، وتوعية المجتمع بأن المياه سلعة إقتصادية لها أهميتها الكبيرة .

7- الإشراف على غلق الآبار الغير صالحة للإستخدام لما لها من تأثيرات بيئية سلبية على المخزون المائي والتوقف عن حفر آبار جديدة .

8- العمل على تطوير قاعدة البيانات المائية والزراعية .

9- توظيف الأجهزة الأعلامية المختلفة وتكثيف جهودها وإستمراريتها في توعية المواطنين وتزويدهم بالمعلومات المائية والزراعية ، وإرشادهم باسلوب إستخدام المياه سواء في المجال الزراعي أوالمنزلي .

10- بالنظر لكون مصدر المياه الطبيعي المتجدد هو مصدر مشترك بين دول المنطقة ، فإن هذا يتحتم زيادة التنسيق والتعاون لإدارة هذا المصدر على المستوى الإقليمي مع دول المنطقة .

11- العمل على إعداد نماذج تتيح التنبؤ بإجمالي الطلب على المياه الجوفية منها والمحلاة مع الأخذ في الإعتبار المتغيرات الكثيرة كالتغير في الناتج المحلي والإجمالي وحركة التوسعات العمرانية والتغيرات في السياسة الزراعية وإتجاهات التشجير وغيرها .

12- تنسيق الجهود بين الوزارات المعنية بشئون المياه ومراكز الأبحاث والجامعات في مجال أعمال النمذجة وإعداد البيانات المتعلقة بالعرض والطلب على المياه .

13 – تحديد الرؤية المستقبلية للزراعة في ظل محدودية الموارد المائية .

14- التأكيد على دور تدريب المختصين والعاملين في المجالين المائي والزراعي وإستمراريته لمواكبة التطورات المستجدة في هذا المجال .

15- تعزيز التعاون مع المنظمات الدولية وعلى وجه الخصوص المنظمات العاملة في ميدان المياه في المنطقة العربية وتنسيق العمل معها والإستفادة من الخبرات والكفاءات العلمية في هذا المجال

المصادر

1- GDC (Ground Water Development) 1999 Umm Er - Radum Study , Bahrain

2- ACE Cassocated Consulting Engineer) September 1989, Treated Effuent Utilization Project .

3- أمان ، مبارك ، يناير 1989 ، تطور إتجاهات إستعمالات المياه بدولة البحرين .

4- إصدارات وزارة الأشغال والزراعة (نشرة رقم 1996/1 حول زراعة محاصيل الأعلاف البديلة لمحصول البرسيم .

5- المنصور خليفة ، 1992 ، مدخل لخفض الطلب على المياه في البحرين من خلال برامج لكشف التسربات وترشيد الإستهلاك .

6- المنصور ، خليفة ، يونيو 1998 ، واقع ومستقبل مياه الشرب في البحرين .

7- المنظمة العربية للتنمية الزراعية – دراسة مقدمة إلى مؤتمر الخليج العربي للمياه 13 – 17 نوفمبر 1999 – دولة البحرين مجالات وإمكانات تحسين كفاءة الري تحت ظروف الزراعة في منطقة مجلس التعاون لدول الخليج العربية .

8- د. خاطر ، يوليو 1994 – الوضع المائي في البحرين (الخيارات المطروحة وواقعية الحلول)

9- عبد الحميد عبد الغفار (التحديات المائية والزراعية في دولة البحرين)

10- سوار ، محمد – ديسمبر 1995 (المياه في البحرين نحو إدارة متكاملة) ورقة مقدمة إلى الإجتماع السادس للبرنامج الهيدروجيولوجي الدولي في عمان – الاردن 12-6 ديسمبر 1995 .

11- وزارة الأشغال والزراعة – محطة توبلي لمعالجة مياه الصرف الصحي .

قطرية تونس

حماية الموارد المائية بالبلاد التونسية

إعداد
عون الفرجاني مكرازي

مقدمة :

تقع البلاد التونسية في أقصي الشمال الشرقي للقارة الافريقية وتتميز بتقلبات مناخية وذلك لعدم انتظام توزيع الامطار في الزمان والمكان وتفاوت كمياتها من سنة الى أخرى وهذه الظاهرة تصبح أكثر حدة كلما انتقلنا من الشمال شبه الجاف الى الجنوب القاحل الذي يسيطر على أغلبه مناخ صحراوي.

يبلغ المعدل السنوي الاقصي للامطار أكثر من 1500 مم بأقصي الشمال الغربي للبلاد في حين أن المعدل الادني لايتعدي 50 مم بالمناطق الجنوبية الصحراوية.

1- الموارد المائية :

*** المياه السطحية :**

تنقسم المياه السطحية الى :

- مياه الامطار التي يستفاد من نصيب منها في الفلاحة البعلية.

- مياه مخزنة في منشآت التعبئة من سدود كبرى وسدود تلية وبحيرات جبلية وكل هذه المياه مرتبطة من حيث كمياتها وتجددها بالتغيرات المناخية الفصلية وتوزع الامطار.

تقدر كمية الامطار المتساقطة على البلاد التونسية بما يقارب 37 مليار م3 سنويا. أما المعدل السنوي للواردات من المياه السطحية فيبلغ 2700 مليون م3 منها 2100 مليون م3 قابلة للتعبئة.

أما الموارد المائية المعبئة لسنة 1996 فقد بلغت حوالى 1340 مليون متر مكعب استعمل منها 871 مليون متر مكعب لتوفير حاجيات كل القطاعات.

وتتأثر ملوحة المياه السطحية بشكل مباشر بالطبيعة الليتولوجية للاراضي التي تخترقها وكذلك بالنوعية الكيميائية للمياه الجوفية التي تغذيها على شكل ينابيع في مجاري الاودية.

2- المياه الجوفية :

تبلغ الموارد المائية الجوفية 1960 مليون متر مكعب في السنة وتنقسم الى :

- مياه جوفية قليلة العمق تقدر بـ 720 مليون م3 وهي متجددة.

- مياه جوفية عميقة وتقدر بـ 1240 مليون م3 منها 640 مليون متر مكعب غير متجددة وتوجد بالجنوب التونسي.

أ- الموائد السطحية : تعد الموائد السطحية الاكثر استغلالا بالنظر الى سهولة الوصول الى مياهها بواسطة آبار سطحية لايتجاوز عمقها غالبا الخمسين متر. ويبلغ عدد الابار حوالي 123000 بئر سطحية تضخ قرابة 745 مليون م3 في السنة في حين ان المتجدد من هذه الموارد لايتعدي 720 مليون م3، وهي بهذا الاستغلال المكثف تشهد زيادة في ملوحتها وتغييرا في نوعيتها الكيميائية من سنة الى اخري وهذه الموائد تعد الاكثر تأثرا بالتقلبات البيئية المختلفة والاشد حساسية لعوامل التلوث وهو ما أستدعي في كثير من الاحيان، التدخل السريع لحمايتها.

ب- الموائد العميقة : تتكون أغلب الخزانات المائية العميقة من تشكيلات رسوبية وتعتبر أقل عرضة للتأثيرات السطحية من الطبقات المائية القليلة العمق وهي بذلك تتمتع بنوعية مياه متجددة في أغلبها باستثناء بعض الطبقات ذات الموارد غير المتجددة، ويتراوح معدل أعماق هذا النوع من الخزانات بين 150 و 600 م ليصل أحيانا الى أكثر من 2000م في بعض المناطق الصحراوية بالجنوب التونسي.

أما من ناحية الاستغلال فان هذه الطبقات لم تصل الى مرحلة التعبئة الشاملة حيث بلغ الاستغلال سنة 1997حوالى 1005 مليون م3 وهو مايمثل 80٪ من الطاقة القابلة للاستغلال.

3- الموارد المائية غير التقليدية :

أ- المياه المستعملة :

بلغت الموارد المائية المستعملة حوالى 145 مليون متر مكعب في سنة 1997. وقد وقعت معالجة 131 مليون متر مكعب منها ولم يستغل للزراعة سوى 25 مليون متر مكعب.

ب- تحلية المياه المالحة :

بدأت البلاد التونسية بتحلية المياه الجوفية المالحة والتي تتراوح ملوحتها مابين 3 غ/ل و 6 غ/ل وذلك لتزويد مناطق الجنوب الشرقي بالماء الصالح للشرب. وتبلغ الطاقة الجملية للمياه الممكن تحليتها حوالى 12.2 مليون متر مكعب سنة 1998. وسترتفع هذه الكمية الى مايزيد عن 20 مليون متر مكعب سنة 2000 ، وذلك بدخول محطتي جربة وجرجيس مرحلة الانتاج خلال هذه السنة.

- الاشكاليات الخاصة بقطاع المياه :

تتمثل الاشكاليات المطروحة بقطاع المياه في النقاط التالية :

1- ندرة المياه :

لقد تمت تعبئة كل الموارد المائية المتاحة وهي مستغلة في الوقت الحاضر بصفة تكاد تكون كلية، في حين أن الطلب عليها يزداد من سنة الى أخرى بسبب التطور الديمغرافي وإنعكاساته على مختلف القطاعات. حيث بلغ نصيب الفرد الواحد لسنة 1996 حوالى 450 متر مكعب ومن المتوقع ان ينخفض الى 315 متر مكعب سنة 2030.

2- الزيادة في الطلب على المياه :

أن الطلب على المياه يشهد تطورا مستمرا مرتبطا بالتحولات الاقتصادية والاجتماعية للبلاد. حيث وصل سنة 1997 الى 2100 مليون متر مكعب ومن المتوقع أن يصل سنة 2010 الى 2700 مليون متر مكعب في السنة.

3- التكلفة المرتفعة لما تبقي تعبئته :

الموارد المائية المتبقية والممكن تعبئتها تتطلب انجاز عدة منشآت مائية ذات تكلفة مرتفعة . وتجدر الاشارة ان تكلفة المتر المكعب الواحد يمكن أن تتعدى 1 دولار.

4- عدم إستقرار العوامل المناخية :

تتميز البلاد بعدم إنتظام توزيع الامطار في الزمان والمكان وتفاوت كمياتها من سنة الى أخرى. فعلى سبيل المثال بلغت واردات المياه السطحية 3290 مليون متر مكعب خلال سنة 90/1991في حين لم تتجاوز 780 مليون متر مكعب خلال سنة 93/1994.

5- الإنجراف والانجراد :

إن هذه العوامل المرتبطة بالتقلبات المناخية تؤدى في غياب أشغال المحافظة على المياه والتربة الى اتلاف كثير من الاراضي الخصبة الصالحة للزراعة وتساهم في ارتفاع الترسبات بالسدود.

6- الإستغلال المفرط للطبقات المائية السطحية :

نظرا للتحولات الاجتماعية والاقتصادية ارتفع الطلب على الموارد المائية مما أدى الى استنزاف الموارد المائية الجوفية القليلة العمق التي تعتبر سهلة الاستغلال لانخفاض التمويلات وعدم وجوب الحصول على ترخيص مسبق. ولهذه الاسباب فقد بلغ عدد الطبقات المستنزفة حوالى 68 طبقة مائية من جملة 211 طبقة قليلة العمق وخاصة بالمناطق الساحلية. وتبلغ موارد هذه الطبقات المستنزفة 332 مليون متر مكعب في السنة في حين بلغت كمية الاستغلال 495 مليون متر مكعب أي بنسبة استغلال 149٪.

وقد تسببت هذه العوامل في :

- انخفاض المناسيب :

كل الطبقات المائية المستنزفة سجلت انخفاضا كبيرا للمناسيب بمعدل مترا او مترين في السنة مما أدى في بعض الحالات القصوي الى جفاف الآبار وفي بعض الحالات الاخري الاستنجاد بالطبقات السفلي عن طريق تعميق هذه الحفريات.

- تسرب المياه المالحة :

نتيجة للتطور الاقتصادي والعمراني في المناطق الساحلية، وقع استنزاف كبير للطبقات الجوفية مما أدى الى انخفاض المناسيب وتسرب مياه البحر مما أدى الى تدهور النوعية الكيميائية وفي بعض الاحيان الى التخلي عن الآبار التي أصبحت غير صالحة للاستعمال الزراعي . أما بالمناطق الداخلية للبلاد فانه ينتج عن عمليات استنزاف الموارد الجوفية تسرب المياه المالحة المتأتية سواء من السباخ او من الطبقات السفلي مما يؤدى الى تدهور نوعية المياه التي تصبح غير صالحة للاستعمال.

7- تلوث المياه :

لقد ظهرت بعض العلامات التي تبرز تدهور النوعية الكيميائية للمياه الجوفية القليلة العمق بالخصوص. ومن أهم أنواع التلوث نجد تلك التي نتجت عن استعمال المبيدات والاسمدة لاغراض زراعية مما تسبب في ارتفاع النيترات وبصفة أقل الفسفاط في الكثير من المياه الجوفية للطبقات القليلة العمق.

أما المياه الصناعية والتي تكتسي خطورة كبيرة فهي تخضع الى مراقبة دورية من الوكالة الوطنية للمحافظة على المحيط . وتتطلب هذه النوعية من المياه الكثير من العناية حتي يمكن معالجتها ومراقبتها بصفة متواصلة لحماية الموارد المائية السطحية والجوفية والبحرية.

- نظم واساليب حماية الموارد المائية :

1- تحيين وتقييم الموارد المائية :

تتم عملية تحسين المعرفة عن موارد المياه وتحديثها وتحيينها باستمرار لرصد التطورات التي تطرأ عليها تحت تأثير الضغوط السكانية المتزايدة وتحديد الامكانات المتاحة بالدقة المطلوبة من خلال تقييم لكميات المياه المتجددة والمخزون الاستراتيجي الدائم ونوعيات المياه. وفي هذا الاطار تقوم تونس بانجاز عدة دراسات وحوليات ونشريات تقييمية تصدر بصفة دورية ومنتظمة. ويتم في ضوء هذه المعطيات الجديدة المجمعة تحديد الموارد المتاحة للاستثمار مستقبلا في اطار تنمية مائية مستديمة وفق ما تسمح به الظروف الطبيعية والاقتصادية.

2- شبكات مراقبة الموارد المائية :

يوجد بالبلاد التونسية العديد من الشبكات الخاصة بالموارد المائية وهي كالاتي:

- شبكة مراقبة تهاطل الامطار :

تحتوي هذه الشبكة على 1157 محطة حاليا بمعدل محطة لكل 133 كم2. تمكن هذه المحطات من معرفة الكميات اليومية للامطار وفي بعض الاحيان التسجيل المتواصل لتساقط الامطار.

- شبكة جريان الاودية :

تحتوي هذه الشبكة على 52 محطة أساسية و 131 محطة قيس ثانوية ، تسمح هذه المحطات من معرفة كميات جريان الاودية والنوعية الكيميائية لهذه المياه. كما تمكن المحطات الاساسية من معرفة كميات الاتربة المنجرفة.

- شبكة السدود والبحيرات وقنوات التحويل :

تتكون هذه الشبكة من محطات القيس الموجودة بمنشآت التحكم في الموارد المائية السطحية (سدود وبحيرات جبلية) وكذلك منشآت تحويل المياه من الشمال الى السواحل وتسمح هذه الشبكة من قيس المخزون ونوعية المياه.

- شبكة مراقبة منسوب الطبقات الجوفية :

تتكون هذه الشبكة من 3462 محطة قيس، ويتم قيس المنسوب إما بصفة نصف سنوية أي في شهري مارس (الفترة المطرية) وفي شهر سبتمبر (الفترة الجافة) او بصفة متواصلة عن طريق 253 محطة مجهزة بآلات تسجيل أوتوماتيكية.

- شبكة مراقبة نوعية المياه الجوفية :

بدأ تركيز شبكة مراقبة نوعية المياه الجوفية منذ سنة 1998 وتهدف هذه الشبكة لمتابعة تطور نوعية الكيميائية للمياه الجوفية وخصوصا تأثيرات استعمال المبيدات والاسمدة لاغراض فلاحية . وتتكون هذه الشبكة من 873 محطة قيس.

3- المحافظة على المياه والتربة :

من أهداف برامج المحافظة على المياه والتربة، الترفيع في نسبة ترسيب المياه السطحية باستعمال تقنيات الحواجز الترابية والحجرية بمناطق التغذية الطبيعية للطبقات المائية الجوفية. وقد شملت هذه الاشغال كل الاحواض المائية من الشمال الى الجنوب بنسب مختلفة حسب تقدم الاشغال.

4- التخزين الجوفي :

يعتبر من أهم المشاريع التي اعتمدتها البلاد التونسية لحماية المياه الجوفية. وقد بدأت عمليات التخزين الجوفي منذ السبعينات في مرحلتها التجريبية بكل من طبلبة بالساحل التونسي ومنطقة الوطن القبلي وسهل ماطر بالشمال. وفي بداية التسعينات تطورت هذه المشاريع لتصبح عنصرا من عناصر التحكم في الموارد المائية . وقد تم منذ سنة 1992 الى حد الان تخزين حوالي 284 مليون متر مكعب من خلال 15 محطة تخزين. وتختلف كميات التخزين من سنة الى اخري حسب توفر المياه السطحية على أن هذه الكمية ستطور في السنوات القادمة بتكثيف تغذية الخزانات الجوفية الموجودة قرب قنال تحويل مياه الشمال والقريبة من السدود وكذلك بتطوير تخزين المياه المستعملة المعالجة خصوصا بالوطن القبلي.

5- معالجة المياه المستعملة :

تبلغ المياه المستعملة بالبلاد التونسية حوالى 145 مليون متر مكعب سنويا منها 131 مليون متر مكعب تقع معالجتها عن طريق 51 محطة. وسيتطور عدد المحطات الى 83 محطة سنة 2006 تمكن من معالجة 165 مليون متر مكعب في السنة.

6- تحلية المياه المالحة :

نظرا للكميات الهامة من المياه المالحة او شبه المالحة بالطبقات المائية الجوفية خاصة بوسط وجنوب البلاد فان عملية تحلية هذه المياه تتمكن من تأخير اللجوء الى تحلية مياه البحر.

ولقد تطورت الطرق التقنية الخاصة بتحلية مياه الطبقات شبه المالحة في السنوات الاخيرة مما سمح بتخفيض التكلفة الناتجة عن ذلك، الامر الذي جعل منها إحدى الطرق

التي يمكن اعتمادها بكفاءة في المعالجة النوعية للمياه الجوفية.

7- إعتماد التقنيات الحديثة المقتصدة للمياه :

إن إعتماد أحدث التقنيات في إستعمال مياه الري يعد من أنجع الوسائل للمحافظة على مواردنا المائية. ويمكن الاقتصاد في المياه بالتحكم في المياه الضائعة عن طريق القنوات الرئيسية والثانوية لتوزيع المياه وإعتماد التقنيات الحديثة مثل القطرة – القطرة وغيرها من الطرق. وقد وضعت الدولة تشجيعات وحوافز لإقبال على الاقتصاد في المياه بإسناد تشجيعات تصل الى 60٪ من قيمة الاستثمار وقد بلغت مساحة المناطق السقوية التي شملها برنامج الاقتصاد في مياه الري، حوالي 180 الف هك سنة 1998 وهو مايمثل 53٪ من إجمالي مساحة المناطق السقوية. أما في مايخص مياه الشرب. فقد تقلصت نسبة الضياع الى أقل من 25٪ . كما أنه يمكن للصناعات ان تقتصد في الماء باعتماد طرق معالجة ورسكلة المياه المستعملة.

8- تسعير المياه :

أن استرداد التكاليف ليس مبدأ ماليا فحسب بل أن أهميته في ترشيد استهلاك المايه بدأت تظهر جليا مع اشتداد شح المياه وارتفاع الطلب عليها ومن هذا المنطلق بدأت البلاد التونسية منذ سنوات خطة مرحلية تسمح بالزام كل مستهلكي الماء بدفع تعريفة يقع ترفيعها سنويا حتي تصبح تساوي تكلفة مصاريف التصرف والصيانة والتعهد وربما في مرحلة ثانية ستشمل هذه التعريفة جانبا من مصاريف تعبئة الموارد وتهدف هذه الخطة علاوة عن جوانبها الاقتصادية الى الحد من الاستهلاك المشط واستنزاف الموارد المائية وما إدماج تكلفة مياه الصرف الصحي المعالجة في تكلفة مياه الشرب بالمناطق الحضرية إلا بداية لتطبيق هذا التوجه.

9- الناحية المؤسسية :

وقع بعث العديد من المؤسسات العمومية لتعني بالمحافظة على الموارد المائية وحمايتها مثل الوكالة الوطنية لحماية المحيط والديوان الوطني لمعالجة المياه المستعملة والشركة الوطنية لاستغلال وتوزيع المياه وشركة استغلال قنال وأنابيب مياه الشمال. ومن جهة أخري وقع تشجيع مستغلي المناطق السقوية ومتساكني الارياف لتكوين

جمعيات ذات مصلحة مشتركة لتتكفل بتسيير واستغلال المنشآت المائية التي تقع تحت تصرفهم. وقد أدت هذه الجمعيات دورا كبيرا في تحسين الخدمات وكذلك في ترشيد استعمال الماء. وقد بلغ عدد الجمعيات التي وقع تركيزها في قطاعي الماء الصالح للشراب والري 2369 جمعية في اواخر سنة 1998 منها 1537 جمعية تنشط في مجال الماء الصالح للشراب و 762 جمعية في مجال الري و 70 جمعية في نطاق مشترك.

10- الناحية التشريعية :

جمعت كل النصوص القانونية الخاصة بالماء في مجلة واحدة وهي مجلة المياه. وتحتوي هذه المجلة على كل القوانين الخاصة بالملك العمومي للمياه، وحفظ ونظام المياه، وحقوق الانتفاع بالماء، وحقوق الارتفاق، والرخص والامتيازات المتعلقة بالمياه، والاحكام الخاصة بالمياه السطحية والجوفية، والاقتصاد في الماء ، والتأثيرات الضارة للمياه، ومقاومة تلوث الماء، ومقاومة الفيضانات ، وجمعيات مستعملي الماء، والاحكام والعقوبات. ويقع تحيين هذه المجلة باحكام وفصول جديدة كلما دعت الحاجة الى ذلك حتي يمكن ان تلبي متطلبات تطور القطاع. وقد بدأ العمل بهذه القرارات منذ بعث مجلة المياه سنة 1975 . هذا إضافة الى النصوص القانونية الاخري الخاصة بتصريف النفايات المنزلية والصناعية في المحيط الطبيعي.

وتتمثل القرارات التشريعية لحماية الطبقات المائية من إنعكاسات الاستغلال المفرط لمواردها المائية في وضع أوامر قانونية تصنف بمقتضاها هذه الطبقات إما في قائمة الطبقات الخاضعة للصيانة أو في قائمة الطبقات الخاضعة للتحجير.

بالنسبة للطبقات الخاضعة لصيانة مواردها المائية حسب النصوص التشريعية الخاصة بذلك فان استغلال مواردها يتم في نطاق التجهيزات المائية الموجودة بها مع إمكانية ادخال عمليات الصيانة عليها وتطوير كفاءتها ولكن دون احداث نقاط مياه جديدة. في حين أن الطبقات المائية الخاضعة للتحجير يقتصر فيها على مواصلة الاستغلال في نطاق التجهيزات الموجودة مع عدم إمكانية الترفيع في قدرتها الانتاجية.

أما مناطق التحجير الداخلية (سيدي بوزيد، القيروان، قبلي) فهي تهم طبقات مائية

قريبة من المنخفضات السبخية وقع الافراط في استغلال مواردها بشكل تخافض فيه المنسوب وأدى الى ظهور بداية التسرب الملحي الى هذه الطبقات.

- **التحسيس :**

حتي يمكن تحسيس مستعملي الماء للمحافظة عليه وحمايته من التلوث والاستنزاف استعملت طرق كثيرة لايصال المعلومة الى الناشئة والمواطنين نذكر منها:

- ارشاد المستهلكين الفلاحيين لاستعمال طرق الري الحديثة للاقتصاد في الماء عن طريق تحول فرق من الفنيين على عين المكان وعن طريق برامج إذاعية وتلفزية.

- إعداد برامج تحسيسة وتظاهرات تهم تلاميد المدارس في مختلف المراحل التعليمية تبين ندرة المياه بالمناطق الجافة وكيفية المحافظة على هذا المورد الحيوي.

- استعمال الوسائل السمعية البصرية وكل وسائل الاعلام والتبليغ الجماهيري من ومضات اشهارية او ملصقات او نشريات وكذلك تنظيم ندوات محلية وجهوية.

- **البرامج المقترحة لتحسين أساليب حماية الموارد المائية :**

في ضوء العولمة والانفتاح الاقتصادي ونظرا لمحدودية الموارد المائية بالبلاد التونسية وتكثيف الطلب عليها فان السياسة التي يستوجب توخيها مستقبلا مطالبة بالتركيز أكثر علي :

1- توفير الحاجيات بقدر الطلب علي المياه مع العمل على إكساب المورد المائي قيمته الاقتصادية في دورة الانتاج واعتباره في احتساب التكلفة وعند وضع الخيارات الاستراتيجية وهنا لابد من الاشارة الى ضرورة تعميم التعريفة التصاعدية والتفاضلية التي تطبق في مجال مياه الشرب على بقية القطاعات الاخري.

2- الادارة الجمعياتية للموارد المائية لتمكين الهياكل الادارية من القيام بالمتابعة والاشراف الفني ودفع المواطن سواء كان فردا او ضمن جمعية مائية للمساهمة اكثر في تكاليف تعبئة الموارد المائية واحكام ادارتها والعمل على

الحفاظ عليها. وهو ما يستوجب تعميم الجمعيات المائية على جميع المناطق مع الاحاطة بها وتشجيعها وتشريكها في التصرف في الموارد المائية لتمكينها من معرفة كل المشاكل الخاصة بالقطاع وكيفية معالجتها وكذلك تطوير هذه الجمعيات بصفة تدريجية الى جمعيات تنمية فلاحية قصد توسيع وتنويع مشمولاتها ومجالات تدخلها.

3- استكمال كل المشاريع الخاصة بمعالجة حتي لاتؤثر سلبا على نوعية المياه السطحية والجوفية، وإقامة مشاريع لاعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة التي تزداد بازدياد متوسط استهلاك الفرد من المياه العذبة نتيجة ارتفاع المستوى المعيشي وكذلك لتزايد عدد السكان وتوفر شبكات نقل وتوزيع هذه المياه. ويمكن ان تستخدم هذه المياه المعالجة سواء باحداث مناطق سقوية جديدة او لحقنها في الخزانات الجوفية بعد التأكد من نجاعة مردودها.

4- التركيز على النقاط التالية :

- التحسيس الاعلامي والتبليغ الجماهيري.
- التأطير، بتأهيل الاعوان وإعداد برامج تكوينية لجميع المستويات.
- البحوث، وخاصة في مجال تقنيات التحلية والاقتصاد في المياه.

5- تشجيع كل المبادرات الرامية لحصاد مياه الامطار وخاصة منها أشغال المحافظة على المياه والتربة التي أثبتت جدواها الاقتصادية والاجتماعية مع تعميم تنمية الموارد المائية عن طريق التخزين الجوفي كلما توفرت الظروف الملائمة لذلك.

الخاتمة :

تمثل الموارد المائية بالبلاد التونسية أحد مقومات التنمية الاجتماعية والاقتصادية بالبلاد وإعتبارا للشوط الكبير الذي وصله استغلال الموارد المائية منذ الاستقلال وذلك نتيجة التطور الديموغرافي وتحسين ظروف المعيشة والتوسع العمراني ونظرا لتزايد الطلب المطرد في مختلف القطاعات وفي ضوء التحولات الاقتصادية العالمية فقد أصبحت حماية الموارد المائية من أوكد الاولويات في بلادنا حتي نضمن استدامة المورد المائي وتواصل مجهودات التنمية وعدالة التوزيع بين الاجيال.

قطرية المملكة العربية السعودية

تنمية الموارد المائية وترشيد إستخداماتها وأساليب المحافظة عليها في المملكة العربية السعودية

إعداد
كبير هيدرولوجيين / عبدالرحمن عبدالله داغستاني

مقدمة :

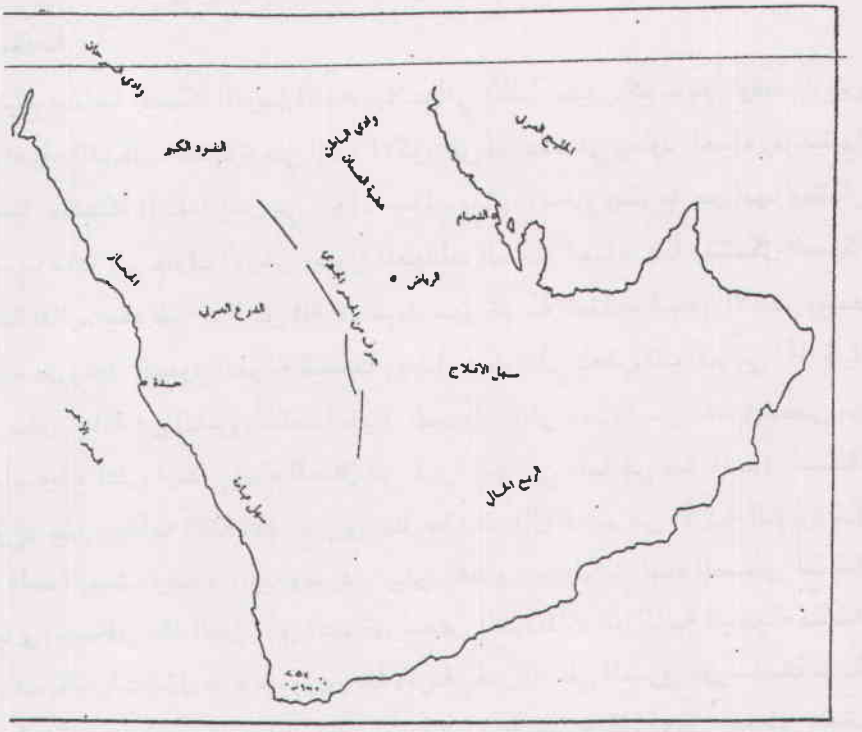
تبلغ مساحة المملكة العربية السعودية حوالي 2.25 مليون كم مربع . وللتضاريس الجغرافية والتركيب الجيولوجي الدور الأكبر في التحكم في وجود المياه ونوعيتها وكميتها. وتتحكم التضاريس في اتجاه صرف مياه الامطار وسرعة جريانها ومقدار مايتسرب منها الى جوف الأرض وتغذية الطبقات الحاملة للمياه. هذا وتتشكل المملكة من عدة أقاليم جغرافية بدءا من الغرب حيث سهل تهامة المتاخم للبحر الاحمر ويمتد هذا السهل بطول الحدود الغربية للمملكة ويصل عرضه في بعض المواقع إلى 40 كيلا ويلي سهل تهامة من الشرق سلسلة جبال السروات التي تحدها من الشرق بعض من الهضاب ويقع أعلى ارتفاع لهذه الجبال في الجزء الجنوبي منها في جبل السوده بمنطقة عسير إذ يبلغ إرتفاعه ثلاثة آلاف متر ويتخلل هذه الجبال العديد من الأودية الكبيرة مثل أودية فاطمة وبيشه وضمد وتربه وغيرها. ويعود العمر الجيولوجي لهذه الصخور لما قبل الكمبرى، ويتخلل هذا الجزء من الصخور بعض الانبثاقات البركانية الحديثة مشكلة مايعرف بالحراث مثل حرة خيبر ورهط وتربة وغيرها. الى الشرق من سلسلة جبال السروات توجد هضبة نجد التي تتوسطها سلسلة على شكل قوس. ويغطي معظم مساحة المملكة صحاري رملية أهمها صحراء الربع الخالي وصحراء النفود الكبير وصحراء الدهناء. وفي الجزء الشرقي من المملكة توجد السهول الساحلية الشرقية وتضم واحتي الاحساء والقطيف على ساحل الخليج العربي.

جيولوجية المملكة العربية السعودية :

تنقسم جيولوجية المملكة الى قسمين كالآتي :

1- صخور القاعدة المركبة Basement Complex

وهذه تشكل مايعرف بصخور الدرع العربي وهي عبارة عن صخور نارية ومتحولة تعود لما قبل الحياة القديمة (ماقبل الكمبرى) وتشكل مساحة هذه الصخور مانسبته 27٪ من مساحة المملكة وفي الجزء الغربي منها.



المعالم الجغرافية الطبيعية للمملكة

2- الرصيف القاري Continental Shelf

وهذا يمثل كافة الصخور الرسوبية التي ترسبت فوق صخور القاعدة المركبة وتمثل كافة عصور الحياة القديمة أي من العصر الكمبرى حتي العصر الحديث. وتتكون هذه الصخور من الحجر الجيري واحجار الرمل والطفال ويزداد سمكها كلما اتجهنا شرقا وتحوي هذه الصخور مكامن البترول والغاز وخزانات المياه الجوفية التي تختلف نوعياتها وكمياتها وأعماقها من منطقة الى أخرى.

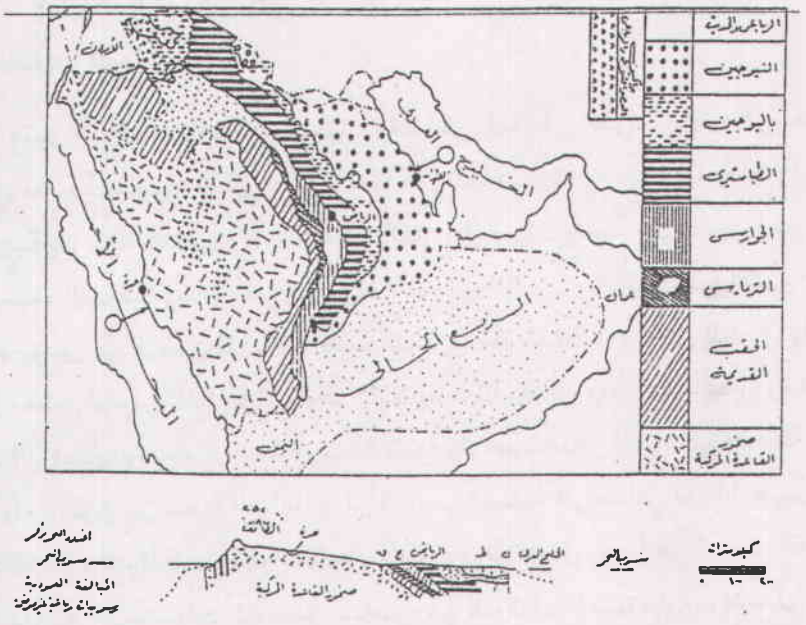
مصادر المياه :

تعتبر المياه أهم مصادر الحياة، وقد ذكر الماء في القرآن الكريم في أكثر من ستين آية، منها قوله تعالي : (وجعلنا من الماء كل شيء حي) والمملكة العربية السعودية بلد شبه صحراوي ويخلو من الأنهار والبحيرات وتعتمد في تأمين احتياجاتها من المياه الجوفية وكان تأمين المياه لاغراض الشرب من أولويات ماقام به الملك عبدالعزيز بن عبدالرحمن آل سعود طيب الله ثراه فقد استقدم عدد من الخبراء والهيئات لاجراء مسح للموارد المائية في أوائل الثلاثينات الميلادية، ومنذ ذلك الحين وحتي الان توالت الدراسات والبرامج البحثية وخطط تنمية وتدعيم مصادر المياه في المملكة العربية السعودية وكان من نتائج الدراسات ان قسمت المملكة الى ثماني مناطق هيدرولوجيه وقد غطت تلك الدراسات معظم انحاء المملكة، ولازال العمل جاريا في تحديث المعلومات والتعامل مع المستجدات كعناصر أساسية في التوقعات المستقبلية، وفيمايلي نتعرف على مصادر المياه في المملكة العربية السعودية.

1- المصادر التقليدية (الطبيعية) : conventional

أ- المياه السطحية : surface water

يتمثل هذا النوع من المياه في مياه الأمطار والسيول وتدفقات المياه التي تحدث عنها فهي بطبيعة الحال غير منتظمة الحدوث، ومنها مايجرى في الاودية على هيئة سيول، ومنها ما يتسرب لباطن الأرض لتغذية الطبقات الحاملة للمياه ومعظم مياه هذه السيول تتدفق عبر منحدرات جبال السروات في اتجاه البحر الاحمر، ومعدل السيول المتدفقة في هذه المنطقة مابين 4-40 متر مكعب /ثانية . أما المناطق الواقعة شمال

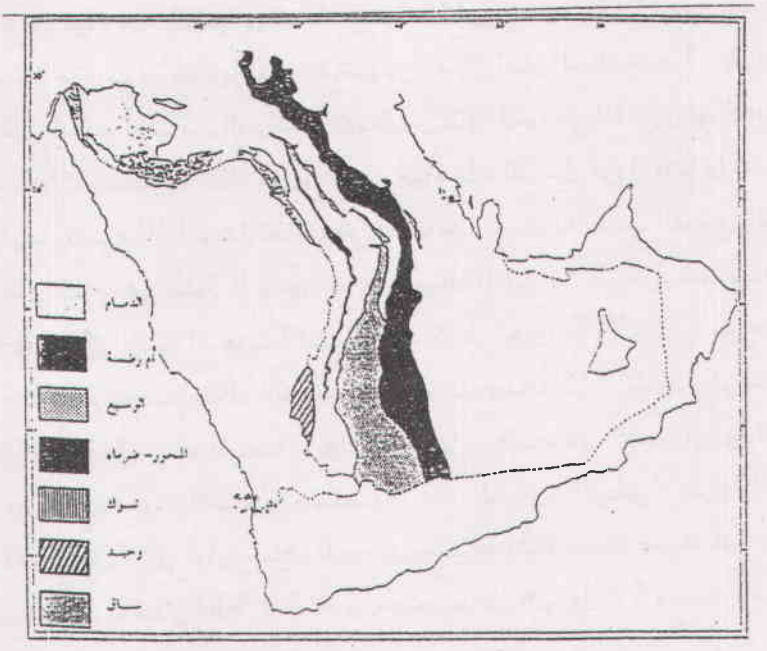


التركيب الجيولوجي للمملكة

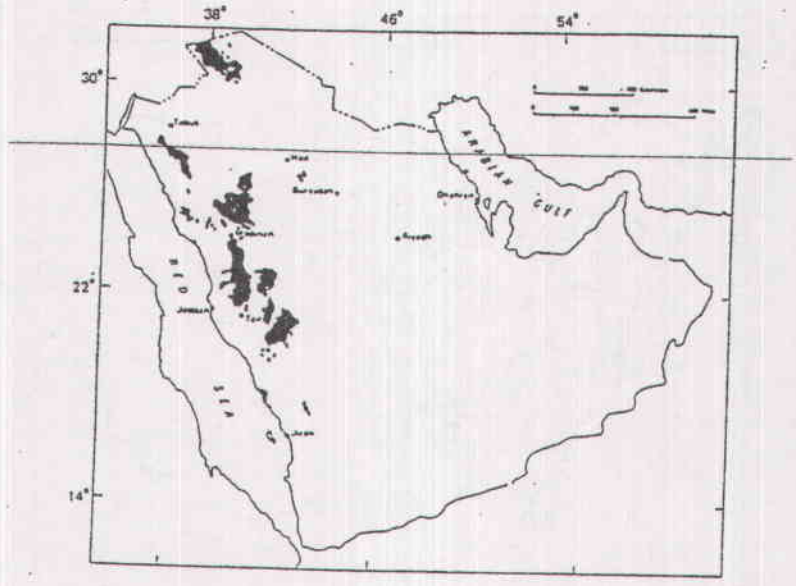
وشرق ووسط المملكة فان معدل هطول الأمطار فيها أقل من المنطقة الجنوبية الغربية، وبالتالي فمعدل تدفق السيول أقل. ومن أكبر الأودية ذات الأحواض الواسعة وادي نجران ووادي الرمة ووادي الدواسر، حيث يتم تغذية وادي الدواسر من سيول كل من وادي رنيه وبيشه وتثليث، أما وادي نجران فيستمد مياه من أودية نجران وحبونه، ووادي الرمة يستمد مياه من سيول أودية منطقة المدينة المنورة ومنطقة القصيم. وللاستفادة من مياه هذه الأودية وخاصة الجنوبية الغربية منها كثروة مهمة وأساسية لتنمية الحياة في بلد صحراوي جاف قامت وزارة الزراعة والمياه باجراء الدراسات اللازمة والتي شملت لعدد من المواقع والاودية من كافة النواحي الفنية والهيدرولوجية والجيولوجية والاقتصادية لانشاء سدود لحجز مياه هذه السيول في الاودية والاستفادة منها، هذا وقد أنشيء 190 سدا تختلف في احجامها وسعاتها حسب الموقع والهدف، كما أن العمل جاري في تنفيذ 9 سدود حاليا، وهناك العديد من السدود سيتم تنفيذها مستقبلا، علما بأن الطاقة التخزينية لسدود المملكة في حدود 777 مليون متر مكعب، وأكبر هذه السدود هو سد الملك فهد على وادي بيشه بطاقة 325 مليون متر مكعب . ويجرى تقييم ومتابعة المياه السطحية بواسطة عدد من المحطات الهيدرولوجية القائمة لتسجيل ومعرفة الأحوال المناخية وعناصرها مثل الحرارة، الرطوبة، سرعة الرياح، التبخر والأمطار من خلال 13 محطة مناخية أوتوماتيكية و65 محطة عادية، كما أن عدد محطات مسجلات الأمطار 300 محطة، ومحطات قياس السيول 52 محطة، وتدار من قبل شباب سعودي متخصص.

المياه الجوفية :

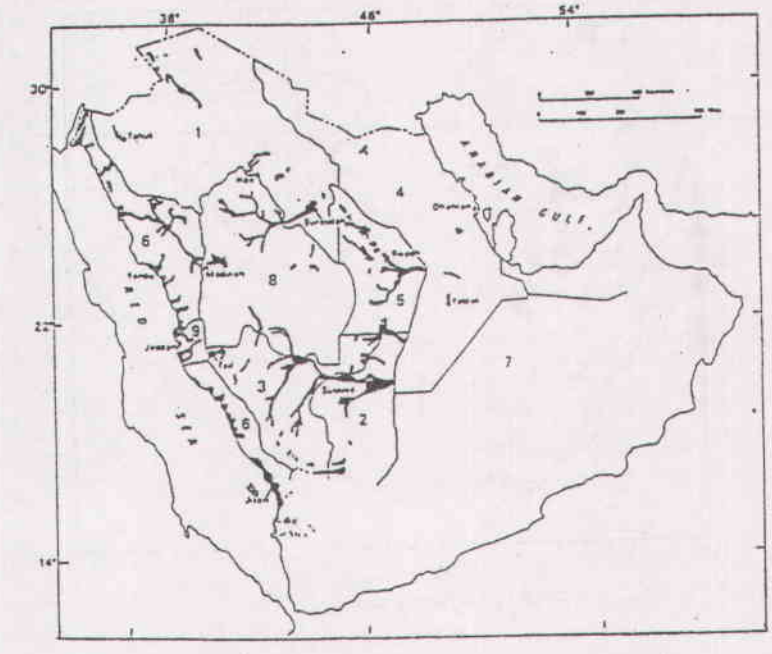
المياه الجوفية هي التي يتم استخراجها من تحت سطح الارض، فمنها ماهو ضحل مثل التي نحصل عليها من حفر الآبار اليدوية والانبوبيه في منطقة صخور الدرع العربي غرب المملكة، إضافة لخزانات المياه المتمثلة في صخور الحراث البازلتية وما يسفلها من رسوبيات وديانية مثل حرة رهط، أو رسوبيات رملية حاملة للمياه مثل حرة خيبر. والمياه الجوفية العميقة غالبا ماتكون في التكاوين الجيولوجية التي يوجد منها في المملكة 28 تكوينا منها تسعة تكاوين رئيسية، وأربعة عشر تكوينا تعتبر ثانويا، والجدول المرفق يوضح التتابع الطبقي للمملكة . يعود العمر الزمني للتكاوين الجيولوجية الحاملة للمياه من عصر الكمبرى وحتي عصر الحياة الحديث. والتكاوين الجيولوجية التسعة



طبقات المياه الرئيسية



الصخور البازلتية (الحرات)



رواسب الأردية

الرئيسية في المملكة ستة منها ذات سحنة رملية وهي الساق، تبوك، الوجيد، المنجور، البياض والوسيع، والثلاث التكاوين الرئيسية الباقية فهي ذات سحنة جيرية، وهي أم الرضمة، الدمام والنيوجين، وتستخرج المياه من هذه التكاوين من أعماق مختلفة، وهي ذات تفاوت في النوعية أيضا، وتستخدم المياه لاغراض الشرب، الزراعة والصناعة. أما طبقات المياه (تكاوين المياه) الثانوية الأربعة عشر فتعتبر مصادر ذات أهمية محلية، وتختلف هذه الطبقات في خصائصها الهيدروليكية والنوعية حسب خصائصها الصخرية وعمرها الزمني، وتم اجراء كافة الدراسات عليها، وأهم هذه التكاوين الثانوية الجوف، الخف، الجله والعرمه، العرب، الجبيلة.

إضافة لما سبق هناك مصدر مهم للمياه والمتمثل في الرواسب الوديانية، وهي تعتمد على الأمطار والسيول، وتعتبر الرواسب الوديانية مصادر جيدة لتعزيز امدادات المياه للاغراض الزراعية والشرب، كما تتميز بانخفاض تكاليف الحفر وجودة نوعية مياهها مصادر غير تقليدية :

1- تحلية مياه البحر :

بدأت فكرة إستعذاب مياه البحر منذ عهد مؤسس هذه البلاد الملك عبدالعزيز طيب الله ثراه عندما أصدر أمره في عام 1928 باستيراد جهازين لتقطير المياه لسكان مدينة جدة وقاصدي بيت الله الحرام وبعد أن أثبتت التجربة جدواها أنشيء مكتب خاص لتحلية المياه في وزارة الزراعة والمياه، وكان ذلك عام 1965 وتطور ذلك المكتب الى المؤسسة العامة لتحلية مياه البحر في عام 1974 ، وقامت هذه المؤسسة منذ انشائها بدراسة مواقع انشاء محطات التحلية على ساحلي الخليج العربي شرقا والبحر الأحمر غربا، وزودت المدن الرئيسية بمصادر اضافية لمياه الشرب مثل المدينة المنورة، مكة المكرمة ، الرياض، الطائف، وقد تجاوزت إنتاج محطات التحلية والبالغ عددها 25 محطة ما يقارب عن 719 مليون متر مكعب سنويا، وأكبر هذه المحطات محطة الجبيل التي تتجاوز طاقتها 300 مليون متر مكعب سنويا ، وهي تعتبر أكبر محطة من نوعها في العالم وبلغت التكاليف الرأسمالية لمحطات التحلية أكثر من 57 الف مليون ريال.

2- إعادة إستخدام المياه :

يوجد مصادر غير تقليدية أخرى يمكن الاعتماد عليها، ومن هذه المصادر مياه الصرف الصحي والصرف الزراعي حيث لايمكن الاستفادة من أيهما دون تنقية أو

معالجة والاستفادة من هذه المياه ذات نتائج مزدوجة أولها الاستفادة منها بعد تنقيتها بالطرق المثلى المتبعة، وثانيها الحد من تأثيرها على البيئة قبل تنقيتها لذا كان الاخذ بها ضرورة كمصدر متجدد، وهناك تناسب طردي مابين امداد مياه الشرب، ومياه الصرف الصحي اذ أن مياه الصرف الصحي تمثل 60٪ من المياه المنزلية، وكان لوزارة الزراعة والمياه دور قيادي هام بدراسة وتصميم وتنفيذ العديد من مشاريع اعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة، وذلك لغرض ري المزارع في بعض مناطق المملكة كمدينة الرياض، وتلا ذلك في عدد من مناطق المملكة مثل القصيم، المدينة المنورة، المنطقة الشرقية وغيرها، ويتم تحديد العناصر التي تؤخذ في الاعتبار لتنفيذ الدراسات مثل كمية المياه المتوفرة ودرجة التنقية ، واستخدامات المياه بعد تنقيتها، وتقدر كميات مياه الصرف الصحي الواردة للمحطات 1.2 مليون متر مكعب يوميا (440 مليون متر مكعب سنويا) ويستفاد من 263 الف متر مكعب يوميا (95 مليون متر مكعب سنويا).

ومن الأهداف المرجوة من مياه الصرف الصحي المنقاة استخدامها في بعض الأغراض الصناعية مثل التبريد، ومن الأمثلة الملموسة في استخدامات مياه الصرف الصحي في مدينة الرياض حيث تبلغ طاقة محطتها 500 الف متر مكعب في اليوم.

(تنقية ثلاثية) يستخدم منها يوميا 200 الف متر مكعب لري المزارع في أطراف مدينة الرياض لري ما مساحته 9000 هكتار من خلال برك ضخ سعتها حوالى 10.000 متر مكعب و 10 مضخات بطاقة أكثر من 300/لتر/ثانية ومامقداره 20.000 متر مكعب يتم استخدامها لاغراض صناعية، كما أن هناك مامقداره 35 الف متر مكعب من مياه الصرف الصحي يعاد استعمالها بعد معالجتها في محطات صغيرة مثل المطارات ، الجامعات وبعض المجمعات السكنية، وتستعمل لاغراض التشجير والتبريد ، وهناك تجربة ناجحة لاعادة استخدام مياه الصرف الصحي بعد معالجتها في نفس المجمع السكني وذلك في مشروع شركة مكة للتعمير حيث تعالج مياه الصرف الصحي ويعاد استخدامها في صناديق الطرد بدورات المياه.

كما أن أعادة استخدام مياه الصرف الزراعي بدأت تأخذ النصيب الجيد من حيث الاهتمام. وبدأ تطبيق ذلك من قبل هيئة مشروع الري والصرف في محافظة الاحساء، ويقدر حتي الأن ما حجمه 40 مليون متر مكعب من المياه سنويا يعاد استخدامها بعد

خلطها مع المياه العذبة.

الطلب على المياه : Water demand

المملكة العربية السعودية بلد نام تتنامي به خطوات التنمية والتوسع الحضاري باضطراد سريع، والاحصاءات الدقيقة للاحتياجات المائية في حالة تقييم مستمر لتتوازن عناصر التنمية مع بعضها وليتساوي الطلب مع مايمكن تأمينه من مصادر مائية وحسب احتياج كل عنصر سواء مياه الشرب او الزراعة او الصناعة وتتفاوت نسب استخدامات المياه والطلب عليها من عنصر لآخر.

أ- مياه الشرب :

تشهد المملكة نموا سكانيا وحضريا يفوق كل التوقعات ، لذا فالحاجة لمياه الشرب في ازدياد اذ يقدر معدل استهلاك الفرد كمعدل عام في عموم المملكة بـ 230 لتر/يوم. وجدير بالذكر أن معدل استهلاك الفرد في المدن أكثر منه في القري والهجر. ويتم تأمين مياه الشرب من المصادر الطبيعية بعد معالجتها وكذلك من محطات تحلية مياه البحر، والدولة تحرص كل الحرص في تأمين المياه بكميات كافية ونوعية مطابقة للمواصفات العالمية والجدول المرفق يعطي مثال لنوعية مياه الشرب في مدينة الرياض مقارنة بالمواصفات السعودية والعالمية. ومن الخطوات الملموسة في تأمين مصادر مياه الشرب حفرت الدولة ممثلة في وزارة الزراعة والمياه أكثر من 5000 بئر لاغراض الشرب والمراقبة للمياه الجوفية في عموم انحاء البلاد.

وأنشأت الدولة ممثلة في المؤسسة العامة لتحلية مياه البحر 25 محطة تحلية على ساحلي الخليج العربي والبحر الاحمر ليتم منها تأمين مانسبته 46٪ من مياه الشرب وتصل هذه النسبة في المدن الرئيسية الى 70٪. ولايفوتنا التنويه بالدور الايجابي الذي تقوم به السدود.

فقد أنشيء محطات لتنقية وتعقيم مياه الامطار المتجمعة خلف السدود، وتم الاستفادة منها لتدعيم مصادر مياه الشرب في كل من مدينة الطائف ، أبها ومدينة الباحة وغيرها.

ومشاريع المياه المقامة قد تكون كبيرة ومن عدة حقول على مستوى المدن الكبيرة مثل المدينة المنوره ومدينة الرياض ... الخ وقد تكون المشاريع شاملة لتلبية احتياجات

العديد من المدن والقرى مثل مشروع سدير الكبير، ومشروع الاحساء ومشروع عفيف والدوادمي أو مشاريع فردية للقرية. وبلغ عدد مشاريع المياه التي تشرف الوزارة على تشغيلها وصيانتها 1070 مشروع، والجدول المرفق يوضح كميات المياه المستهلكة في بعض مناطق المملكة.

كميات المياه المستهلكة
في بعض مناطق المملكة

المنطقة	الاستهلاك 1416 /م3		الاستهلاك 1417 /م3	
	اليومي	السنوي	اليومي	السنوي
مكة المكرمة	649989	231404930	659899	233561221
المدينة المنوره	140061	49581738	149030	52756719
الرياض	1116738	395325124	1165853	412712113
الشرقية	641658	230996880	649467	237055505
عسير	85000	31025000	85000	30600000
القصيم	207315	73389704	215742	76372600
تبوك	30040	10664288	33299	11987640

مقارنة نوعية مياه الرياض بالمواصفات السعودية والعالمية

نتائج التحاليل الكيميائية	الوحدة	نوعية المياه الموزعة في شبكة مياه الرياض	المواصفة السعودية	المواصفة الأمريكية	مواصفة منظمة الصحة العالمية
اللون	وحدة	أقل من (5)	15	15	15
العكارة	وحدة	أقل من (2)	5	-	5
الطعم	وحدة	مقبول	مقبول	-	مقبول
الرائحة	وحدة	مقبولة	مقبولة	-	مقبولة
الرقم الهيدروجيني	وحدة	8.2–7.5	8.5-6.5	8.5-6.5	8.5-6.5
التوصيل الكهربائي	ميكروسمتر/سم	750–390	1600-160	755	1600
المواد الصلبة الذائبة	مليجرام/لتر	500–250	1000-100	500	1000
المغنسيوم	مليجرام/لتر	85–35	150	-	-
الكالسيوم	مليجرام/لتر	110–50	200	-	-
العسر الكلي	مليجرام/لتر	195–85	500	-	500
الصوديوم	مليجرام/لتر	138–35	200	-	200
الكبريتات	مليجرام/لتر	160–80	400	250	400
الكلوريدات	مليجرام/لتر	110–46	250	250	250
الألمنيوم	مليجرام/لتر	صفر – 0.009	0.2	-	0.2
الحديد	مليجرام/لتر	صفر – 0.03	0.3	0.3	0.3
النحاس	مليجرام/لتر	صفر – 0.019	1	1.3	1.0
الخارصين	مليجرام/لتر	صفر – 0.03	5	-	-
المنجنيز	مليجرام/لتر	صفر – 0.024	0.1	0.05	0.1
الزرنيخ	مليجرام/لتر	صفر	0.05	0.05	0.05
الكادميوم	مليجرام/لتر	صفر	0.005	0.005	0.005
السيانيد	مليجرام/لتر	صفر	0.05	0.2	0.1
الزئبق	مليجرام/لتر	صفر	0.001	0.002	0.001
السيلينيوم	مليجرام/لتر	صفر	0.01	0.05	0.01
الكروم الكلي	مليجرام/لتر	صفر – 0.002	0.05	0.1	0.05
النترات (النيتروجين)	مليجرام/لتر	3.3-1.1	10	10	10
النيتريت	مليجرام/لتر	صفر – 0.0033	1 >	1	-
الفلوريد	مليجرام/لتر	0.45–0.2	1.7-0.6	4	1.5
الرصاص	مليجرام/لتر	صفر – 0.001	0.05	صفر	0.05

* ملحوظة : عندما يكون تركيز الكبريتات أقل من 250 مليجرام/لتر تكون قيمة الماغنسيوم 150 مليجرام/لتر، أما اذا كان تركيز الكبريتات أعلى من 250 مليجرام/لتر. فالحد الأعلى المسموح به للماغنسيوم 30 مليجرام/لتر

العدد التراكمي للآبار الحكومية (لمختلف الاغراض)
حتي عام 1418 هـ حسب انواع الآبار
جدول رقم (5-34)

أنواع الآبار	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418
آبار الشرب الانبوبيه	1893	1981	2025	2051	2071	2123	2192	2224	2250
آبار الشرب اليدويه	1511	1547	1566	1566	1566	1595	1615	1636	1654
آبار المراقبه	761	761	761	761	762	763	771	773	774
الآبار الاختباريه	355	355	355	355	356	356	356	356	356
آبار لاغراض الزراعة	290	290	290	290	290	290	290	290	290
الاجمالي	4810	4934	4997	5023	5045	5127	5224	5279	5324

المصدر : إدارة تنمية موارد المياه

ويتم تأمين مياه الشرب للسكان في مواقعهم التي لاتتوفر بها مصادر مياه دائمة. فيتم تأمينها بواسطة الناقلات حيث أن هناك أكثر من 3500 قرية/هجرة يؤمن لها ما يقارب 5 مليون متر مكعب من المياه بواسطة الناقلات التي بلغ عددها 593196 رد ماء وذلك خلال عام 1419 هجرية. وأيضا أقيمت محطات تحلية محلية لتحلية مياه الآبار ذات الملوحة العالية في بعض المناطق.

ب- المياه الزراعية :

الزراعة هي إحدى دعائم الحياة على وجه الأرض، وذلك لتوفير الغذاء لكافة الكائنات الحية وأولها وأهمها الانسان. وتوفير الغذاء من الارض يعتبر من معايير تطور الشعوب وضمان توفير الغذاء يعتبر ضمان لاستمرار الحياة ونمو من يعيش على تلك البقعة، وحكومة المملكة العربية السعودية جعلت ذلك الاهتمام أساس من أساسيات التنمية وأدرجت في خطط التنمية الاهتمام بالزراعة والاعتماد عليها بعد الله كأحد الموارد الرئيسية لدعم الاقتصاد الوطني، ونما هذا التطور سنة بعد أخرى حتي وصل الانتاج الزراعي في المملكة حد الأكتفاء الذاتي في بعض المنتجات، وتطورت المساحة الزراعية من 2.135 مليون هكتار في عام 1982 الى أن بلغت 4.884 مليون هكتار في عام 1997 والجدول المرفق يوضح نمو المساحات الزراعية. ولازالت الدراسات تتوالى لانتاج أفضل السلالات من بذور المحاصيل لتعطي أفضل انتاج كما ونوعا، ومما ساعد هذا التطور الزراعي هو تشجيع الدولة للمزارعين باعطائهم الاراضي الزراعية

ومنحهم القروض الميسرة بدون فوائد ، وارشادهم لافضل الطرق الزراعية وتزويدهم بأحدث آلات الري وذلك بهدف ترشيد استخدام المياه بدلا من استخدام الطرق التقليدية المعروفة باستهلاكها أهالي للمياه. ويلاحظ أن معدل إنتاج الحبوب في المملكة يفوق معدلات الكثير من الدول حيث وصل إنتاج القمح وهو أهم المنتجات الزراعية لمعدل 7 أطنان للهكتار الواحد وذلك نتيجة التجارب والابحاث لتحسين السلالات في محطات التجارب الخاصة بوزارة الزراعة والمياه، وبمقارنة انتاج القمح في عام 1992 حيث بلغ 4 مليون طن سنويا بعد ذلك انخفض تدريجيا حتي وصل 1.5 مليون طن سنويا في عام 1995 وذلك نتيجة من حرص الدولة على إنتاج هذا المحصول للاكتفاء الذاتي وتوجيه الجهود الى تنويع الانتاج الزراعي.

والتركيز على الزراعات ذات الاستهلاك القليل من المياه دعما لجهود ترشيد استهلاك المياه.

المياه الصناعية: Industrial water

يعد القطاع الصناعي أحد ركائز الاقتصاد الوطني في المملكة وله النصيب الجيد من خطط التنمية الخمسية للدولة، لاجل تنويع التصنيع وتنمية الصناعات الأساسية وحرصا من الدولة للأخذ بمهام ودور التصنيع فقد أنشأت لذلك مدينتين صناعيتين عالميتين وهما مدينة الجبيل الصناعية على ساحل الخليج العربي شرقا المملكة ومدينة ينبع الصناعية على ساحل البحر الأحمر غربا اضافة لكثير من المدن الصناعية في بعض المدن الكبيرة مثل جدة، الرياض والدمام. ويعتمد القطاع الصناعي في المملكة في تأمين موارده المائية من مصدرين هما : المياه المأخوذة من البحار أو الآبار التي تحفر داخل حدود هذه المدن أو الأحياء الصناعية اضافة لما يقوم به هذا القطاع من اعادة استخدام مياه الصرف الصناعي، وفي بعض الاحيان على مياه الصرف الصحي المعالجة وبالتالي فاعتماده على مياه الآبار محدود ماعدا لاغراض الشرب والتي قد تكون ماخوذة من شبكات مياه المدن. وقدر حجم المياه للاغراض الصناعية في المملكة عام 1995 في حدود 500 مليون متر مكعب سنويا، ومن المتوقع ان يتنامي الاحتياج في عام 2000 ليصبح 800 مليون متر مكعب سنويا.

جدول رقم (5-13)

تطور أعداد ومساحة الحيازات (المزارع بالمملكة)

خلال الفترة من 1982-1997

المساحة بالهكتار

السنة	عدد الحيازات الزراعية	مساحة الحيازات الزراعية (هكتار)	المساحة المحصولية (هكتار)
1982	212157	2135023	596934
1983	211280	2387754	731265
1984	229909	2547154	782695
1985	234747	2688892	946358
1986	239651	2846229	947380
1987	247157	2995169	1061777
1988	253186	3281960	1245063
1989	259550	3350470	1326256
1990	263493	3480855	1379185
1991	627467	3639828	1519756
1992	271793	3746586	1570816
1993	278350	4010784	1596404
1994	285164	4351715	1595547
1995	290909	4568489	1302361
1996	293856	4709598	1166977
*1997	298815	4884913	1263218

* بيانات أولية

*** جهود وزارة الزراعة والمياه في المحافظة على موارد المياه وتنميتها وترشيد استخداماتها :**

فيما سبق تعرفنا على جغرافية وجيولوجية المملكة العربية السعودية وكذلك تعرفنا على مصادر المياه التقليدية (الطبيعية) وغير التقليدية والجهود المبذولة في تأمين المياه للشرب، الزراعة والصناعة، وإيجاد توازن مائي عام لتحقيق كافة أهداف الحياة المرجوة والعمل على تنميتها. والأهم من هذا وذاك هو المحافظة على النجاحات المتحققة ونتائجها الايجابية والمستقبل الواعد لهذا البلد المعطاء، لذا هنالك العديد من التنظيمات الادارية والعملية المدروسة حسب أرقي الأسس المعمول بها دوليا ويجدر بنا هنا التحدث عن تنظيمات المحافظة على موارد المياه وتنميتها وكذلك الجهود المبذولة في ترشيد استخدامات المياه لايجاد التوازن المطلوب في الأمن المائي والغذائي للأجيال القادمة.

المحافظة على المياه :

بحمد الله وتوفيقه شهدت المملكة قفزات سريعة في نمو كافة القطاعات خلال الربع قرن الأخير وعلى أثره زاد الطلب على المياه لكافة الأغراض مما أدى الى مواصلة البحث والتنقيب عن مصادر المياه وتنميتها. وللمحافظة على النتائج الايجابية التي تم تحقيقها فلابد من المحافظة على هذه المصادر مع ضرورة رفع كفاءة التشغيل والصيانة وسن القوانين اللازمة لذلك ووضع التنظيمات الادارية والعملية لاستخدام هذا المصدرالحيوي أمثل استخدام وحفظه من التبذير والتلوث ولتحقيق ذلك تم وضع الانظمة والضوابط التالية :

* ايقاف توزيع الاراضي الزراعية في المناطق التي تعاني من هبوط مستمر في مستوى المياه.
* ردم الآبار المنتهي عمرها الافتراضي أو المنفطة بمواصفات غير سليمة حتي لاتشكل خطرا علي المصادر المائية او اختلاط النوعية.
* صدور نظام المحافظة على مصادر المياه عام 1400 هـ (1980) المتضمن المحافظة على مصادر المياه وتنظيم طرق الانتفاع بها.

وأصدرت الوزارة لائحته التنفيذية منذ صدور النظام وتم تعديلها عدة مرات حسب المستجدات ، وأهم ماورد في لائحته التنفيذية مايلي :

* منع حفر الآبار في أي موقع دون الحصول على تصريح من الوزارة مشتملا على الشروط الفنية والمواصفات.
* وجوب الحصول على رخص مزاولة الحفر لمقاولي حفر الآبار والوزارة تقوم بتصنيفهم حسب امكانياتهم الفنية، ويعاقب من يقوم بالحفر منهم بدون حصوله على رخصة مزاولة المهنة، وكذلك يعاقب صاحب البئر عند الحفر بدون ترخيص من الوزارة.
* المحافظة على اجهزة الشبكة الهيدرولوجية وآبار المراقبة أو أي منشأة مائية.
* حجز وتخصيص بعض المناطق كمراعي أو غابات ومنع المنح والاقطاع فيها.
* التوجه للتنويع الزراعي بالتركيز على المحاصيل ذات الاحتياج المائي القليل مع المحافظة على القيمة الغذائية.
* وضع المعايير والشروط الخاصة باعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة وكذلك مياه الصرف الزراعي واعادة استخدامهما للاغراض الزراعية والصناعية.
* تخصيص مواقع كحقول لمياه الشرب وتحديد حمي لها في عدد من المناطق وحظر توزيع الاراضي المجاورة لهذه الحقول.
* تنفيذ برامج لترشيد استهلاك المياه في كافة القطاعات وخاصة المنزلية والزراعية وتحسين سبل استعمال كافة الموارد المائية. وهذا ماسوف يتم نقاشه في الفقرة التالية :

ترشيد استخدام المياه :

الماء أهم مصادر الحياة حيث يقول تبارك وتعالى (وجعلنا من الماء كل شيء حي) وللأهمية الكبرى المناطة بوزارة الزراعة والمياه في تأمين المياه من شتى المصادر

المتاحة والممكنة فقد أخذت الوزارة على عاتقها منذ نشأتها على دراسة ومسح جميع المصادر المتاحة ووضعت لذلك الخطط والبرامج للاستفادة من هذه المصادر لكافة الاغراض واستخدامها الاستخدام الأمثل بالترشيد والحث علي عدم الاسراف واتباع أفضل الطرق واستخدام أفضل الاجهزة، وساهمت كافة القطاعات الحكومية ذات العلاقة بالمساهمة الفعالة في حملات ترشيد استخدام المياه. وفيمايلي إشارة لجهود الوزارة في مجال ترشيد استخدام المياه.

1- ترشيد استخدام المياه المنزلية :

إدراكا من الوزارة بأهمية ترشيد الاستخدام المنزلي للمياه فقد تم التعاقد مع المؤسسات الوطنية المتخصصة في مجال الدعاية والاعلان لتكثيف حملات التوعية والترشيد في استخدام المياه سواء لربات المنازل او الطلاب كما يتم بث نشرات التوعية والارشاد عبر كافة وسائل الاعلام المقروءة والمسموعة والمرئية. والجهود مستمرة ومتواصلة لتحقيق الاهداف المرجوة من حملة الترشيد ضمن العديد من الخطط الوطنية الجاري تنفيذها حاليا وعلى مراحل مستقبلية أيضا.

2- ترشيد إستخدام المياه الزراعية :

المحافظة على التوازن المائي المطلوب تحقيقه لتوفير الماء والغذاء هو أهم أهداف وزارة الزراعة والمياه ولذلك كان التوجه الرئيسي المباشر لتنمية مصادر المياه المتاحة وتوفير كميات اضافية ما أمكن ذلك. ولتحقيق هذا الهدف النبيل انشئت السدود لحجز مياه السيول والاستفادة منها في التغذية الطبيعية للطبقات الجوفية واستخدامها للري اضافة لبرامج ومشاريع اعادة استخدام مياه الصرف الصحي المنقاه وكذلك مياه الصرف الزراعي. وجميع هذه الجهود تسير خلال عدة خطوط عمل مصاحبة لحملة ترشيد استخدام المياه وحسن ادارتها لتوفير أكبر قدر من المياه لتحقيق أعلى نسبة من التوازن بين الأمن الغذائي والمائي.

ولتحقيق كافة الأهداف المرجوة في ايجاد التوازن المائي والغذائي وضعت الوزارة العديد من القوانين والتنظيمات الملائمة ضمن سياستها العامة والتي تهدف الى الحد من استنزاف مصادر المياه الطبيعية والمحافظة عليها والاستفادة من كافة المصادر

المتاحة، وهناك العديد من الاجراءات منها ماذكر آنفا في فقرة المحافظة على المياه ومنها مايلي :

* عدم توزيع أراضي للاغراض الزراعية في المناطق التي تعاني شحا في الموارد المائية والاحتفاظ بتلك الموارد كمصادر لمياه الشرب حيث أوقف توزيع الاراضي الزراعية في مناطق الدرع العربي.

* عدم توزيع أراضي زراعية في المناطق التي تتسم بتربة رديئة رغم إمكانية اصلاحها مثل مناطق النفود والخبوب.

* صدور أوامر سامية لتخصيص مناطق شاسعة كمراعي في بعض المناطق.

* العمل على تحسين أوضاع المزارعين وارشادهم بوسائل وسبل الزراعة الحديثة باتسخدام وسائل الري الحديثة مثل الري بالتنقيط.

* اتجهت الوزارة في تبني برنامج طويل المدى لتنويع لتنويع القاعدة الانتاجية للمحاصيل الزراعية حسب الإمكانيات المائية المتوفرة ووفق منظور اقتصادي بيئي ومنه انتاج المحاصيل الزراعية بحدود الاستهلاك المحلي فقط دون التصدير وعليه تم التخفيض التدريجي في انتاج القمح وكذلك في انتاج الشعير مع ايقاف مشاريع الاعلاف التي لم يبدأ في تنفيذها وكان لذلك دور فعال.

* وملموس في توفير كميات كبيرة من المياه ولذلك أيضا اضافة جديدة لفعاليات حملات ترشيد استخدام المياه والحد من استنزافها.

* الاهتمام بمصادر المياه غير التقليدية المتمثلة في مياه الصرف الصحي المنقاة ومياه الصرف الزراعي كذلك ووضع لذلك المعايير والشروط اللازمة لذلك حيث يتم الاستفادة منها مثلا في مدينة الرياض وماحولها مامقداره 500000 متر مكعب يوميا حيث يتم ري المزارع القريبة من الرياض بـ 200000 متر مكعب يوميا. كذلك يتم الاستفادة من مياه الصرف الزراعي بعد خلطها بنسب محدودة مع مياه الآبار أو العيون في محافظة الاحساء حيث يتم الاستفادة يوميا بـ 100000 متر مكعب.

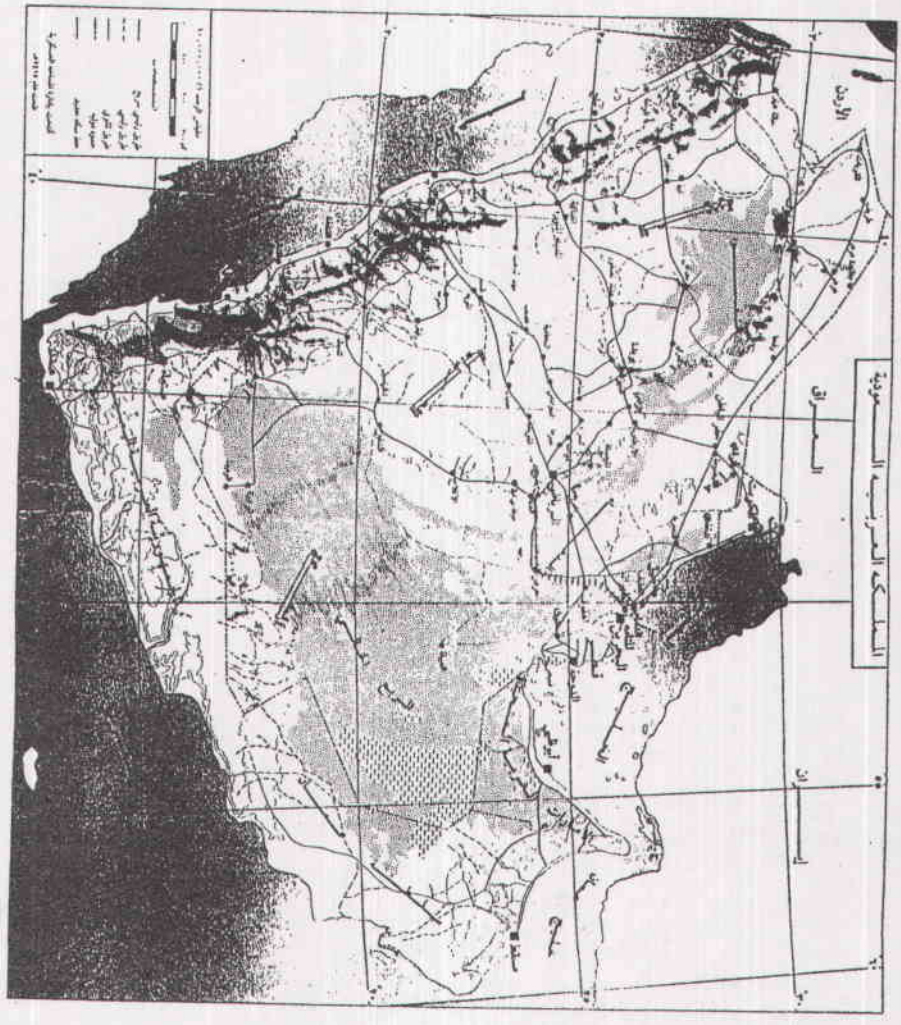
* الاستمرار في برامج وحملات ترشيد استهلاك المياه المنزلية والزراعية عن طريق خطط الترشيد.
* وضعت خطط لمعرفة كميات المياه المستخرجة من الآبار للاغراض الزراعية بتركيب عدادات وبدأ تنفيذ ذلك على مراحل بدءا من الشركات الزراعية وكبار المزارعين لتحقيق هدف المحافظة على المياه الجوفية.
* تم وضع العديد من الخطط والبرامج لاعادة تقييم مصادر المياه التقليدية والعمل على تنميتها والمحافظة عليها.
* تحديث وتطوير الخطة الوطنية للسياسات المائية واللوائح التنظيمية للمياه واستخداماتها في مختلف المجالات.

المراجع

- أطلس مياه المملكة العربية السعودية – وزارة الزراعة والمياه.
- الكتاب الاحصائي الزراعي السنوي – العدد الحادي عشر 1419 هجرية – ادارة الدراسات الاقتصادية والاحصاء – وزارة الزراعة والمياه.
- السدود في المملكة العربية السعودية، إدارة تنفيذ المشروعات – وزارة الزراعة والمياه.
- ورقة عن المياه في المملكة العربية السعودية مقدمة الى الندوة العربية الثانية لمصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي الكويت 8 مارس 1998 اعداد وتقديم / د. محمد ابراهيم البريثن رئيس الابحاث والدراسات المائية – ادارة تنمية موارد المياه / وزارة الزراعة والمياه.
- ورقة مقدمة للندوة الوطنية المقامة بمناسبة اليوم العالمي للمياه 1417/11/13 هجرية (1997/3/22) اعداد د . علي بن سعد الطخيس مدير عام ادارة تنمية موارد المياه – وزارة الزراعة والمياه.
- مصادر المياه واستخداماتها في المملكة العربية السعودية – اعداد كل من :

مصطفي نوري عثمان – مسفر سعود الكلثم – مدراء عامين ادارة تنمية موارد المياه سابقا – وزارة الزراعة والمياه. – د. محمد ابراهيم البريثن رئيس شعبة الابحاث والدراسات المائية.

– بعض اصدارات مصلحة المياه والصرف الصحي بمنطقة الرياض بمناسبة مئوية المملكة العربية السعودية عام 1419 هجرية.


المملكة العربية السعودية

قطرية السودان

تنمية الموارد المائية بالسودان

إعداد

محمد الحسن ابراهيم ابوبكر

1- مقدمة :

يعتبر السودان أكبر قطر في إفريقيا حيث تبلغ مساحته 2.5 مليون كيلو متر مربع ويتدرج فيه المناخ من صحراوي في الأجزاء الشمالية الى سافنا في الاواسط إلى استوائي في أقصي الجنوب.

يقطن السودان حوالي 25 مليون نسمة آخر إحصاء (1993) وبنسبة النمو المقدرة بـ 2.6٪ في العام يتوقع أن يكون عدد السكان الآن (1999) حوالي 28.5 مليون نسمة 65٪ منهم مستقرون في المناطق الريفية و 25٪ في الحضر بينما يعيش 7٪ منهم في الترحال المستمر (رحل).

الاقتصاد السوداني يرتكز على القطاع الزراعي والذي يساهم بنسبة 90٪ من صادرات البلاد والتي تسهم بنسبة 48٪ من الناتج القومي الإجمالي (GNP) علما بأن هذا القطاع يستوعب حوالى 75٪ من القوى العاملة ومع ذلك فان 10٪ فقط (20 مليون فدان) من الأراضي الصالحة للزراعة يتم استغلالها الآن حيث تبلغ الاراضي المروية حوالى 4.8 مليون فدان تفي بـ 70٪ من المردود الزراعي بينما تفي الزراعة المطرية (15.2 مليون فدان) بـ 30٪ من المردود الزراعي.

أهم المنتجات الزراعية هي :

الذرة – القمح – الفول السوداني – القطن – الصمغ العربي – إلى جانب بعض البقوليات والخضر والفاكهة والأعلاف.

من ناحية أخرى نجد أن الموارد المائية السودانية لم يتم استغلالها إلا بالقدر اليسير وذلك لأسباب موضوعية فالسودان لم يستغل بعد كامل حصته من مياه النيل لعدم سعة مواعينه التخزينية.

المياه الجوفية يمثل المستغل منها حوالى 15٪ فقط من التغذية السنوية وأقل من 0.02٪ من المخزون المقدر كما أن معظم مياه الوديان والخيران الموسمية تتدفق دون الاستفادة منها بالرغم من أن المصدرين الآخرين ينقصهما الكثير من التقييم والدراسات

2- الموارد المائية بالسودان :

بالرغم من أن حوالي 29٪ من مساحة السودان متصحرة وحوالي 26٪ أخرى مهددة بالتصحر إلا أن السودان يعتبر من أغني الدول العربية فيما يختص بالموارد المائية وهنالك ثلاثة مصادر أساسية لهذه الموارد هي :

- الأمطار :
- النيل وروافده.
- المياه الجوفية.

الأمطار :

الخريطة توضح توزيع معدل هطول الأمطار في السودان بالمليمتر في العام. ومن الواضح أن هنالك تباين كبير في ذلك. فبينما تكاد تنعدم الامطار في شمال القطر الصحراوي نجدها تتجاوز ال 1400 مم في العام في أقصي الجنوب. وعموما يمكن تقسيم السودان الى أربعة أحزمة مطرية :

1- الحزام الصحراوي شمال خط عرض 17 درجة حيث معدل هطول الأمطار أقل من 75 ملم/السنة.

2- حزام شبه الصحراوي شمال خط عرض 15 درجة حيث يتراوح معدل الهطول مابين 75 ملم إلى 300 ملم في العام.

3- حزام السافنا الواقع بين خطي عرض 9-15 درجة بمعدل هطول 300-800 ملم في العام.

حزام السافنا الغنية والغابات الاستوائية حيث يتجاوز معدل الهطول 1400 ملم في العام. تقدر مياه الامطار الكلية على مستوي القطر بحوالى 1000 مليار متر مكعب

في العام تهبط في فصل الخريف الذي يتفاوت طوله من عدة أيام في أقصي الشمال الى أربعة أشهر (يوليو - أكتوبر) في الاوسط الى حوالى 9 أشهر في أقصي الجنوب.

هذه الامطار تغذي مجموعة كبيرة من الاودية والخيران والمتجمعات المائية خارج نطاق النيل وتقدر عددية الوديان والخيران الرئيسية بحوالى 40 يقارب ايرادها السنوي 3 مليار متر مكعب تذهب معظمها دون الاستفادة منها. وهذه الوديان والخيران موسمية السريان وتجف بعد هطول الامطار بفترة وجيزة وتتفاوت فترة جريانها بتفاوت طول فترة الامطار وكمياتها. إلا أن موجات الجفاف المتلاحقة والحوجة الماسة للماء جعلت من ضمن أولويات الاستراتيجية القومية الشاملة (1993-2002) التحكم في مياه الاودية والخيران بإقامة السدود والخزانات بما يوفر 2.8 مليار متر مكعب من المياه سنويا تستغل للتوسع الزراعي والشرب بصفة أساسية ذلك أن معظم هذه الاودية والخيران تنبع أهميتها بجريانها في مناطق بعيدة عن النيل وروافده قد لاتتواجد فيها مصادر اخري للمياه مع وجود اراضي خصبه صالحة للزراعة.

- نهر النيل :

تنبع أهمية مياه نهر النيل وروافده من أنها الأكثر استغلالاً في السودان. وللنيل ثلاثة روافد رئيسية تتباين انظمتها الهايدرولوجية وهي النيل الازرق والنيل الابيض ونهر عطبرة . من الناحية الكمية تساهم الروافد الثلاثة في تصرف النيل المقدر (84) مليار متر مكعب في العام (تقدره مصادر أخري 91 مليار متر مكعب) في المتوسط على النحو التالي :

النيل الازرق 56٪.

النيل الابيض 30٪.

نهر عطبرة 14٪

وقد تتفاوت هذه الكميات تبعاً للظروف المناخية في منابع هذه الأنهار من موسم إلى اخر. ولعل تنوع مصادر روافد النيل هو الذي يعطي النيل الرئيسي استمراريته في التدفق على مدار العام عبر المنطقة الصحراوية التي تنعدم فيها أي مساهمة. فالنيل الابيض وروافده يتغذيان من منطقة البحيرات الاستوائية ومرتفعات اثيوبيا الجنوبية

واللتان تتميزان بموسمين ممطرين الى جانب أمطار قليلة متفرقة في الشهور الاخري وبالتالي يتدفق النيل الابيض بصورة أكثر انتظاماً على مدار العام بينما نجد أن تدفقات النيل الازرق ونهر عطبرة يتميزان بالموسمية لانهما ينبعان من المرتفعات الاثيوبية الوسطي والشمالية ذات الامطار الصيفية الغزيرة ويتضح ذلك عند مقارنة نسبة أعلى وأدني معدل للتدفق في الشهر حيث نجدهما كالاتي :

النيل الازرق 40 : 1

النيل الابيض 5 : 2

نهر عطبرة 16 : 1

وبما أن النيل الابيض يمر بمنطقة مسطحة ذات انحدار قليل فقد ساعد ذلك في خلق مستنقعات على جانبي النهر وروافده ويفقد النهر حوالي 14 مليار متر مكعب من المياه بعوامل التبخر.

أما النيل الازرق فيتميز بالتذبذب الشديد في الايراد حسب النسبة أعلاه حيث نجد ان 56٪ من ايراده تأتي في شهري أغسطس وسبتمبر بينما لايتعدي الايراد في شهري فبراير ومارس 1.5٪ من الايراد السنوي غير ان هذه الخلفية الى جانب الانحدار الشديد في المنطقة التي يجري فيها وبالتالي سرعة التيار جعلت النيل الازرق يتميز ايضا بحمله لكميات كبيرة من الطمي والتي بالرغم من أنها تساهم في خصوبة الارض إلا أنها أيضا تتسبب في إطماء الخزانات والترسب في قنوات الري مما يترتب عليه تقلص السعة التخزينية وزيادة أعباء النظافة وارتفاع تكلفة الانتاج.

بالنسبة لنهر عطبرة والذي ينبع من شمال الهضبة الاثيوبية فايراده ايضا يتذبذب ويأتي 50٪ منه في شهر أغسطس فقط كما أنه يجف تماما في مارس وابريل

من المعلوم أن مياه النيل محكومة باتفاقية 1959 بين السودان ومصر حيث قسمت المياه بين البلدين على النحو التالي :

جمهورية مصر 55.5 مليار متر مكعب في العام

جمهورية السودان 18.5 مليار متر مكعب في السنة

وذلك باعتبار أن هنالك 10 مليار متر مكعب تتبخر عند السد العالي.

المياه الجوفية :

تتواجد المياه الجوفية في السودان في ثلاثة تكوينات جيولوجية .

أ- رسوبيات الحجر الرملي النوبي :

تغطي هذه الرسوبيات حوالى 28٪ من مساحة السودان. يغلب على تكوين هذه الرسوبيات الطبقات الرملية والحصوية مما يجعلها ذات مسامية عالية وتعتبر أهم مستودع للمياه الجوفية في السودان وهي تتكون من عدة أحواض.

يتراوح العمق للمياه الجوفية مابين 10-50 متر في المناطق المتاخمة للنيل وتصل الى 75-100 متر تحت سطح الارض في أحواض غرب السودان.

تتغذي طبقات المياه الجوفية بحوض النيل بشكل مباشر من النيل بالتسرب على طول مجري النهر وروافده بينما تعتمد أحواض غرب السودان في تغذيتها على مياه الأمطار المتسربة إلى باطن الارض أو على حركة المياه الجوفية من الاحواض الاخري المجاورة كما أن بعض الاحواض يعتقد أنها لاتجد تغذية على الاطلاق.

أن حجم استغلال المياه الجوفية الموجودة في خزانات الحجر الرملي النوبي يكاد لايذكر مقارنة بحجم الإمكانات المائية المتوفرة فيها. ويتمركز الاستغلال حول مجري النيل حيث الاراضي الخصبة ذلك أن معظم الحجر الرملي النوبي يغطي منطقة صحراوية. وتستغل مياهه في ري الحيازات الصغيرة في الولايات الشمالية (30000 فدان - 12.600 هكتار) لانتاج القمح والفول المصري والتوابل بجانب الخضر والفاكهة كذلك في ولاية الخرطوم وشمال الجزيرة (15000 فدان) لانتاج الخضر والفاكهة والأعلاف.

ب- رسوبيات أم روابة :

تغطي حوالي 20٪ من مساحة السودان وتتكون من طبقات من الرمل والحصي والطين في صورة متداخلة وغير متماسكة تشكل هذه الرسوبيات أحواض أخدودية يتراوح عمقها مابين 1000-8000 متر. طبيعة تكوين هذه الرسوبيات تقلل من فعاليتها في تخزين وادرار المياه مقارنة برسوبيات الحجر الرملي النوبي كما أن نوعية

المياه في رسوبيات ام روابة اقل جودة من سابقتها وقد تكون نسبة الملوحة فيه عالية جدا. تستغل المياه الجوفية من رسوبيات ام روابة في شرب الانسان والحيوان لامتدادها في مناطق تواجد الثروة الحيوانية والزراعة المطرية التقليدية.

ج- رسوبيات الأودية :

وهي عبارة عن رسوبيات حديثة من الرمل الخشن والحصي والجلاميد تتخللها طبقات طينية . تتكون حول مجاري الاودية والخيران الموسمية ويتراوح سمكها مابين 10-60 متر. رغم صغر المساحة التي تغطيها هذه الرسوبيات والتي تمثل حوالي 2٪ من مساحة السودان إلا أنها تعتبر مصدراً مائياً هاما استغل من عهود بعيدة للاغراض الزراعية باقامة المترات والسواقي ولامداد التجمعات السكانية بحاجتها من الماء في مناطق متفرقة من البلاد ويعزي ذلك لعدة أسباب.

تواجد المياه الجوفية على عمق بسيط.

التغذية السنوية المضمونة من مياه الفيضانات.

مسامية ونفاذية عالية

ماؤها عذب ويحوي نسبة قليلة من الأملاح للتجدد المستمر

سهولة استخلاص المياه (الحفر).

جود اراضي خصبة حول مجاري الخيران والوديان.

وللدلالة على أهمية هذه الرسوبيات نجد أن اكثر من 40٪ من جملة إنتاج الخضر والفاكهة في السودان تأتي من حوض نهر القاش الذي يقع ضمن الرسوبيات الحديثة.

3- المؤسسات العاملة في مجال المياه :

من الملاحظ في السودان أن معظم المؤسسات تحاول حشد اكبر عددية ممكنة من المهام والاختصاصات لتبرير إنشائها وفي هذا الاطار نجد أن هنالك العديد من المؤسسات التي تعمل في حقل المياه خاصة وان الماء هو العنصر الاساسي للحياة والعامل المشترك في كل الانشطة التنموية والخدمية تقريبا. عليه سوف نستعرض بعض تلك المؤسسات والتي لها علاقة اكثر مباشرة بموضوع الورقة.

وزارة الري والموارد المائية :

وزارة الري هي الجهة الاولي المسئولة عن رصد وتقييم الموارد المائية في نهر النيل وروافده والخيران والوديان الموسمية خارج نطاق النيل الى جانب المياه الجوفية بغرض استغلال تلك الموارد بالصورة المثلي للاغراض المختلفة مع وضع وتنفيذ الخطط والبرامج الكفيلة بحماية وصيانة الموارد المائية.

قبل عام 1994 كانت مهام وزارة الري تتعلق فقط بنهر النيل وروافده والمنشآت المائية المتصلة به . في عام 1994 وفي إعادة لهيكلة قطاع المياه تم اضافة المسئولية عن المياه الجوفية والوديان والخيران الموسمية لوزارة الري بعد ان كانت تحت إشراف وزارة الطاقة والتعدين.

عليه أصبحت الوزارة مسئولة عن تخطيط وتصميم وتنفيذ وصيانة معظم مشاريع الري الى جانب مشاريع مياه الشرب الكبري عن طريق الوحدات التابعة لها على المستوي الاتحادي.

على الصعيد الولائي فوض وزير الري الاتحادي وزراء الشئون الهندسية بالولايات فيما يلي من اختصاصات مياه الشرب بصفة خاصة. الوحدات داخل وزارة الري المعنية بأمر الموارد المائية هي :

الادارة العامة للموارد المائية وبها ادارتان واحدة لمياه النيل واخري للمياه الجوفية والوديان .

الادارة العامة للخزانات وهي مسئولة عن صيانة وتشغيل الخزانات الكبيرة كخزان سنار وجبل اولياء وخشم القربة.

الادارة العامة للتخطيط وتقوم بتخطيط المشاريع والمنشآت المائية.

الادارة العامة للمشروعات وتقوم بتنفيذ او الاشراف على تنفيذ المنشآت المائية.

كما أن هنالك مؤسسات ذات شخصية اعتبارية ولها مجالس ادارتها ولكنها تعمل تحت اشراف وزير الري والموارد المائية.

المؤسسة العامة لاعمال الري والحفريات.

الشركة الوطنية لتنمية موارد المياه (خزانات – سدود – حفائر).

الشركة الوطنية للحفر والاستثمار (آبار جوفية).

الشركة الوطنية لتصنيع معدات المياه.

الهيئة القومية للمياه :

أنشئت عام 1994 في اطار اعادة هيكلة مؤسسات قطاع المياه بعد حل هيئتي مياه المدن والمياه الريفية التابعتين لوزارة الطاقة والتعدين آنذاك. وتتلخص الاغراض التي من اجلها أنشئت الهيئة في :

التخطيط والاستثمار الامثل للمياه على المستوي القومي (مياه الشرب).

تطوير الدراسات والبحوث للمياه وتقويم وترشيد استغلالها.

حماية البيئة وضبط مخاطرها.

وزارات الشئون الهندسية بالولايات

بالسودان 26 ولاية وفي كل ولاية وزارة للشئون الهندسية في مقدمة مسئولياتها توفير مياه الشرب على مستوي الولاية وتسيير وصيانة مرافق المياه وتحصيل العائد من تلك المرافق.

ليس هنالك نمط واحد موحد لمؤسسات المياه في جميع الولايات في بعض الولايات أنشئت هيئات للمياه ولها مجلس ادارة ومدير عام بينما نجد في ولايات اخري ادارات للمياه تتبع لمدير عام (وكيل) وزارة الشئون الهندسية الى جانب الشركات الولائية العاملة في حقل المياه والتابعة للقطاع العام بالولاية.

فاذا أخذنا هيئة مياه ولاية الخرطوم نجد ان الاغراض التي وضعت لها كالاتي :

استغلال مصادر مياه الشرب المتاحة في الولاية لتوفير احتياجاتها من المياه النقية الصالحة لاستعمال الانسان والحيوان وللاغراض المختلفة لاستعمال المياه النقية.

تقديم خدمات المياه للمستهلكين في جميع مدن وقري الولاية بالتنسيق مع سلطات التخطيط العمراني ومع مراعاة قانون الحكم المحلي.

ادارة أعمالها على أساس تغطية احتياجات التشغيل والصيانة.

وزارة الزراعة والغابات ومن أهم مسئولياتها فيما يختص بمياه الري الاشراف عليها بعد دخولها للقنوات التي تحمل المياه للحقول (أبوعشرين) الى جانب دراسة المقننات المائية لمختلف المحاصيل في مراكز بحوثها المختلفة.

هيئة الابحاث الجيولوجية ومن ضمن مسئولياتها الاشراف على الابحاث الهايدروجيولوجية (المياه الجوفية).

هيئة النقل النهري وهي الجهة الحكومية المسئولة عن تسيير وسائل النقل على الانهار.

وزارة الصناعة ومن مسئولياتها تحديد كمية ونوعية المياه للاغراض الصناعية.

وزارة الصحة وهي مسئولة عن مراقبة نوعية مياه الشرب والتأكد من عدم تعرضها لتلوث.

مؤسسات الحكم المحلي (المحليات) من مسئولياتها وضع الخطط اللازمة لانشطة الصرف الصحي ومراقبة هذا الجانب.

مصلحة الارصاد الجوية وهي مسئولة عن رصد وتحليل ونشر العوامل المناخية المختلفة (أمطار ، تبخر ، رياح ، درجة حرارة ... الخ).

الهيئة الفنية الدائمة المشتركة لمياه النيل وهي هيئة مشتركة بين جمهوريتي السودان ومصر من أهم مسئولياتها :

رسم الخطوط الرئيسية للمشروعات التي تهدف الى زيادة ايراد النيل والاشراف على البحوث الملازمة لها في صورة كاملة تقدمها للحكومتين لاقرارها.

الاشراف على تنفيذ المشروعات التي تقرها الحكومتان.

تضع الهيئة نظم التشغيل للاعمال التي تقام خارج حدود السودان بالاتفاق مع المختصين في البلاد التي تقوم فيها هذه المشروعات.

تفتيش الري المصري ومن مسئولياته رصد جريان الانهر التالية داخل السودان:

بحر الجبل وفروعه.

نهر السوباط وفروعه.

النيل الابيض.

نهر النيل.

من السرد الآنف يتضح ان هنالك العديد من المؤسسات العاملة في مجال المياه للاغراض المختلفة وبمستويات مختلفة من المسئوليات الامر الذي أدى الى كثير من التداخل في الاختصاصات على محورين. فهنالك محور اتحادي - اتحادي حيث تتداخل اختصاصات جهة اتحادية مع جهة اتحادية اخري وهنالك محور اتحادي - ولائي حيث تتداخل اختصاصات جهة (او جهات) اتحادية مع اختصاصات جهة (اوجهات) ولائية كما إن عنصر التنسيق بين هذه الجهات يكاد يكون مفقودا تماما.

4- التشريعات المائية :

هنالك العديد من التشريعات الخاصة بالمياه في أوجه استغلالها المختلفة. هذه التشريعات تخول جهات معينة حق التصريح او تحصيل ايرادات او فرض عقوبات بغرض تنظيم الاستغلال . وسوف نتطرق هنا لبعض هذه التشريعات ذات الصلة اللصيقة بموضوع الندوة.

(1) قانون الموارد المائية :

صدر هذا القانون عام 1995 حيث عرضت فيه الموارد المائية بأنها موارد المياه السطحية والجوفية ، العابرة وغير العابرة، والقانون يخص كل قطرة ماء موجودة بالاراضي السودانية.

كون بموجب هذا القانون مجلس قومي للموارد المائية برئاسة السيد/ وزير الري وتحت اشراف السيد/رئيس الجمهورية، ومن اختصاصات المجلس القومي للموارد المائية :

رسم السياسات العامة للموارد المائية بما في ذلك حصرها وتقويمها وترشيد ادارتها واستعمالها، ولدرء آثار الكوارث الطبيعية الناتجة عن الجفاف والفيضانات

وحماية تلك الموارد من التلوث والتدهور وتنميتها بصورة متكاملة ومتوازنة مع الموارد الاخري.

وضع برنامج اتحادي طويل المدي للاستخدام الامثل والمتوازن للموارد المائية مع تحديد الاسبقيات.

التقدم بالقرارات والتوصيات اللازمة بشأن :

الموارد المائية المشتركة بين الدول الاخري.

أسس التعاون مع المنظمات الدولية.

المراجعة الدورية للتشريعات ذات الصلة بالموارد المائية.

مع مراعاة الحجم الكلي للمياه المتوفرة من حصة السودان في المياه الدولية وكذلك حجم المياه المتوفرة من الموارد المائية القومية الاخري، يختص المجلس بـ :

الاشراف العام على سحب المياه من النيل والانهار النيلية والمجاري الاخري والمياه الجوفية.

منح تراخيص سحب المياه من الموارد المذكورة اعلاه وتجديدها او الغائها.

واختصارا فان قانون الموارد المائية اعطي المجلس القومي للموارد المائية مطلق الصلاحية في التعامل مع الموارد المائية على مستوي القطر.

تبعا لذلك قام المجلس باستصدار ثلاثة لوائح على النحو التالي :

لائحة مراقبة سحب مياه النيل العمومية الغيت بموجبها ثلاثة لوائح كانت موجودة من قبل وتتعلق بمياه النيل.

لائحة سحب المياه السطحية غير النيلية.

لائحة المياه الجوفية.

غير ان كل هذه اللوائح لم تتم اجازتها بعد بصورتها النهائية كما أنها لم تنزل للجهات التنفيذية ذات العلاقة لتفعيلها.

(2) قانون صحة البيئة لسنة 1975 :

هذا القانون يتعلق بصحة البيئة من ناحية عامة ويخول مجالس المناطق (المحليات) صلاحية اتخاذ الاجراءات والتدابير اللازمة للمحافظة على صحة البيئة وتحسينها. وفيما يختص بالمياه فقد ورد في القانون من صلاحيات المحليات :

- القضاء على العوامل التي تضر بصحة الانسان والحيوان والنبات وكل مايتصل بحياة الانسان في سكنه ومكان عمله ومأكله ومشربه.

أعداد وتحضير المجاري العمومية وتصريف مياه الامطار ومياه المجاري.

وفي هذه اللائحة قسم خاص بتلوث المياه يمنع أي ممارسة يمكن أن تؤدى الى تلوث المياه ويعطي السلطات الصحية صلاحية مراقبة مصادر مياه الشرب الخاصة والعامة وتفتيش الشبكات وجواز التصريح بتصريف مياه المجاري على أسس معينة.

3- قانون المجلس الاعلي للبيئة والموارد الطبيعية لسنة 1991:

وهذا القانون يخول المجلس سلطات وضع السياسات الخاصة بالموارد الطبيعية وأمثل الطرق لاستغلالها مع مراعاة حماية البيئة علما بأن الموارد المائية تمثل جزءا من الموارد الطبيعية المعنية بهذا القانون.

4- قانون تطوير واستخدام مياه حوض القاش لسنة 1992 :

حوض القاش الجوفي يقع في شرق السودان ويتغذي سنويا من نهر القاش وتستغل المياه الجوفية بواسطة آبار لزراعة الخضر والفاكهة (40٪ من استهلاك السودان).

وللتحكم في استغلال المياه بهذا الحوض وبعد دراسات مستفيضة تم سن هذا القانون والذي نشأ بموجبه مجلس تطوير واستخدام المياه بحوض القاش (الجوفي) برئاسة محافظ محافظة كسلا وعضوية الجهات الحكومية المعنية بأمر المياه الى جانب اتحاد المزارعين.

من مهام المجلس وضع الخطط والبرامج الكفيلة بتطوير واستخدام المياه الجوفية الى جانب التصديقات الخاصة بذلك وفق رسوم محددة وفرض العقوبات.

هذه التجربة كانت ناجحة في السنوات الاولي الا انه ونسبة لان معظم أعضاء المجلس ديوانيون وبالتالي يستبدلون باستمرار حدث بعض الركود لتفاوت المجالس والاهتمام بالمشروع بتفاوت الاشخاص .

5- أمر تنمية واستغلال موارد مياه حوض نيالا:

وهذا الامر مشابه لقانون مياه القاش وصدر عام 1993 إلا أن التجربة كانت كسابقتها.

6- قانون الهيئة القومية للمياه لسنة 1995 :

ويخول هذا القانون للهيئة التخطيط للاستغلال الامثل لمياه الشرب الحضرية والريفية على المستوي القومي واجراء البحوث المائية وحماية البيئة.

كما يعطي القانون الهيئة سلطات وضع التشريعات لتنظيم استعمال المياه (مياه الشرب) إلى جانب وضع الأسس والمعايير الخاصة بمعدات وآليات والمواد المستغلة في أعمال المياه مع حقها في تفتيش المرافق المائية وضبط الجودة.

هذه التشريعات أعلاه هي الاكثر شمولية لقضايا المياه من حيث تقويمها ورصدها والمحافظة عليها وحمايتها وضبط استغلالها. غير أن هنالك اكثر من (20) تشريعا أخرى تختص بجانب من جوانب المياه ولكن معظمها يتعلق بالمياه كمجال مثلا صيد الاسماك او الملاحة النهرية او مكافحة الاعشاب النيلية ... الخ.

ومن البديهي أن هنالك الكثير من التداخل في السلطات والصلاحيات بين الكثير من الجهات . ويمكن تلخيص الامر في أن الاشكال القائم ليس في وجود التشريعات نفسها ولكن الاشكال الاساسي يكمن في عدم التطبيق العملي لغالبية هذه التشريعات خاصة تلك التي تعني بالمياه الجوفية والوديان الموسمية وصحة البيئة . كما إن التنسيق بين الجهات المسئولة عن قضايا الموارد المائية يكاد يكون مفقودا ولافعالية له بل هنالك نزاعات تنشأ في أحقية تحصيل الرسوم وليس اهتماما بالموارد نفسها.

5- طرق الري في السودان :

هنالك (4) طرق للري في السودان :

الري الانسيابي أو الدائم وهو أحد شقي مايعرف بالري بالراحة (Gravity Irrigation) وهو الاكثر انتشارا في السودان (66٪ من المساحة المروية).

في هذه الطريقة تأخذ القنوات الرئيسية المياه رأسا من مناسيب الخزانات ثم تنساب بالراحة الى أن تصل الحقل.

وهذه الطريقة مستعملة في :

- الجزيرة والمناقل من خزان سنار (2 مليون فدان).
- حلفا الجديدة من خزان خشم القربة (400 الف فدان).

وتعتبر هذه الطريقة منخفضة التكلفة من ناحية التشغيل إلا أنها مرتفعة من ناحية التكاليف الانشائية علما بأنها تناسب المشاريع الكبيرة.

الري بالطلمبات الكهربائية او العاملة بالديزل من النهر او البئر الجوفية الى القنوات الرئيسية او الجداول ومن ثم بالراحة الى الحقل.

هذه الطريقة تناسب المشاريع المتوسطة (5-300 الف فدان) . وكل المشاريع الخاصة على ضفاف النيل والمشاريع التي تروي بالمياه الجوفية تستعمل هذه الطريقة وتتفاوت طاقة الطلمبات حسب حجم المشروع والمياه المطلوبة.

المشاريع التي تروي بهذه الطريقة تبلغ مساحتها حوالي 2 مليون فدان

ج- الري الفيضي (Flood Irrigation) :

يعتمد الري الفيضي على أرتفاع منسوب الفيضان في النهر . يتم ادخال المياه الى الحقل عبر قنوات تتغذي من منسوب الفيضان ثم تقفل هذه القنوات حتي لاتعود المياه الى النهر عند انحسار الفيضان. رية واحدة بهذه الطريقة تكفي لانتاج محصول واحد في السنة.

تستعمل هذه الطريقة في الاراضي المنخفضة على ضفاف النيل خاصة في شمال

البلاد وكلما ارتفع منسوب الفيضان زادت رقعة الارض المروية . وهذه الطريقة مستعملة في :

- دلتا نهر القاش 30 الف هكتار.
- دلتا طوكر (خور بركة) 25 الف هكتار.
- وادي أزوم (غرب السودان) 40 الف هكتار.

لتذبذب مستوي الفيضان يجري في بعض المناطق استبدال هذه الطريقة بالري بالطلمبات.

د- الري الحوضي (Basin Irrigation) :

هذه أيضا من طرق الري التي مورست منذ عهد بعيد في شمال السودان بصفة خاصة تتمثل في ادخال المياه للحياض بواسطة مداخل خاصة في زمن الفيضان وتترك لفترة طويلة بعد قفل المداخل لتتشبع التربة ومن ثم تبدأ الزراعة وخاصة المحاصيل الشتوية كالقمح البقوليات والتوابل وفي بعض الاحيان الى ري تكميلي من الآبار الجوفية.

وفي الواقع فان طرق الري السطحي هذه لها اشكالاتها :

تتطلب تبديلا كبيرا في الشكل السطحي للارض لاستيعاب القنوات ... الخ.

الفواقد المائية قد تصل الى 60٪

يمكن التحكم في المتطلبات المائية للمحاصيل الحقلية، فالزيادة تؤدى الى اضرار كبيرة بالمحصول وكذلك الاقلال.

كلفة إقامة وصيانة الاقنية الرئيسية والفرعية والجسور وتسوية الارض.

ارتفاع نسبة الاعطال في الجرارات والآليات المستعملة.

كفاءة الري لاتتعدي ال 65٪

أما بالنسبة للري بالطرق الحديثة فانها لم تطبق في السودان الا على المستوي التجريبي ، وهنالك مثالان لذلك :

المثال الاول – في عام 1984 أجريت أول تجربة للري بالرش الجانبي بواسطة شركة تنكو صحاري الاجنبية في منطقة دنقلا بشمال السودان في مساحة قدرها 125 هكتار زرعت بالقمح والذرة.

قامت الشركة بحفر (4) آبار جوفية لمد المياه عبر قنوات فرعية الى ترعة رئيسية في منتصف الحقل لترفع المياه بواسطة مضخة كهربائية الى أنابيب الرش بالجانبين.

التجربة لم تنجح للآتي :

– أولا : الاراضي التي اختيرت للتجربة كانت طينية ثقيلة وذات أملاح عالية.

– ثانيا : تحول التربة الى مادة لزجة عند اضافة المياه تعوق حركة قوائم الرشاشات.

– ثالثا : اتصاف المناخ برياح شديدة وحرارة عالية أدت الى فواقد كبيرة بسبب التبخر مما استدعي تكرار عملية الري في فترات قصيرة وزيادة ساعات التشغيل ومن ثم ارتفاع التكلفة.

– رابعا : تراكم الاملاح في الطبقة السطحية مما أدى الى صعوبة الامتصاص ومن ثم ضعف نمو المحصول وقلة الانتاجية.

عليه لم تكن الادارة موفقة في اختيار المنطقة والمحاصيل ومن المفارقات في هذه التجربة ان المزارعين في الحقول المجاورة والتي اعتمدت على الطرق التقليدية تحصلوا على إنتاجية تفوق ضعف انتاج اولئك الذين التزموا التجربة وعليه أوقفت التجربة.

أما المثال الثاني فيأتي من منطقة غرب ام درمان حيث اجريت اول تجربة متكاملة للري المحوري وذلك عام 1997.

في هذه المنطقة جري حفر 53 بئر جوفية لري مساحة 5 الف فدان وزعت الى 212 مشروع وذلك بتمويل من البنك الزراعي السوداني وادارة ولاية الخرطوم. كان مقدراً ان تفي البئر الواحدة حاجة 80 فدان إلا أن ذلك لم يحدث وهنا ظهرت فكرة الري المحوري على أساس ان ذلك سيزيد من نسبة الاستفادة من المياه الى 80٪ ويوفر العمالة بنسبة 95٪ الى جانب استغلال نظام الري المحوري في التسميد ومكافحة

الآفات وتحسين البيئة كما أن الامر لايحتاج الى جداول تقلل من الحيز المستزرع.

تمت هذه التجربة مشاركة من البنك الزراعي السوداني واحد المهندسين السودانيين المغتربين بالسعودية وكانت نتيجة التجربة مذهلة ذلك ان ال 5 الف فدان يمكن أن تروي وبكفاءة عالية بثمانية آبار فقط من ال 53 بئر التي تم حفرها.

ومن ناحية عامة فان طرق الري الحديث وبالرغم من فوائدها الملموسة إلا أن هنالك بعض الصعوبات خاصة فيما يتعلق بتكلفتها العالية الى جانب تكلفة الطاقة التشغيلية وبالنسبة للسودان ربما تذللت هذه الصعاب بعد ان يستغل النفط قريبا. ولكن والى ذلك الحين فان الخطط الموضوعة حاليا وعلى ضوء الاستراتيجية القومية الشاملة ترمي الى :

زيادة ايراد النيل بتقليل الفاقد والذي يبلغ 42 مليار متر مكعب عن طريق انشاء قنوات تحويلية تستوعب المياه قبل دخولها مناطق المستنقعات ثم تعيدها الى المجاري الطبيعية بعد تجاوز تلك المناطق وتأتي ضمن هذه المشاريع.

- مشاريع بحر الجبل 8 مليار من فاقد 12 مليار.
- السوباط ومشار - 4 مليار من فاقد 10 مليار.
- مشاريع بحر الغزال 6 مليار من فاقد 15 مليار.

زيادة السعة التخزينية بتعلية خزان الرصيرص وتأهيل خزان سنار وانشاء خزانات جديدة (مروي ، اعالي عطبرة ، الستيت ... الخ).

التوسع في استخدام الطلمبات لزراعة المحاصيل الشتوية على النيل الابيض والنيل الرئيسي.

الاستفادة القصوى من مياه الوديان والخيران بإقامة السدود عليها ومن المياه الجوفية .

6- الخلاصة :

- السودان غني بالموارد السطحية والجوفية معظمها لم يستغل بعد كما أن هنالك فواقد كثيرة من المياه السطحية.

- السودان غني ايضا بالاراضي الصالحة للزراعة ولايتعدي المستغل فعليا 10٪.
- النمو السكاني ومتطلبات التنمية الاقتصادية والاجتماعية تحتم التوسع الرأسي والافقي في الانتاج الزراعي ويتطلب ذلك زيادة السعة التخزينية لاستيعاب كل نصيب السودان من مياه النيل الى تقليل الفاقد.
- يمكن أن يستفاد بصورة كبيرة من المياه الجوفية والسدود والخزانات الصغيرة بعيدا عن النيل والري التكميلي وقد صممت مشاريع لتفي هذه الاغراض.
- طرق الري المتبعة حاليا رغم مناسبتها لبعض المشاريع إلا أن لها بعض المسالب خاصة ارتفاع نسبة الفاقد من المياه وتدني كفاءة استغلال المياه.
- الطرق الحديثة للري والتي تحافظ على الموارد المائية وترفع من كفاءة استغلالها لم تطبق بعد في السودان الا على المستوي التجريبي.
- هنالك العديد من التشريعات التي تشمل كل الجوانب المتعلقة بالمياه كما أن هنالك تداخل في المهام والاختصاصات علي المستويين الاتحادي والولائي كما أنه لايوجد تنسيق بين هذه المؤسسات.
- معظم المؤسسات المنوط بها تطبيق التشريعات غير مهيأة فنيا او ماديا للقيام بذلك والامر يحتاج الى تنمية القدرات البشرية والمادية وبعض الاصلاحات المؤسسية والى ذلك الحين تبقي التشريعات دون تفعيل.
- المياه الجوفية في المناطق الحضرية والرسوبيات الحديثة هي الاكثر تعرضا للتلوث تحتاج لحماية عاجلة لتفعيل التشريعات التي هي موجودة أصلا.

7- المقترحات :

- المضي قدما في مشروعات زيادة إيراد النيل وخفض الفاقد.
- التركيز على الاستفادة من مياه الاودية والخيران عن طريق إقامة السدود الصغيرة والخزانات إذ أن ذلك لايتطلب تكلفة عالية.

- الاستفادة من المياه الجوفية بعد تكثيف دراستها وتقويمها .
- مراجعة التشريعات المائية الموجودة في النظم المؤسسية وتحديد الاختصاصات حتي ينعدم التداخل بين الجهات المختلفة.
- دعم المؤسسات العاملة في مجال الموارد المائية وتنمية قدراتها المادية والبشرية.
- تفعيل التشريعات المائية وتطبيقها خاصة في مجال المياه الجوفية.
- اعتماد طرق الري الحديثة في الاماكن المناسبة لذلك.
- اعادة استعمال مياه الصرف الصحي متي ما كان ذلك ممكنا.

المراجع :

- د. عبدالله عبدالسلام احمد د. سعيد محمد فرح
إمكانية إستخدام وسائل الري الحديثة في السودان.
ندوة استخدامات وسائل الري الحديثة في الدول العربية
القنيطرة - المملكة المغربية - 8-10 اكتوبر 1991.
المنظمة العربية للتنمية الزراعية
- د. فاروق الشوا،
مسح لاجهزة وتطبيق نظم الري الحديثة في الدول العربية.
ندوة استخدامات وسائل الري الحديثة في الدول العربية.
القنيطرة - المملكة المغربية.
المنظمة العربية للتنمية الزراعية - الخرطوم 1992
- المهندس عصام مصطفي ،
الموارد المائية في السودان
برامج وطرق استغلالها.
الحلقة الدراسية للزراعة المروية في الوطن العربي
المنظمة العربية للتنمية الزراعية - الخرطوم 1982
- خير الله محجوب خير الله وآخرون
السودان الأخضر

- انتصار ابراهيم عبد الصادق - 1999

Socio - Economic Aspects of The Water Sector
Sudan National Water Policy Review
Project SUD/98/005/08/FAO/report

- د. احمد المفتي - 1999

Study of Water Policy and Related Legislation In The Sudan
Project SUD/98/005/FAO/ report.

قطرية العراق

قطرية العراق

إعداد
دكتور قتيبة محمد حسن
المدير التنفيذي
البرنامج الوطني للاستخدام الأمثل للموارد المائية في حوض الفرات

مقدمة :

أصبحت الحاجة الى مصادر المياه في الوقت الحاضر من المسائل الرئيسية الملحة التي نالت أهتماما من قبل الباحثين في حقل العلوم المائية. لذلك بات من الضروري البحث عن حل أفضل لتجهيز المياه من خلال استغلاله استغلالا أمثلا والاستفادة من البحيرات الطبيعية أو الاصطناعية الناتجة من أنشاء السدود وبالتالي وضع خطط تشغيلية مناسبة للخزانات الواقعة على الأنهر. وبذلك يتحتم استخدام الأساليب المختلفة في عملية تخطيط وتصميم وإدارة الموارد المائية ومن ثم العمل على تحسين هذه الاساليب كاستخدام النماذج الرياضية المرتبطة بحل مشاكل الجريان في القنوات الطبيعية حيث تساعد تلك النماذج (البرامجيات) المعدة على تفهم الكثير من خواص الجريان وكذلك تصميم وتقييم المشاريع الهندسية المقامة على الانهر.

ولاتقل أهمية نوعية المورد المائي عن كميته ، حيث أن التطور الحاصل في المجالات الزراعية والصناعية، أدى الى زيادة كمية الملوثات التي غالبا ماتجد طريقها الى الانهار ، فأخذت تشكل عائقا أمام الاستفادة من الموارد المائية في مجالات الحياة المختلفة. لذا فقد أعتمدت طرقا ووسائل متنوعة، ومنها النماذج النوعية، لمعرفة تراكيز هذه الملوثات وتأثيراتها على الموارد المائية ومن ثم محاولة الحد من تأثيراتها على نوعية المصادر المائية.

تتضمن الدراسة القطرية للجوانب الفنية والاقتصادية لتحسين أساليب حماية الموارد المائية السطحية والجوفية في العراق، المحاور الاربعة الرئيسية الأتية :

1- الوضع الراهن والنظم والاساليب المستخدمة لحماية الموارد المائية في العراق.

2- المشاكل والمعوقات والمحددات التي تعترض عمليات الحماية.

3- التشريعات والقوانين المرتبطة بالتخطيط الشامل للموارد المائية في العراق.

4- البرامج المقترحة لتحسين الاساليب والطرق المستخدمة لحماية الموارد المائية.

1- الوضع الراهن والاساليب المستخدمة لحماية الموارد المائية في العراق :

أ- الوضع الراهن :

هنالك عدد من المشاريع المنجزة داخل العراق تتمثل بعدد من السدود والخزانات المقامة على الانهر لاغراض خزن المياه وكذلك عدد من السداد التي تنظم عمليات اطلاق المياه الى المشاريع الاروائية وأستخدامها للاغراض المختلفة.

ونذكر فيما يأتي ملخصا عن السدود المقامة على نهري دجلة والفرات :

1- سد صدام (نهر دجلة).

2- سد سنحاريب (نهر دجلة) تحت التنفيذ.

3- سد دوكان (نهر الزاب الصغير - نهر دجلة).

4- سد دربندخان (نهر ديالي - نهر دجلة).

5- سد حمرين (نهر ديالي - نهر دجلة).

6- سد العظيم (نهر العظيم - نهر دجلة).

7- سد القادسية (نهر الفرات).

أما فيما يخص السداد الرئيسية المقامة فيمكن ادراجها فيما يأتي :

1- سدة الهندية (محافظة بابل / نهر الفرات).

2- سدة الكوت (مدينة الكوت / نهر دجلة).

3- سدة الرمادي (مدينة الرمادي / نهر الفرات).

4- سدة سامراء (مدينة سامراء / نهر دجلة).

5- سدة الفلوجة (مدينة الفلوجة / نهر دجلة).

6- سدة ديالي (نهر ديالي / نهر دجلة).

أما المنخفضات الطبيعية والصناعية المقامة في العراق فهي :

1- منخفض الثرثار (لاغراض درء اخطار الفيضان).

2- بحيرة الحبانية (لاغراض تنظيم اطلاق المياه).

3- بحيرة الرزازة (لاغراض درء اخطار الفيضان).

ب- الاساليب المستخدمة لحماية الموارد المائية :

1- وضع الخطط التشغيلية المثلي للخزانات الواقعة على نهري دجلة والفرات من خلال ربط العراق بنظام سيطرة وتشغيل مركزي لمصادر المياه وخصوصا للخزانات والنواظم والبحيرات المرتبطة بانهاره ووضع البرامج الدينامية التفاضلية DDDP كطريقة من طرق ايجاد الحل الافضل لنمذجة المنظومات المائية داخل القطر والتي تعتمد على البيانات التاريخية السابقة الخاصة بالتصاريف المسجلة للنهر في عملية التشغيل.

2- الاستعانة بالنماذج الرياضية لحل مشاكل الجريان في القنوات الطبيعية بهدف اجراء عمليات المعايرة والتحقق للانهر ومن ثمن استخدام تلك البرامجيات لوضع خطط تشغيلية مستقبلية.

3- أعمال صيانة المشاريع الاروائية وتتضمن :

أولا : اعمال صيانة الجداول والمبازل.

ثانيا : اعمال صيانة منشآت الري.

4- مراقبة نوعية المياه المطروحة الى المصادر المائية وتتضمن :

أولا : انشاء محطات مراقبة.

ثانيا : تحليل النتائج وبناء قاعدة المعلومات.

ثالثا : ايصال المعلومات وتوفيرها.

5- معالجة المياه المطروحة الى مصادر التلوث من خلال التوعية البيئية لكافة القطاعات وبكامل الوسائل المتاحة ومنها اقرار واكمال التشريعات البيئية وماتم تطبيق النصوص القانونية وتحديد المخالفات البيئية ومنعها.

6- التفاوض مع الدول المتشاطئة لضمان وصول كميات ونوعيات مناسبة من المياه للقطر وحسب ماتنص عليه الاتفاقات الدولية.

7- الاستفادة من مشاريع خزن المياه في الصحراء الغربية عن طريق خزن مياه الامطار والمياه الجوفية.

2- المشاكل والمعوقات والمحددات التي تعترض عمليات الحماية :

أ- محدودية كمية ونوعية المياه الواصلة للقطر من الدول المتشاطئة.

ب- المشاكل المترتبة عن الحصار المفروض على قطرنا والخاصة باعمال الصيانة المرتبطة بالعمليات الاتية :

أولا : صيانة المضخات .

1- تجهيز الوقود والمحروقات .

2- تهيئة الادوات الاحتياطية.

3- استبدال الاجزاء المستهلكة.

ثانيا : صيانة الجداول والمبازل :

1- أعمال مكافحة نمو الاعشاب (بالوسائل الكيمياوية والميكانيكية).

2- انشاء الضفاف والتكتيف.

3- اعمال التطهيرات (الحفريات وكسر المتارب).

ثالثا : صيانة النواظم والمنشآت :

1- صيانة البناء.

2- صيانة الابواب والاجزاء الحديدية.

وكما يتضح فأن النقطة الثانية اعلاه تتطلب موارد مادية وقطع احتياط ومواد صيانة لاتتوفر حاليا بالكميات او النوعيات الكافية والمناسبة لضمان اجراء الصيانة بطريقة سليمة.

3- التشريعات والقوانين المؤسسية والتخطيط الشامل للموارد المائية في العراق:

أ- تنفيذ شبكات المصبات العامة المقترح ربطها بنهر صدام بغية منع تلوث المياه العذبة، مثل مبزل الفرات الشرقي ومبزل الفرات الغربي.

ب- وضع الخطط التشغيلية الملائمة والخاصة بطريقة توزيع المياه على الاراضي الزراعية وبما يتناسب مع الكثافة الزراعية لتلك الاراضي لغرض رفع المنتوج الزراعي وتقليل الملوحة بنفس الوقت، من خلال سياسة اروائية مناسبة وبحسب ظروف ونوعية التربة في المنطقة الزراعية.

ج- وضع الخطط المناسبة الخاصة بالبحيرات الصناعية والطبيعية داخل القطر من خلال اعتماد سياسة تشغيل تعتمد على تدوير المياه المخزونة لغرض تقليل الملوحة نتيجة ارتفاع درجات الحرارة في المناطق المحيطة بالخزانات.

د- اجراء الدراسات الخاصة بتقنيات حصاد المياه كالاستفادة من مياه الامطار في الصحراء الغربية واجراء دراسات جدوي تتضمن انشاء سدود صغيرة في المنطقة وتوطين البدو الرحل فيها لغرض الاستفادة من تلك الموارد للاغراض المختلفة.

هـ- وضع التشريعات المتعلقة بالسيطرة والحد من مصادر التلوث موضع التنفيذ عن طريق :

أولا : معالجة المياه المطروحة من مصادر التلوث الى النهر.

ثانيا : اعادة استخدام مياه المخلفات في التربة او فوق المسطحات المائية لاغراض الارواء او تدوير المياه المعالجة واعادة استخدامها لنفس الغرض.

ثالثا : مراقبة المنتجات الصناعية وبما يضمن اطلاق اقل كمية ممكنة من الملوثات التي ترافق عمليات انتاج المواد الصناعية الى النهر.

رابعا : مراقبة الخزين الجوفي لمنع تردي نوعية المياه فيه.

4- البرامج المقترحة لتحسين الاساليب والطرق المستخدمة لحماية الموارد المائية :

أ- التفاوض مع الدول المتشاطئة :

لايمكن تصور قيام تنمية فعالة دون الاتفاق أولا بين الدول المعنية على تحديد الحصص على وفق قواعد القانون الدولي، وينبغي اتخاذ اجراءات حاسمة على الصعيدين المحلي والدولي لمكافحة تلوث المياه، ويتطلب تحقيق ذلك، ان تراعي الدول عند تخطيط او تنفيذ المشاريع على المجاري المائية المشتركة ان لاتسبب تلك المشاريع تلوثا في المياه.

أن التفاوض مع الدول المتشاطئة يضمن :

1- احترام حقوق العراق المكتسبة من خلال أخذ احتياجاته المائية للزراعة والصناعة والشؤون البلدية.

2- إمتناع الدول القائمة فى أعالي النهر عن إقامة منشآت او استعمالها للمياه بشكل يحول دون تمتع العراق بحقوقه في الاستفادة المناسبة من المياه للاستخدامات القائمة.

وتنص معظم القرارات الدولية على « ضرورة الاخذ بنظر الاعتبار الاحتياجات المائية للاقطار الكائنة على نهر مشترك عند قسمة المياه بمافي ذلك احتياجات المشاريع القائمة » .

ب- تشغيل المشاريع الاروائية وتطويرها :

1- ضرورة الالتزام بتشغيل المشاريع الاروائية وفق الاسس التي صممت على أساسها وعدم السماح برفع مستوى المياه عند النواظم القاطعة لملاقاة

تأمين ارواء اراضي لم تدخل ضمن حدود المشروع المقررة او فتح المنافذ غير النظامية على جانبيه او عدم التقيد بالدورة الزراعية.

2- توفير قطع الغيار اللازمة لادامة وصيانة المشاريع الاروائية وكذلك توفير المواد الكيمياوية اللازمة لمكافحة الادغال والحد من نموها التي تؤثر على كمية المياه في مشاريع الري ، والتي يصعب توفيرها حاليا، بسبب الحصار المفروض على العراق.

3- تحسين أداء شبكة النقل داخل القطر لخدمة تطوير الانتاج الزراعي وضمان مراقبة المشاريع الزراعية بطريقة مثلي.

4- اتخاذ الاجراءات القانونية ضد المخالفين (من المزارعين او الصناعيين) للتعليمات الصادرة عن دوائر الري المختلفة.

ج- تعزيز البحوث العلمية :

1- متابعة تنفيذ البحوث الخاصة بتقليل الهدر والضائعات وترشيد استخدام مياه الري في الزراعة، ومنها استخدام طرق الري الحديثة، وتحديد المقننات المائية للمحاصيل الحقلية.

2- البحث عن موارد مائية جديدة وكيفية استخدامها كمياه الامطار والمياه الجوفية ومياه البزل ومياه الآبار المالحة.

3- غربلة واستنباط أصناف من المحاصيل الاستراتيجية المتحملة للملوحة.

4- اجراء البحوث المتعلقة بانتخاب او استنباط أصناف من المحاصيل الزراعية التي تستهلك قدرا أقل من مياه الري.

5- ضرورة الاستفادة من كافة الدراسات المتعلقة بالتقانات المتوفرة والحديثة لحصاد المياه.

6- البحث والتنسيق بشأن عدم تأسيس صناعات على الانهار لاتتلاءم مع نوعية المياه بحيث تصبح غير اقتصادية.

7- متابعة التقانات الحديثة لتحلية المياه في العالم واللجوء في حالة الضرورة الى وضع محطات تحلية ومعالجة للمياه، بما يخدم بعض المعامل او الصناعات المقامة.

قطرية فلسطين

تحسين أساليب حماية وصيانة الموارد المائية السطحية والجوفية في فلسطين

إعداد

د. نعمان مزيد – م . عصام نوفل

1- الوضع الراهن للنظم والاساليب المستخدمة في حماية الموارد المائية:

1-1 : النظم والاساليب التقليدية المتبعة :

تعتبر مياه الامطار المصدر الاساسي لجميع موارد المياه في الضفة الغربية وقطاع غزة سواء كانت سطحية أو جوفية ، وعند التطرق للنظم والاساليب التقليدية المتبعة في حماية الموارد المائية لابد من التطرق الى المصادر السطحية والجوفية كل على حده وذلك من اجل المزيد من التوضيح وعدم الالتباس.

1-1-1 : المصادر السطحية :

تنحصر مصادر المياه السطحية في نهر الاردن ومياه الفيضانات من الاودية المختلفة، ونظرا للظروف السياسية السائدة في فلسطين فان هذه المصادر من المياه غير مستغلة من قبل الفلسطينين وذلك نتيجة اجراءات الاحتلال الاسرائيلي للضفة الغربية وقطاع غزة.

كان يتم استخدام مياه نهر الاردن قبل الاحتلال الاسرائيلي للضفة الغربية عام 1967 من قبل المزارعين الفلسطينيين في الاغوار بواسطة مجموعة من المضخات بلغ عددها 300 مضخة قبل حرب 1967 مباشرة، الا ان سلطات لاحتلال قامت بتدمير ومصادرة هذه المضخات واغلقت وصادرت الاراضي المحاذية لنهر الاردن وذلك لانشاء المستوطنات او لاغراض عسكرية أخري مما أدى الى منع استغلال مياه نهر الاردن من قبل الفلسطينيين، وبالتالي اصبح النهر خارج نطاق السيادة والقانون الفلسطيني، ينتظر من المفاوضات السياسية حول الوضع النهائي في فلسطين من مناقشة حل قضايا

المياه بما فيها حقوق المياه الفلسطينية في نهر الاردن والمصادر الاخري.

إن نوعية المياه في نهر الاردن سيئة جدا حاليا وهي غير صالحة للاستخدامات الزراعية والاستعمالات الاخري، حيث تقوم اسرائيل بضخ المياه العذبة من بحيرة طبريا عبر الناقل القطري الاسرائيلي في حين حولت مياه الينابيع المالحة من منطقة طبريا لتجري في النهر كما يتم رمي المخلفات الصناعية السائلة من المنشآت الصناعية الاسرائيلية في مناطق بيسان الى نهر الاردن مما جعل المياه في النهر سيئة وبحاجة الى عملية تحسين لاعادة الحياة النهرية وتحسين البيئة في منطقة النهر.

أما مايتعلق بفيضانات الوديان فان استغلالها يتطلب انشاء سدود لتخزينها وبالتالي الاستفادة منها، ونظرا لكون انشاء السدود بحاجة الى ترخيص من قبل السلطات الاسرائيلية التي لاتسمح بذلك فانه لم يتم انشاء أية سدود خلال مرحلة الاحتلال ، الا انه ومع الحلول السياسية المتوقعة فانه من المنتظر الوصول الى السيادة الفلسطينية التي تسمح بانشاء السدود واستغلال تلك المصادر وهذا يتطلب العمل على صياغة القوانين المتعلقة بحماية مصادر المياه السطحية من التلوث.

1-1-2 : المياه الجوفية :

تقوم سلطة المياه الفلسطينية المنشأة حديثا بمراقبة استغلال المياه الجوفية ضمن الاتفاقيات الموقعة مع الجانب الاسرائيلي. في السابق كانت دائرة مياه الضفة الغربية تقوم بالاشراف والمراقبة لذلك الاستغلال. الا انه وبعد انشاء سلطة المياه الفلسطينية أصبحت الدائرة ضمن السلطة. ومن اهم النظم المتبعة في حماية مصادر المياه الجوفية التي تقوم بها سلطة المياه مايلي :

1- تراخيص حفر الآبار :

إن عملية استغلال المياه الجوفية تتطلب تراخيص تحدد مكان البئر وكمية المياه المسموح استخدامها. والحصول على ذلك الترخيص يكون عبر لجنة مكونة من سلطة المياه الفلسطينية ووزارة الزراعة وذلك بعد اجراءات الدراسات الفنية لتحديد موقع البئر وعمقه وكمية المياه المتوقع ضخها. ونظرا للوضع السياسي الناتج عن الاحتلال الاسرائيلي فان ترخيص أي بئر يتطلب موافقة لجنة مياه مشتركة (إسرائيلية -

فلسطينية) ، وكذلك فان استغلال المياه الجوفية تم تحديدها باتفاقيات اوسلو ب بند 40 الذي حدد كميات المياه المسموح استغلالها فلسطينياً خلال المرحلة الانتقالية التي تنتهي في 1999/5/4 ، ولم يتم لغاية الان الوصول الى اتفاق بشأن المرحلة الدائمة وخصوصا فيما يتعلق بحقوق المياه.

نظرا لمحدودية كمية المياه المسموح باستغلالها حسب الاتفاقيات السياسية فان جميع الابار التي تم حفرها حديثا هي لاغراض الشرب فقط حيث دأبت سلطات الاحتلال على رفض ترخيص آبار زراعية خلال الثلاثين سنة من الاحتلال.

2- مراقبة الضخ من الابار :

في منتصف السبعينات قامت سلطات الاحتلال بتركيب عدادات مياه على معظم الابار الفلسطينية القائمة وبقياس الضخ السنوي لتلك الابار ثم حدد الكمية المسموح ضخها من كل بئر حسب تلك التي تم قياسها ووضع ذلك في رخصة البئر، ومنذ ذلك الحين تقوم دائرة المياه بقراءة عدادات مياه الابار ومنسوب المياه كل شهرين ، والتأكد من التزام الابار بالكميات المحددة في الرخصة واصبح ذلك النظام المعرف بالكوتا حقيقة واقعة لايمكن لسلطة المياه تجاهلها.

3- مراقبة كمية ونوعية التدفق من الينابيع :

تقوم دائرة المياه بمراقبة تدفق الينابيع ونوعية المياه المتدفقة من الينابيع بشكل دوري معتمدا على الينبوع . يوجد 297 ينبوع في الضفة الغربية منها 114 ينبوع بتدفق يزيد عن 0.36م3/الساعة وهذه الينابيع يتم مراقبتها كالتالي :

- المجموعة الاولي وتتالف من 56 ينبوعا تتم مراقبتها وقياس تدفقها شهريا حيث يتدفق منها اكثر من 95٪ من مياه الينابيع المتدفقة في الضفة الغربية.
- المجموعة الثانية وتتالف من 23 ينبوعا تتم مراقبتها كل شهرين .
- المجموعة الثالثة وتتالف من 25 ينبوعا وتتم مراقبتها مرة كل ثلاثة أشهر.
- المجموعة الرابعة وتتالف من 10 ينابيع وتتم مراقبتها مرة كل أربعة أشهر.

كذلك فانه يتم مراقبة نوعية المياه في الينابيع الرئيسية حيث يتم قياس تراكيز

الكاسيوم والمغنيسيوم والكلورايد والصوديوم والنيترات فيها.

4- استخدام وحقوق المياه : تشرف سلطة المياه علي استخدامات المياه حيث تعطي التراخيص لانشاء الشبكات وخطوط المياه الجديدة وكذلك فهي تعد الحكم عند حدوث مشاكل متعلقة بحقوق المياه.

5- قامت الحكومة الاردنية بمسح الاراضي التي تتدفق منها الينابيع (الاراضي الرطبة حول كل ينبوع) وتم تسجيل تلك الاراضي باسم خزينة الدولة وتسجيلها بعبارة حرم نبع - منافع عامة وذلك لمنع التصرف بتلك الاراضي سواء باجيرها او بيعها وبالتالي منع أية نشاطات عليها ممكن ان تؤثر على نوعية او كمية المياه المتدفقة من النبع وبعد انشاء السلطة الوطنية الفلسطينية تم نقل الصلاحيات المتعلقة بجميع اراضي خزينة الدولة وبما فيها حرم الينابيع الى وزارة الاسكان الفلسطينية.

2-1 : النظم الحديثة المستخدمة في مجال حماية الموارد المائية :

في هذا المجال لابد من ذكر بعض الامور التي تقوم مؤسسات السلطة الوطنية الفلسطينية المختلفة بتطبيقها وتسعي لتطبيق الجزء المكمل لها وهذه لامور هي :

* المخلفات والفضلات الصناعية : يتطلب ترخيص المنشآت الصناعية موافقة الوزارات المختلفة مثل وزارة الزراعة والصحة والبيئة، وتقوم هذه الوزارات بالطلب من مقدمي طلبات التراخيص اجراء دراسة تقييم الاثر البيئي لمعرفة اثر تلك النشاطات على المياه والبيئة ويتم رفض الترخيص اذا تبين ان ذلك النشاط قد يؤثر سلبيا على البيئة او على كمية ونوعية المياه الجوفية في المنطقة.

* المخلفات الزراعية : تقوم وزارة الزراعة الفلسطينية بحملة توعية من اجل استعمال السماد الزراعي الكيماوي والمبيدات الزراعية بمعدلات تتلائم والاحتياجات اللازمة للنبات بدلا من استعمالها بصورة مفرطة مما قد يؤدى الى تلويث وتملح التربة والمياه الجوفية، وكذلك تقوم هذه الوزارة بحملة على مروجي بعض المبيدات التي لها تأثير سلبي على حياة الانسان وامكانية تلويثها للمياه الجوفية في حال وصولها لطبقة المياه.

* المياه المالحة : تشجع وزارة الزراعة الفلسطينية خلط المياه المالحة مع مياه الينابيع العذبة في برك زراعية خاصة في وادي الاردن من اجل تخفيف الملوحة لتصبح صالحة للري، وكذلك تقوم بفحوصات دورية للملوحة في الابار من اجل السيطرة على مناطق الملوحة ومعالجتها مستقبلا سواءا بشحنها بالمياه السطحية او بتقليص كميات الضخ منها.

* مياه المجاري : البنية التحتية في فلسطين سيئة جدا، فهناك فقط عدد قليل من محطات معالجة المياه العادمة موجودة في الضفة الغربية وقطاع غزة والتي اقيمت حديثا ولا تغطي الا جزءا بسيطا من الحاجة اللازمة والهدف من إقامة هذه المحطات هي حماية المياه السطحية والجوفية من التلوث والعمل على ايجاد مصادر مياه جديدة لأستخدامها في الري وهناك محطة معالجة تعمل في قطاع غزة ومحطات اخري من المنتظر ان تعمل خلال وقت قريب في الضفة الغربية والقطاع.

* النفايات الصلبة : هناك بعض الدراسات تقوم بها مؤسسات فلسطينية رسمية وأهلية من اجل بلورة آلية لضبط مكبات النفايات الموجودة واختيار أماكن مناسبة لمكبات جديدة بحيث يتم فيها المحافظة على البيئة من التلوث.

اضافة الى ماذكر اعلاه لابد من الاشارة الى إن وزارة الزراعة وسلطة المياه الفلسطينية قامت مؤخرا بتشكيل لجنة فنية من كلا المؤسستين من اجل تقييم الوضع الحالي لمصادر المياه واجراء دراسات أولية لاعادة تأهيل الابار والينابيع وتنفيذ مشاريع الحصاد المائي من الاودية وذلك لغرض حماية وصيانة الموارد المائية من التلوث وتقليل الفاقد ولابد من الاشارة الى أن هذه الجهود تصطدم بعقبة التمويل من جهة والاحتلال من جهة أخري.

وهناك بعض الطروحات التي تستحق الاهتمام وتغني مثل هذه الابحاث وهي تحديد مناطق محمية لمصادر المياه الجوفية والسطحية، وتتكون كل منطقة من مناطق حماية مصادر المياه من ثلاثة احزمة متتابعة من الارض تحيط بمصدر المياه تحدد مساحتها بعد دراسة المنطقة من حيث طبوغرافيتها وجيولوجيتها وحركة المياه الجوفية والسطحية فيها وطبيعة استعمالها. ويبلغ نصف قطر الحزام الداخلي من هذه الاحزمة

100 متر ويشتمل على غطاء نباتي طبيعي ولايسمح داخله باي نشاط بشري من شانه ان يؤدى الى تلوث، ويبلغ عرض الحزام الثاني (الاوسط) نحو 500 متر، ويسمح بالزراعة الافقية في هذا الحزام ولكن لايسمح داخله بالنشاطات العمرانية او التعدين او باقامة الحواجز. واما الحزام الثالث (الخارجي) فيبلغ عرضه نحو 200 متر ويسمح فيه بالانشطة السكانية والصناعية المقيدة بشرط أن تتوافر لها شبكات صرف صحي فعالة، في حين لايسمح باقامة مكبات للنفايات او صناعات ملوثة او محطات للمحروقات داخل الحزام.

2- التشريعات والقوانين المائية في فلسطين :

2-1 : التشريعات والقوانين المائية المطبقة :

قبل عام 1967 كانت القوانين والتشريعات الاردنية هي المطبقة في الضفة الغربية وكانت هذه التشريعات متعلقة بترخيص استخدامات المياه وترخيص الابار، وبعد الاحتلال الاسرائيلي للضفة الغربية وقطاع غزة قام الاحتلال باستحداث بعض القوانين والتشريعات والاوامر العسكرية التي كان الغرض منها تحديد استخدامات المياه من قبل المواطنين الفلسطينيين - التي تم ذكرها انفا مثل نظام الكوتا والترخيص وغيرها - وتعزيز السيطرة الاسرائيلية علي الاراضي والمياه في فلسطين بدلا من هدف المحافظة على هذه المصادر وتعزيز الاستخدام الامثل لها.

2-2 : التشريعات والقوانين المائية المقترحة :

بعد انشاء سلطة المياه الفلسطينية بدأ التداول حول قوانين وتشريعات المياه في فلسطين وقد تبنت سلطة المياه الفلسطينية مطلع 1996 مجموعة من المباديء المتعلقة بالسياسة المائية الفلسطينية تتلخص بمايلي :

1- جميع مصادر المياه هي ملك الدولة وبالتالي فان أي إنتاج للمياه او حفر للابار يجب ان يتم بترخيص من الدولة.

2- من حق جميع المواطنين الحصول على نوعية جيدة من المياه وبسعر مناسب وذلك للاستخدام الشخصي.

3- التطور المنزلي والصناعي والزراعي يجب ان يتلائم مع كميات المياه المتوفرة.

4- للمياه قيمة اقتصادية وبالتالي فان الخسارة الناتجة عن تلويث المياه يجب ان يتم تغطيتها من قبل الجهة المسببة لتلك الخسارة (الجهة الملوثة).

5- تزويد المياه يجب ان يتم بناء على التنمية المستديمة للمصادر المائية المتوفرة.

6- تطوير مصادر المياه الفلسطينية يجب ان تنسق على المستوي الوطني وتنفذ على المستوي المحلي.

7- ادارة قطاع المياه الوطني بواسطة سلطة واحدة للمياه بينما يتم فصل الصلاحيات المؤسسية المتعلقة بالسياسات والتنظيم عن تلك المتعلقة بتقديم الخدمات.

8- يجب التأكد من المشاركة الشعبية في ادارة المياه.

9- ادارة المياه على جميع المستويات يجب ان تشمل نوعية وكمية المياه.

10- ادارة التزود بالمياه يجب ان تتكامل مع ادارة المخلفات السائلة وذلك علي جميع مستويات الادارة.

11- الادارة المثلي للتزود بالمياه يجب ان تتابع مع اجراءات ادارة الطلب على المياه.

12- يجب التأكد من حماية ومنع التلوث للمصادر المائية .

13- مبدأ «الملوث يدفع».

14- العمل على تقوية ورفع مستوي المحافظة والاستخدام الامثل لمصادر المياه.

15- سوف تتبنى الحكومة اهتمامات الفلسطينيين في الحصول على حقهم في المصادر المائية المشتركة مع دول اخري على أساس مبدأ المساواة.

تعد المباديء المذكورة اعلاه أسسا جيدة لتطوير قوانين وتشريعات مائية للحفاظ

على المياه في فلسطين وحمايتها من التلوث، وتقوم سلطة المياه الفلسطينية حاليا باعداد تلك القوانين والتشريعات وينتظر أن تراعي هذه التشريعات اساليب حماية وصيانة المصادر المائية السطحية والجوفية.

3- المشاكل والمعوقات التي تواجه حماية الموارد المائية :

3-1 : المعوقات الفنية والطبيعية :

يعد ضعف البنية التحتية والاحتلال الاسرائيلي اكبر المعوقات في حماية الموارد المائية، الاحتلال يحد من صلاحيات السلطة الوطنية الفلسطينية ولايسمح بالسيادة الفلسطينية على مصادر مائية مهمة مثل نهر الاردن والمياه الجوفية في الضفة الغربية وبالتالي يجعل دور السلطة ضعيفا في التأثير على وضع المياه او وقف التدهور الحاصل في نوعية المياه كما هو الواقع في مياه نهر الاردن كذلك فان الاجراءات الاسرائيلية المتعلقة بحفر الابار داخل الخط الأخضر شرقي غزة وانشاء مصائد المياه في وادي غزة ادي الى تقليل المياه المتوفرة في قطاع غزة وبالتالي زيادة الضخ في غزة ومن ثم تدهور نوعية المياه وارتفاع ملوحتها.

أما البنية التحتية في فلسطين فهي في وضع سيء جدا ، حيث لاتوجد انظمة فعالة لتجميع مياه الصرف الصحي ومعالجتها واعادة استخدامها بشكل آمن، حيث يتم حاليا استخدام الحفر الامتصاصية في معظم قري الضفة الغربية للتخلص من مياه المجاري، فيما يتم جمع تلك المياه من المدن وتركها تجري دون معالجة في الوديان مما يؤدى الى تسرب تلك المياه الى المياه الجوفية وبالتالي تلوثها او اختلاط مياه المجاري مع مياه الينابيع كما يحصل حاليا في مياه ينابيع الباذان التي تختلط مع مجاري مدينة نابلس مما يؤدى الى تلوثها.

كذلك فإنه بسبب ضعف البنية التحتية في مجال تزويد المياه فان فعالية نقل وتزويد المياه متدنية، مما يؤدى الى هدر كميات كبيرة من المياه. نظرا لطبيعة الضفة الغربية الجبلية فإن سماكة التربة قليلة وتحت التربة الضحلة توجد طبقة من الصخور الكلسية ذات شقوق كثيرة، وبالتالي فإن انتقال الملوثات مع السطح إلى المياه الجوفية تكون سريعة حيث لاتستطيع التربة الضحلة إمتصاص الايونات وعند وصولها الى طبقة

الصخور المتشققة فإنها تنتقل مباشرة الى المياه الجوفية حيث أنه لاتوجد قدرة إمتصاصية لهذه الصخور حتي تنقي المياه الجوفية من الملوثات.

أما في غزة فإن مساحة القطاع صغيرة جدا وعدد السكان كبير جدا والكثافة عالية جدا وهذا يؤدى الى زيادة مستمرة في المساحة العمرانية وبالتالي الى زيادة في الجريان السطحي ونقص في كمية التغذية السنوية، وكذلك زيادة الضخ بسبب زيادة الطلب وبالتالي إلى قدوم مياه البحر الى المياه الجوفية وبالتالي تلويثها، كذلك وبسبب قرب المياه الجوفية من السطح الرملي فان تسرب مياه المجاري سريع جدا وذلك من الحفر الامتصاصية أو من مجاري المياه مما يؤدى الى زيادة كبيرة في تركيز النيترات والملوثات الاخري.

وجود المستوطنات في فلسطين يشكل عائقا طبيعيا وفنيا في المحافظة على المصادر المائية، فليس بوسع سلطة المياه الفلسطينية مراقبة الضخ من الآبار التابعة للمستوطنات او قياس عمق المياه ونوعيتها في تلك الآبار، كذلك فإن نشاطات المستوطنات الصناعية والزراعية تتم رغما عن إدارة السلطة الوطنية الفلسطينية وليس بالامكان وقفها عندما تلوث المياه الجوفية والسطحية سواءا كان التلوث من نشاطات صناعية أو زراعية او من مكبات النفايات الصلبة او من مياه المجاري المتدفقة من تلك المستوطنات عبر الاودية دون معالجة.

ومن المشاكل الاخري هي توفر المعلومات، حيث أن المعلومات التي تم جمعها أثناء الاحتلال الاسرائيلي او المتوفرة لدي الجانب الاسرائيلي فهي غير متوفرة لدي الجانب الفلسطيني لعمل الدراسات اللازمة لتطوير الاساليب اللازمة لحماية مصادر المياه.

3-2 : المعوقات المؤسسية والتنظيمية :

نظرا لحداثة السلطة الوطنية الفلسطينية فهناك تشابك كبير بين صلاحيات مؤسسات السلطة كما أن هذه المؤسسات مازالت بصدد تطوير الانظمة المتعلقة بصلاحية تلك المؤسسات في مجال حماية مصادر المياه إذ لاتزال هناك تداخلات بين وزارة الصحة ، وزارة الزراعة، وزارة البيئة ، سلطة المياه وحتي تداخلات مع وزارة الاسكان عندما يصبح الامر متعلقا بالينابيع.

3-3 : المعوقات الاقتصادية :

لقد إستمر الاحتلال الاسرائيلي مدة أكثر من ثلاثين سنة، تم خلالها تجاهل البنية التحتية في فلسطين وجاءت السلطة الوطنية لتتسلم جزئيا بلدا لم تتطور به المصادر الطبيعية وبنية تحتية مدمرة وبالتالي فان الاحتياجات عالية جدا، فبناء البنية التحتية مكلف جدا وهو أساسي لحماية مصادر المياه. ففي غزة مثلا هناك ضخ جائر للمياه الجوفية يزيد بمجموعه عن حوالي 40 مليون متر مكعب سنويا وحاليا فان اكثر من ثلثي المياه المتوفرة للسكان غير صالحة للشرب وحل تلك المشكلة يتطلب إيجاد مصادر جديدة للمياه لوقف التدهور في المياه.

4- التقويم الشامل للأساليب والنظم المستخدمة في مجال حماية وصيانة الموارد المائية :

4-1 : تقويم نظم حماية الموارد المائية السطحية :

مما سبق ذكره فان هذه المصادر غير مستغلة لاسباب سياسية وبالتالي فانه لاتتوفر نظم لتلك الحماية وبالتالي هناك ضرورة لتطوير نظم وقوانين جديدة لحماية تلك الموارد عندما يسمح الوضع السياسي باستغلالها، فحاليا هناك محاولات لاستغلال مياه الفيضانات بواسطة إنشاء سدود على الاودية ، وهذا يتطلب إعداد تشريعات متعلقة بحماية تلك المصادر من التلوث وتنظيم إدارة وإستخدامات الاراضي للمحافظة على النوعية ، وتحديد مواصفات لمياه المجاري بعد المعالجة للسماح لتلك المجاري بالجريان في الوديان حتي لاتلوث مياه السدود المقترحة أو المياه الجوفية.

4-2 : تقويم نظم حماية الموارد المائية الجوفية :

لوحظ مما سبق أن سلطة المياه الفلسطينية تقوم بمراقبة مستويات المياه في الآبار وكذلك الضخ والنوعية للعديد من هذه الآبار وكذلك التدفق من الينابيع، إن هذه المراقبة وإستمراريتها ضرورية لحماية هذه الموارد إلا أنه يترتب إنشاء مجموعة جديدة من آبار الملاحظة للتمكن من تقييم الوضع الاجمالي للمياه الجوفية في فلسطين وكذلك ضرورة زيادة عدد الآبار التي تتم مراقبة نوعية المياه فيها، كذلك فان المراقبة لغاية الان تشتمل على تسجيل القراءات كتسجيل مناسيب المياه والضخ من الآبار ولاتتعدي ذلك

بتكوين نماذج رياضية لمعرفة حركة المياه الجوفية ونمذجة النوعية والعلاقة مع العوامل الاخري مثل الأمطار والظروف الجوية وبالتالي الوصول الى تحديد للكمية المثلي الممكن إستغلالها.

أما في قطاع غزة فيلاحظ وجود ضخ جائر للمياه وتدهور كبير في النوعية، وكذلك الحفر الغير قانوني للآبار حيث تم حفر العديد من الآبار الغير مرخصة والتي أصبح عددها يفوق عدد الآبار المرخصة ضمن بعض التقديرات وهذا يعود بشكل أساسي الى عدم كفاية مصادر المياه المتوفرة للسكان في قطاع غزة. إلا أن عدم توفر المياه لايعني السماح في استمرار التدهور في النوعية، يمكن القول بأن الاجراءات الحالية في قطاع غزة غير كافية لحماية مصادر المياه الجوفية هناك وهي بحاجة الى تطوير وتحسين.

نظرا لحساسية نوعية المياه الجوفية بالنشاطات الانسانية التي تتم في مناطق التغذية فهناك حاجة الى اصدار تشريعات متعلقة بادارة الاراضي والتاكد من أن النشاطات التي تتم في هذه الاراضي لاتؤثر سلبيا على نوعية المياه الجوفية، ومثل هذه التشريعات غير متوفرة حاليا كذلك لاتوجد تشريعات خاصة للحد من استعمال الحفر الامتصاصية وسكب النفايات السائلة في الوديان ورمي النفايات الصلبة في العديد من الأماكن التي يمكن ان تؤثر فيها على المياه الجوفية.

رغم أن السلطات المختصة أصبحت تطلب تقارير بيئية للتاكد من أن النشاطات والمشاريع المقترحة لاتؤثر سلبا في البيئة إلا انه لاتتوفر المعلومات الكافية لمعرفة عمق المياه الجوفية وميزات الطبقات التي تعلو مستوي المياه الجوفية وحدود مناطق التخزين وشحن المياه الجوفية وبالتالي الوصول الى قرارات حاسمة بشأن الآثار البيئية للنشاطات المقترحة.

4-3 : تقويم نظم حماية الموارد المائية غير التقليدية :

نظرا لعدم إستغلال المياه الغير تقليدية حاليا فانه لاتتوفر أسس لحمايتها، إلا أنه سيتم استغلال مثل هذه المصادر في المستقبل القريب وبالتالي هناك حاجة لسن قوانين وتشريعات وإعداد خطط لحماية مثل هذه المصادر والتي ستشمل المياه المالحة ومياه المجاري المعالجة وكذلك مياه البحر المحلاة، وتجدر الاشارة هنا الى أن اجهزة السلطة

الوطنية الفلسطينية المعنية تقوم بالتحضير واجراء الدراسات الاولية لعمل مثل هكذا تشريعات.

5- خطة تحسين نظم وأساليب حماية وصيانة الموارد المائية في فلسطين

5-1 : الأهداف :

- تطوير وتحسين نظم وأساليب حماية وصيانة مصادر المياه الجوفية والسطحية والغير تقليدية في فلسطين.
- المحافظة على مصادر المياه من التلوث والتدهور في النوعية.
- ضمان التطور المستدام لمصادر المياه الفلسطينية.

5-2 : المبررات :

نظرا للتدهور الحاصل في نوعية المياه في العديد من المناطق الفلسطينية وخصوصا في قطاع غزة وفي مناطق أخري مثل جنين وطولكرم حيث زيادة الملوحة والتلوث بالنيترات وغيرها، فهناك ضرورة للمحافظة على نوعية المياه وتقليل أخطار التلوث والتدهور حتي يتم ضمان توفير المياه الصحية للمواطنين في فلسطين وتحسين الظروف المعيشية والاقتصادية والاجتماعية والصحية للمواطنين فإن هناك حاجة ماسة لتطوير أنظمة وأساليب حماية وصيانة مصادر المياه الفلسطينية.

كذلك نظرا للزيادة بعدد السكان وصغر المساحة المتوفره من الاراضي فانه يتم تركيز على نشاطات زراعية وصناعية مكثفة وزيادة عمرانية كبيرة تؤثر على مناطق تغذية المياه الجوفية وبالتالي هناك حاجة لتطوير أساليب حماية تلك المياه.

5-3 : مكونات الخطة :

1- تحسين البنية التحتية في فلسطين بدون تطوير نظم جمع المياه العادمة ومعالجتها وكذلك جمع المخلفات الصلبة ومعالجتها فإنه يصعب جدا تنفيذ مخططات المحافظة على مصادر المياه، كذلك هناك حاجة الى تزويد

المواطنين باحتياجاتهم من المياه وخصوصا في قطاع غزة وحل مشكلة المياه في قطاع غزة غير ممكن دون توفير مصادر جديدة ومن خارج القطاع وبالتالي فان تطوير نظم التزويد بالمياه ونظم التخلص من المياه العادمة هي نشاطات أساسية للتمكن من حماية مصادر المياه.

2- السيادة علي المياه والارض فئي فلسطين : إن موضوع فرض السيادة الفلسطينية على الاراضي والمياه في فلسطين أساسي في أي خطة شاملة متكاملة توضع لحماية تلك المصادر، فوجود مصادر مائية ضمن فلسطين ولايمكن الوصول اليها او التحكم بها من قبل السلطة الوطنية الفلسطينية، وكذلك وجود أراضي واسعة مثل المناطق المحتلة من قبل المستوطنين والمحاذية لها وبدون صلاحيات للسلطة الوطنية لفرض القانون فيها يجعل السيطرة والتحكم في مجال تلوث المياه مستحيلة. إلا أن مثل هذه المواضيع تدخل ضمن المفاوضات حول الوضع النهائي حيث يجب الاصرار على حق الفلسطينيين في السيادة والسيطرة على كامل الاراضي الفلسطينية وتطبيق الانظمة والقوانين المتعلقة بحماية مصادر المياه وكذلك الوصول الى اتفاقيات مع الجانب الاسرائيلي بشأن الحد من التلوث ورفع التدهور الحاصل في بعض مصادر المياه الفلسطينية نتيجة الاجراءات الاسرائيلية أحادية الجانب كما هو حاصل في موضوع نهر الاردن وفي وادي غزة وغيرها.

3- لتحسين أساليب وأنظمة حماية المصادر المائية الجوفية في فلسطين يجب تطوير برنامج شامل للمراقبة والتطوير يشمل مايلي :

4- اجراء دراسات هيدرولوجية شاملة مع الاستعانة بالتقنيات الحديثة في مجال الاستشعار عن بعد وحفر آبار المشاهدة وتصنيف الطبقات المختلفة لتحديد الخزانات الجوفية وقدرتها الآمنة على الانتاج ومساحة مناطق التغذية والمناطق الحساسة للتلوث.

5- إنشاء شبكية من آبار المراقبة (المشاهدة) لمراقبة نوعية وعمق المياه الجوفية في هذه الآبار.

- إنشاء نظام مراقبة شامل وبشكل دوري لآبار المشاهدة المقترحة والابار القائمة وكذلك الينابيع، يتم خلاله قياس عمق المياه الجوفية ونوعية المياه بشكل دوري.

- إنشاء وحدة للدراسة والبحث والتخطيط ضمن سلطة المياه الفلسطينية تقوم ببناء النماذج الرياضية للمياه الجوفية بمافي ذلك نماذج حركة المياه ونماذج حركة الملوثات سواء داخل المياه الجوفية أو من الجداول السطحية (كالوديان وخصوصا ذات الجريان المستمر للمياه العادمة) الي الخزانات الجوفية وقيام هذه الوحدة بتحليل نتائج القياس السابقة الذكر ونمذجتها لملاحظة التغيرات في النوعية وايجاد البدائل لوقف التدهور ووضع أسس الحماية لتلك المصادر.

6- تطوير نظام فعال لإدارة الاراضي الفلسطينية وتصنيف هذه الأراضي ونوعية الاستخدام المسموح فيها وكذلك لتقليل أخطار التلوث، وهذا يشمل تحديد المناطق الصناعية وأماكن محطات معالجة مياه المجاري والاماكن المسموح إستخدام الري بالمياه المعالجة فيها وكذلك مناطق التجمعات السكنية المقترحة.

7- تطوير نظام وقانون المياه الفلسطيني الذي يشمل القوانين والتشريعات الملائمة واللازمة لحماية المصادر المائية.

8- بخصوص الينابيع ونظرا لكثرة التلوث فيها يقتضي اجراء دراسة شاملة لهذه الينابيع لتحسين طرق إستغلالها بشكل يقلل من تلوث مياهها وكذلك دراسة المناطق المحاذية لها والتي يمكن ان تؤثر النشاطات فيها على نوعية المياه وتحديد نوعية النشاطات المسموح بها في هذه الاراضي حول الينابيع، كذلك فيجب نقل الصلاحيات المتعلقة بالادارة والتصرف بأراضي حرم الينابيع والمسجلة كأراضي خزينة دولة من وزارة الاسكان الى سلطة المياه الفلسطينية لضمان عدم التصرف بهذه الاراضي او تأجيرها بشكل يؤثر على مياه الينابيع.

5-4 : المخطط الزمني للتنفيذ :

تحتاج الخطة المقترحة لحماية المصادر المائية الي خمس سنوات لتنفيذها وذلك كمايلي (يستثني من ذلك الاجراءات المقترحة والمرتبطة بالمفاوضات السياسية) :

السنة الأولي :

تطوير خطة موسعة ومواصفات وعطاءات دراسة حماية المصادر المائية وتأمين

الموازنة المطلوبة، كذلك تطوير وإقرار قانون المياه الفلسطيني، إنشاء وحدة البحث والدراسة والتخطيط في سلطة المياه الفلسطينية.

السنة الثانية :

البدء بدراسة إستكشافية لمصادر المياه الجوفية وإجراء المسوح الميدانية باستخدام اجهزة رصد زلزالي وإستشعار عن بعد لوصف وتحديد حدود المصادر الجوفية للمياه.

وإجراء دراسة حول حماية الينابيع من التلوث.

السنة الثالثة :

حفر مجموعة من آبار الاستكشاف في فلسطين لملاحظة نوعية وعمق المياه الجوفية. تنفيذ نتائج الدراسة حول حماية الينابيع من التلوث وتصنيف الاراضي حولها والطرق المسموحة للاستخدام .

السنة الرابعة :

جمع البيانات من آبار الاستكشاف المقترحة والآبار القائمة وتطوير نظام لادارة تلك البيانات ونشرها وتحليلها وبناء النماذج المتعلقة بحركة المياه وحركة الملوثات واجراء التأكد من صلاحية تلك النماذج والتأكد من محاكاتها لارض الواقع.

السنة الخامسة :

الاستمرار بنشاطات السنة الرابعة، تصنيف الاراضي في فلسطين وإصدار التشريعات اللازمة حول الاستخدام الأمثل والأمن لهذه الاراضي.

5-5 : الموازنة التقديرية :

نظراً لكون الخطة تتطلب حفر آبار استكشاف جديدة وبناء أنظمة مراقبة ونماذج رياضية متعلقة بحركة المياه والملوثات ولعدم معرفة العدد اللازم لتلك الآبار لغاية الان، فان تقدير الموازنة بشكل دقيق سيكون صعباً، كذلك فان العديد من النشاطات المقترحة يتم القيام ببعضها وتتطلب الخطة زيادة التردد في تلك النشاطات وزيادة عدد العينات والزيارات الميدانية ويمكن تقدير الميزانية بشكل تقريبي كما في الجدول التالي :

السنة	الموازنة التقديرية دولار أمريكي
الاولي	50 الف
الثانية	250 الف
الثالثة	1 مليون
الرابعة	0.5 مليون
الخامسة	0.5 مليون
المجموع	2.3 مليون

قطرية قطر

ملخص عن
التغذية للحوض الجوفي
بعملية حفر الآبار لزيادة معدلاته في دولة قطر

إعداد
عبدالعزيز علي المريخي
باحث جيولوجي

مقدمة :

الماء أساس الحياة، وهو مورد حيوي يرتكز إليه إنتاج الغذاء ويشكل أهم عناصر البيئة، كما يلعب دورا رئيسيا في التنمية الصناعية والاقتصادية بكافة جوانبها.

ويكسب الماء أهمية خاصة في الدول العربية نظرا لندرته ومحدوديته والنمو السكاني السريع، وتتبلور مشكلة المياه في الطلب المتزايد على المياه العذبة وخاصة في دول شبه الجزيرة العربية التي اتجهت الى عملية تحلية البحر لسد النقص الذي يزيد يوما بعد يوم.

تقع دولة قطر في منتصف الخليج العربي وهي شبه جزيرة تقدر مساحتها حوالى 11.427 كم2 يبلغ عدد سكانها حوالى (522023) الف نسمة «تعداد مارس 1997».

فقد شهدت دولة قطر التي تقع كسائر دول الخليج العربي في مناطق جافة وبشح الامطار وارتفاع درجات الحرارة ونسبة التبخر ونظرا لذلك فقد شهدت تطورا كبيرا في مجال تنمية الموارد المائية منذ أوائل السبعينات بتنفيذ العديد من المشاريع التنموية في مجال الموارد المائية بالتعاون مع المنظمات الدولية والعربية.

الأوضاع الجيولوجية :

تقع شبه جزيرة قطر في جزء من سطح الجزيرة العربية وتتميز بسمك الصخور الرسوبية، كما تشكل شبه جزيرة قطر طيه محدبة عريضة يمتد محورها من وسط البلاد في الشمال الى الجنوب ويعود منشأها الى نهاية عصر الايوسين والتي استمرت حتي الاوليغوسين.

تغطي معظم أرجاء أراضي الدولة صخور الحجر الجيري والطباشيري والدولوميت العائدة لتكوين الدمام الاعلي، وتعود الى عصر الايوسين الاوسط. تعلوها طبقات من صخور الحجر الجيري التابعة لتكوين الرس وتعود الى عصر الايوسين الحديث . شكل (1) وشكل (2).

تنتشر أهم الكسور في اتجاهين رئيسين شمال شرقي - جنوب غربي، جنوب شرقي. وتعتبر هذه الكسورات ذات أهمية هيدروجيولوجية خاصة. ومن أهم المظاهر والنتائج العلمية التي تم التواصل اليها من خلال انجاز برامج الدراسات والتحريات الجيولوجية والجيوفيزيائية ، تحديد نطاق علي شكل (V) يمثل التغيرات السحنية الجانبية الذي تقع قمته في منتصف البلاد وتتفرغ شعبتيه نحو الشمال الشرقي والشمال الغربي كما في شكل (3) وتكمن أهميته في تقسيم البلاد الى منطقتين تتميزان بمواصفات هيدروجيولوجية متمايزة، المنطقة الشمالي وتقع على اتصال هيدروليكي مباشر مابين التوضعات العائدة لطبقة الرس العليا وطبقة ام الرضمه الدنيا حيث تتسرب المياه الى أعلي طبقة ام الرضمه في مجال النطاق الانتقالي والذي يتميز بارتفاع قيم معاملاته الهيدروليكية سواء لمعامل النفاذية، او معامل التخزين.

أما في المنطقة الجنوبية فقد أدى وجود الطبقة الغضارية الحاجزية (لمدراشيل) الى الحد من تسرب مياه الامطار الى الطبقات الدنيا مما قلل من عملية اذابة طبقات الجص والانهدريت ووضع الموارد المائية الجوفية في الدرجة الثانية من حيث الاهمية بالنسبة لتواجد المياه الجوفية، او وفرتها ، نظرا لتدني قيم المعاملات الهيدروليكية، وانخفاض تصاريف الآبار فيها.

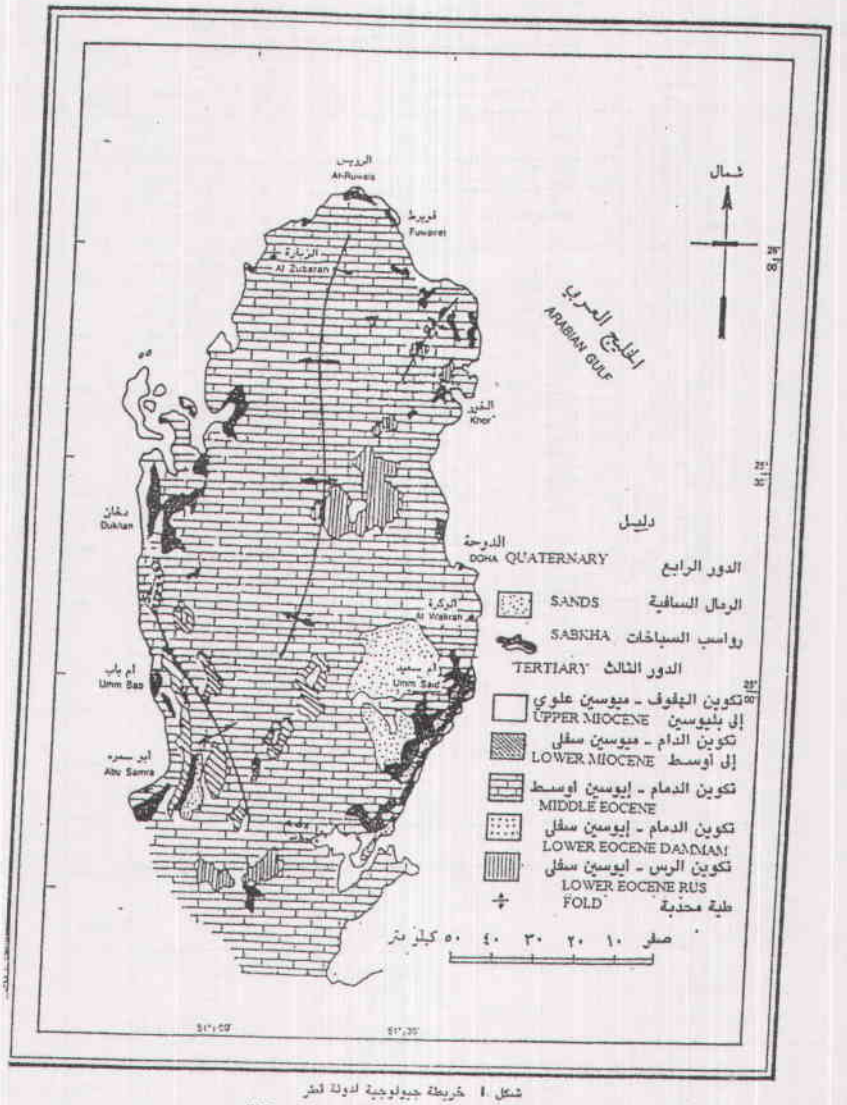
مصادر المياه في دولة قطر :

تشمل الموارد المائية التقليدية والغير تقليدية في الدولة على المصادر المائية الرئيسية التالية :

أ- الموارد المائية الجوفية Ground water

ب- محطات أعذاب المياه (التحلية) Desalination Plants

ج- المياه العادمة المعالجة .T.S.E



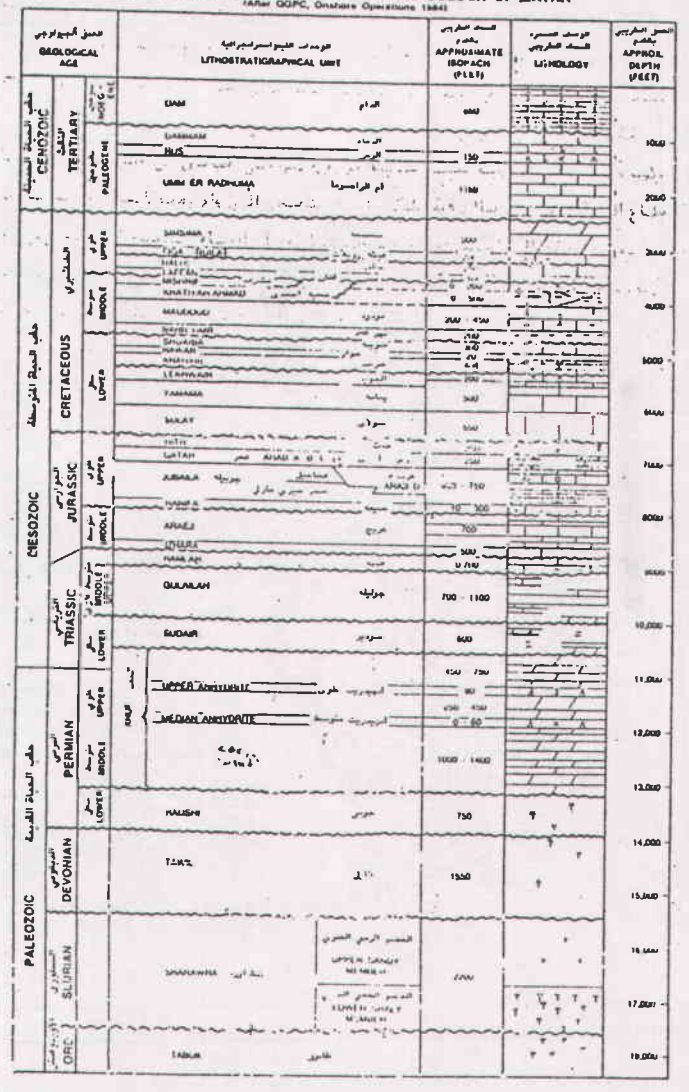
شكل ١ خريطة جيولوجية لدولة قطر

FIG. 3-1GEOLOGICAL MAP OF QATAR

جدول (٢) : التتابع الاستراتجرافي العام بشبه جزيرة قطر

TABLE - 2.GENERALISED STRATIGRAPHIC COLUMN OF QATAR

(After GGPC, Onshore Operations 1984)



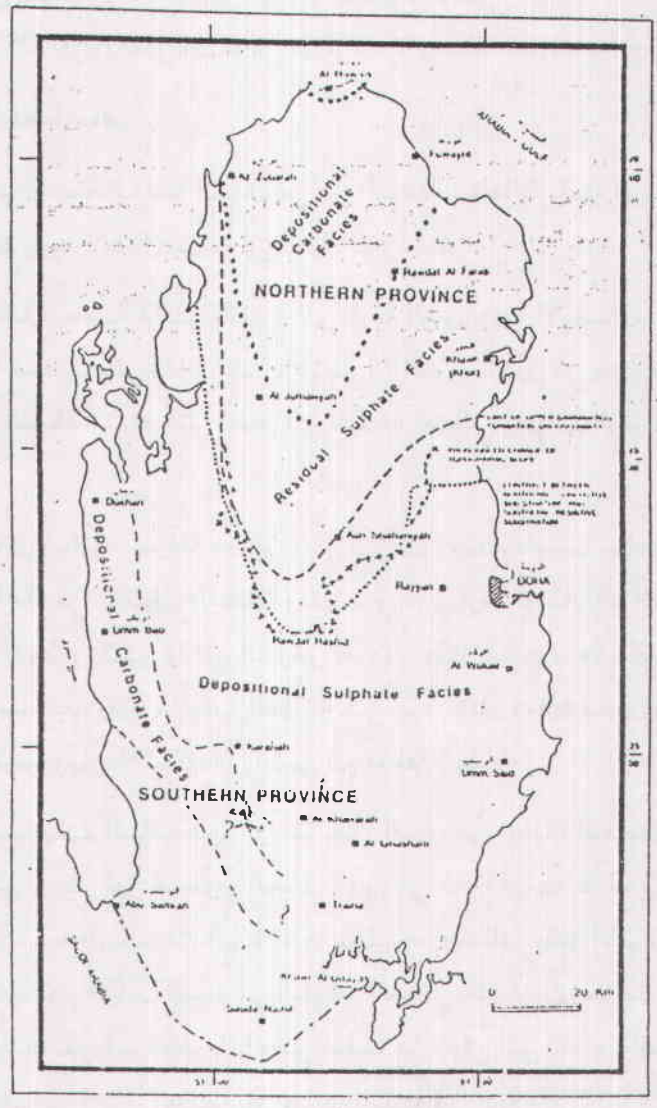


Fig. 2 QATAR RUS FORMATION FACIES MAP

تعد طبقتي الرس والجزء العلوي من طبقة ام الرضمه المستويين المائيين الرئيسين العاملين للمياه الصالحة لاغراض الشرب والري والاستخدام المنزلي، وتبلغ ملوحة طبقة الرس حوالى 500 ملغ/ل ويزداد مجموع الاملاح الذائبة TDS كلما اتجهنا نحو البحر وكلما ازداد عمق المياه في الآبار.

الطبقة الحاملة للمياه :

تتم التغذية الى الطبقة الحاملة للمياه وهي في المنطقة الشمالية طبقة الرس واعلا طبقة ام رضمه حيث يوجد اتصال بينهما في اجزاء كبيرة متفرقة.

أما في المنطقة الجنوبية فأغلب التغذية الى طبقة الرس حيث الاتصال بين طبقة الرس وام الرضمه ضعيف وفي أغلب الاحيان نجد ان المياه تتكون في جزء من اعلا طبقة الرس وباقي الطبقة صماء حتي تصل الى الطبقة السفلي وهي ام الرضمه التي تضم مياه مالحة.

وفي الرسومات البيانية المرفقة بعض الابار التي تم رصد مناسيب مياهها أثناء فترة الامطار لهذا العام في المناطق المختلفة ومنها نري مدي ارتفاع مناسيب المياه في الطبقة فور هطول الامطار وتسربها الى الحوض الجوفي وكان تسجيل هذه المناسيب بواسطة اجهزة المناسيب الاوتوماتيكية المركبة على هذه الابار ومنها بئران للتغذية الاول في روضة الفرس (مزرعة الحكومة) والثاني في منطقة الهشم.

ومن هذه التسجيلات البيانية نجد أن مناسيب المياه في الطبقة الحاملة للمياه ارتفعت ووصلت الى 6 متر فوق مستوي المياه الثابت في الطبقة الحاملة للمياه ويبدأ بعد ذلك في الهبوط نتيجة السحب من الطبقة الحاملة للمياه. وتختلف بذلك الفترة الزمنية في الهبوط حتي المستوي الثابت للمياه في الحوض الجوفي نتيجة مدي معامل سريان المياه في الطبقة الحاملة وقدره تخزينها وهي تخلف من موقع الى آخر بجانب كمية المياه التي تضخ وهي تختلف من موقع لاخر حسب الكثافة الزراعية (اشكال 4-9).

وتستغرق المدة التي يعود فيها المنسوب الطبيعي الى اصله من أيام قليلة الى عدة شهور ولولا العجز المستمر في الحوض الجوفي لكانت الفترة الزمنية أطول من ذلك.

التغذية للحوض الجوفي :

تعتبر التغذية المباشرة والغير مباشرة للحوض الجوفي من مياه الامطار هي المصدر الطبيعي الوحيد في قطر، تحدث التغذية للطبقة الحاملة للمياه إما مباشرة من خلال تسرب مياه الامطار المتساقطة علي سطح الارض او غير مباشرة من خلال تسرب مياه السيول المتجمعة في المخفضات عن طريق الوديان المؤدية اليها وذلك في حالة تجمع مياه السيول الناتجة من العواصف المطرية.

وتعتمد الكمية المتسربة الناتجة من التغذية المباشرة على مدى نفاذية الطبقة السطحية للارض والتي تختلف اختلافا كبيرا نظرا لتفاوت معامل النفاذية بين أنواع التربة المختلفة، أما الكمية المغذية عن طريق التسرب الغير مباشر من مياه السيول المتجمعة في المخفضات فتصل الى الطبقة الحاملة للمياه الجوفية بعد ان يفقد منها كميات نتيجة التبخر واحتفاظ التربة بجزء منها.

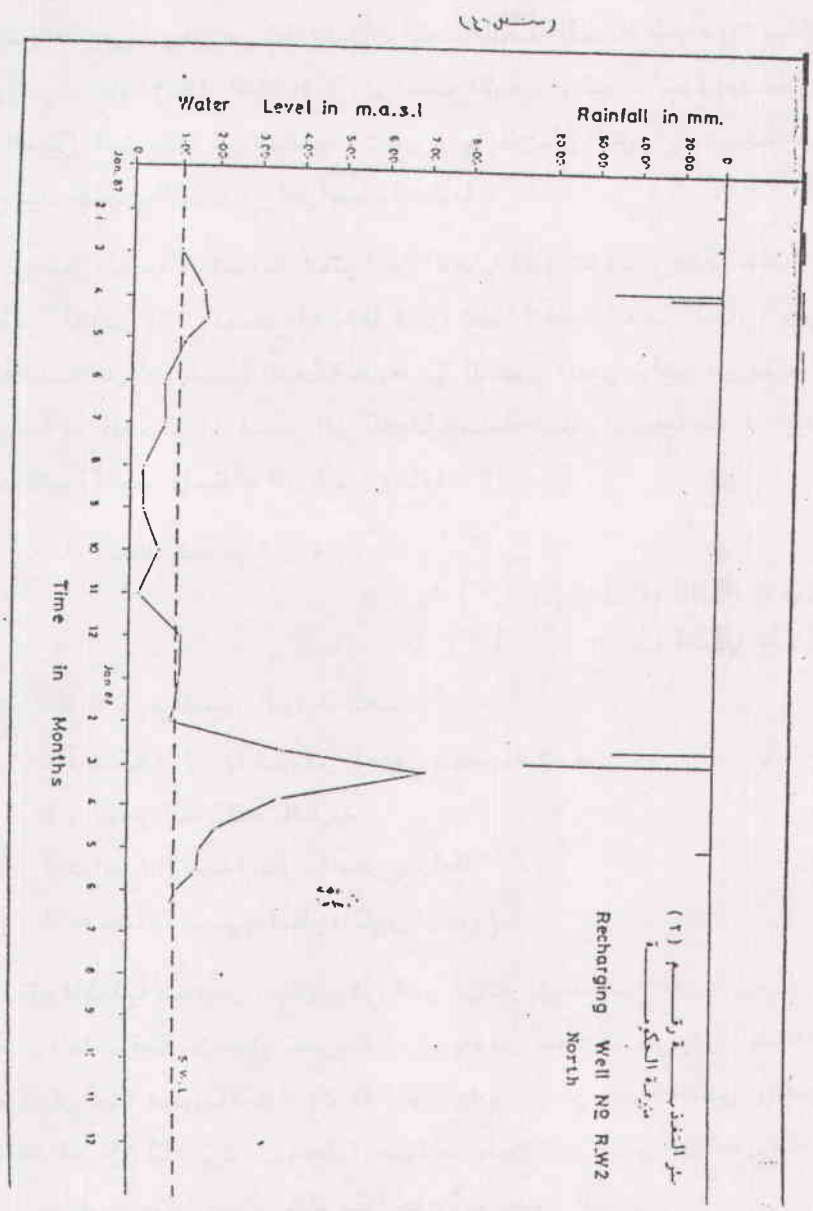
معادلة التغذية للحوض الجوفي

$$Ro = (188\ (6.5 + h)\ 8\ T)\ A$$
$$Rc = (124\ (12 + h) - 3\ T)\ A$$

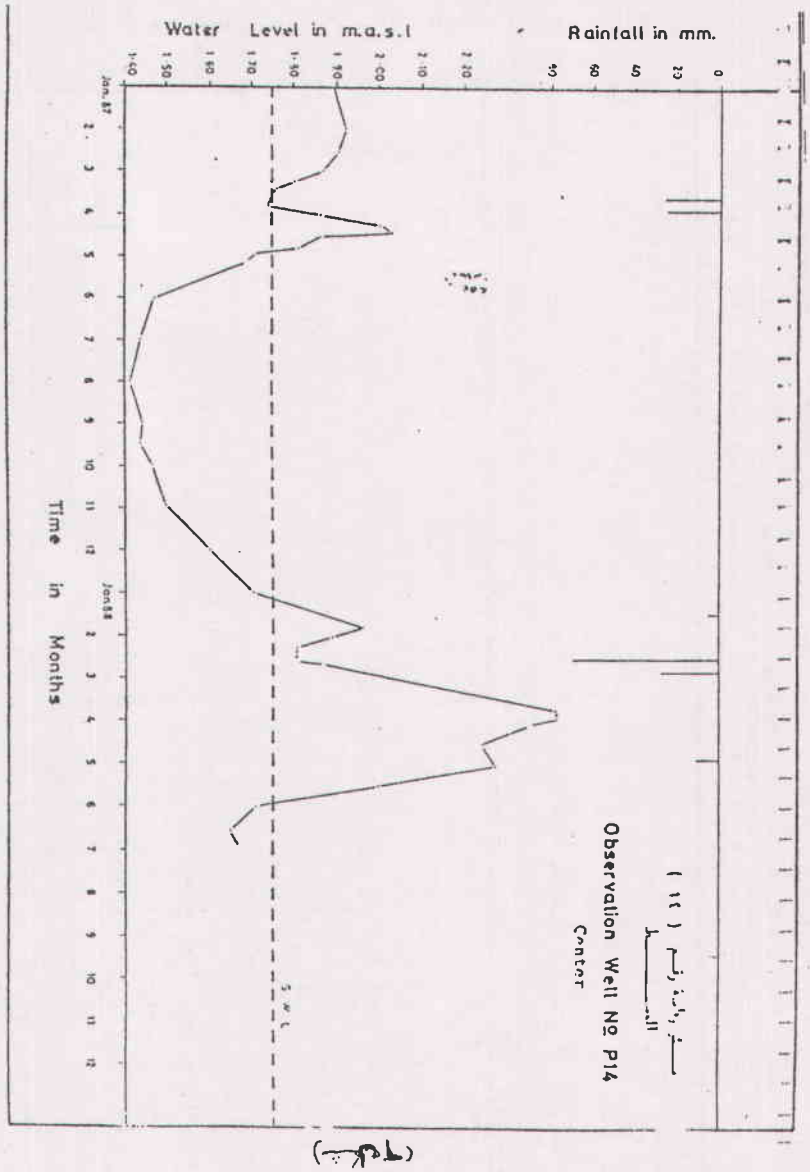
- Ro = حجم السيل بالمتر المكعب.
- Rc = حجم التغذية للحوض الجوفي بالمتر المكعب.
- h = المطر المتساقط بالمليمتر.
- T = المدة الزمنية لسقوط المطر بالدقيقة
- A = مساحة تجميع المطر بالكيلومتر مربع.

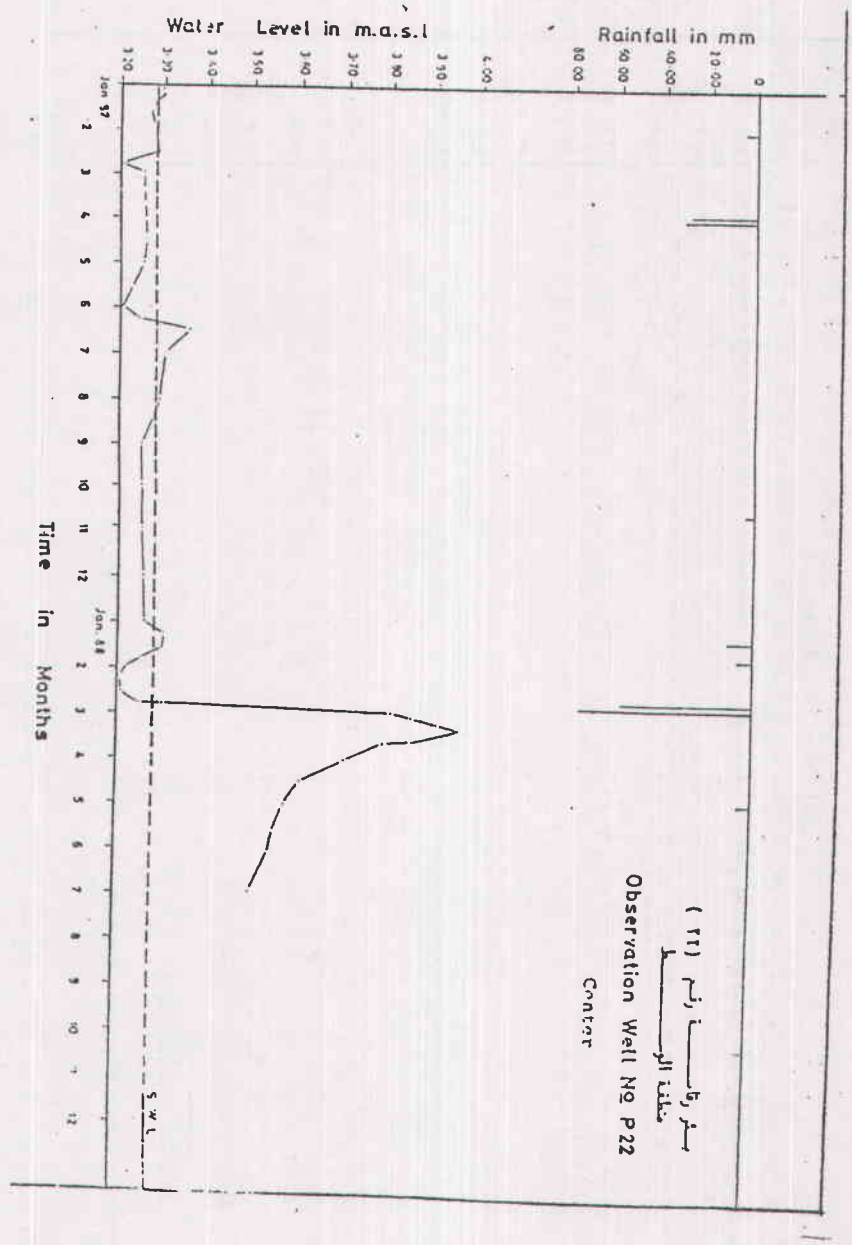
تتم التغذية للحوض الجوفي في قطر عن طريق التغذية المباشرة من كميات الأمطار المتساقطة من خلال تسرب هذه المياه من سطح الارض إلى الطبقة الحاملة للمياه وفي حالة هطول الامطار بكثافة عالية مما تسبب في حدوث السيول وتجميعها في المنخفضات فإن ذلك يزيد من معدل التغذية عن طريق غير مباشر من تسرب هذه المياه إلى الاحواض الجوفية بعد أن يفقد منها جزء كبير بسبب التبخر.

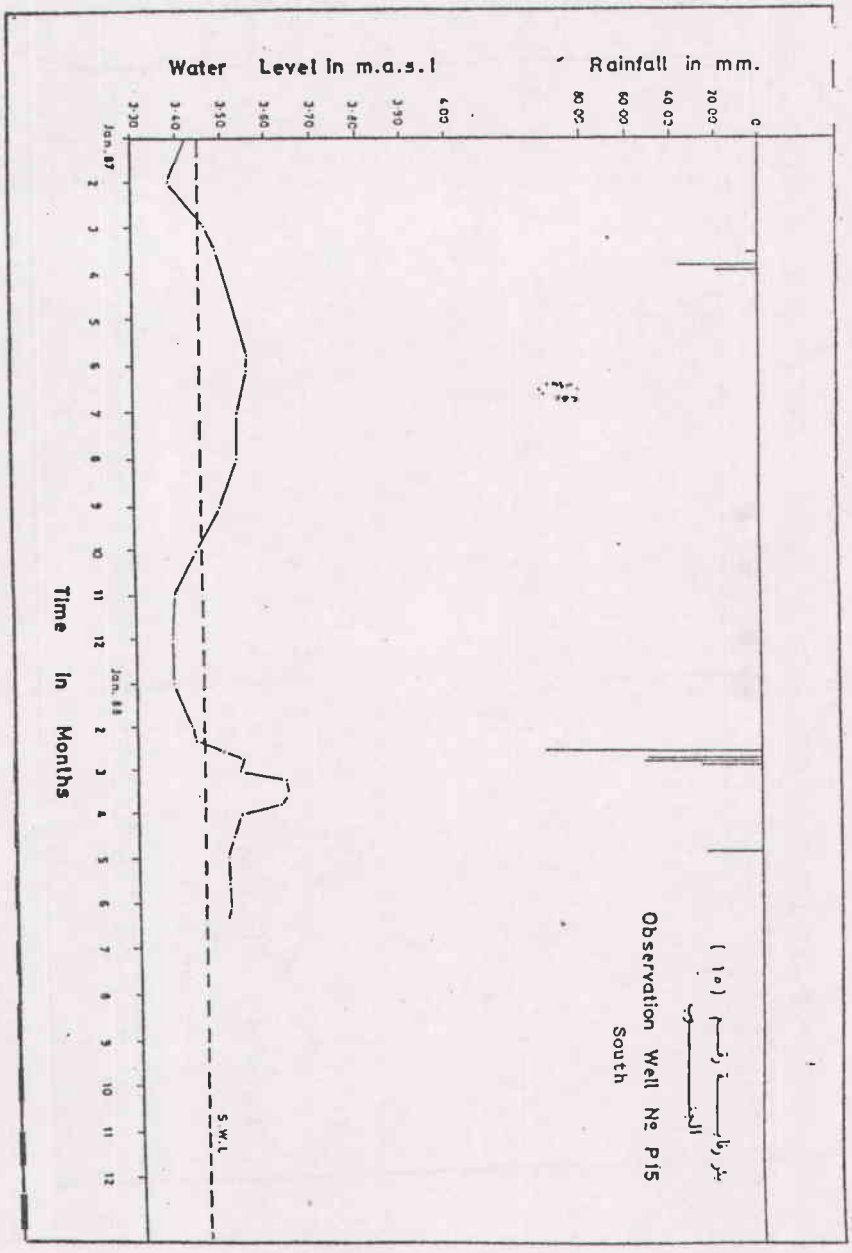
وقد قسمت شبه الجزيرة القطرية الى عدد 10 أحواض سطحية رئيسية والتي

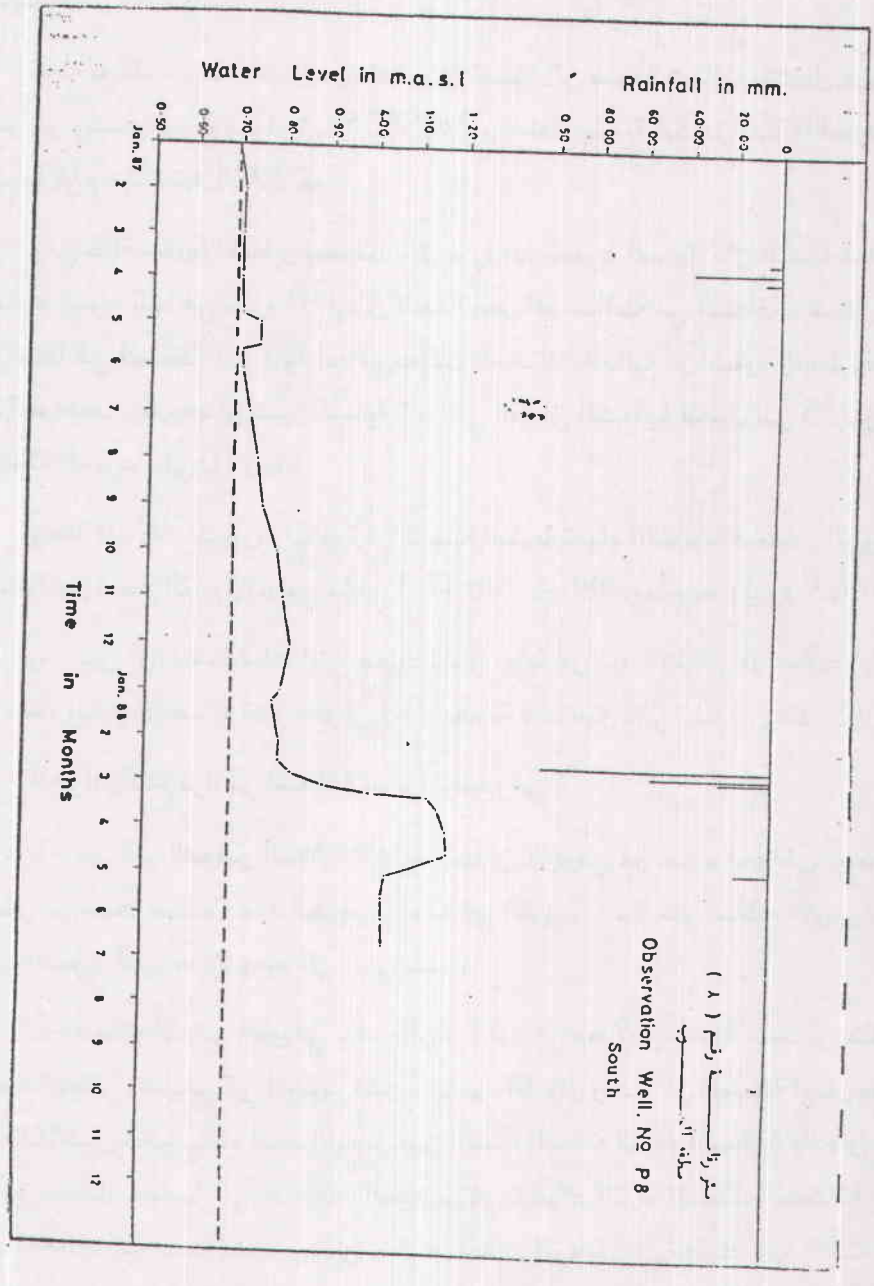

Water Level in m.a.s.l
Rainfall in mm.
Time in Months
Jan. 87
Jan 88
S.W.L
بئر التغذية رقم (٢)
منزلة الحكيرة
Recharging Well No R.W2
North

Water Level in m.a.s.l
Rainfall in mm.
Time in Months
Jan.87
Jan.88
Recharging Well. N. Hashar
North


Water Level in m.a.s.l
Rainfall in mm.
Time in Months
Observation Well No P14
Center


Water Level in m.a.s.l
Rainfall in mm
Time in Months
Jan 87
Jan 88
S.W.L
بئر رقم (٢٢)
منطقة الوسط
Observation Well No P22
Center


Water Level in m.a.s.l
Rainfall in mm.
Time in Months
S.W.L
بئر رقم (١٥) الجنوب
Observation Well № P15 South


Water Level in m.a.s.l
Rainfall in mm.
Time in Months
Jan. 87
Jan. 88
Observation Well. No P8
South

شمل جميع المنخفضات والذي يصل عددها الى 850 منخفض بلغت مساحتها الاجمالية 6979 كم2.

فانه تم تقسيم هذه الاحواض العشر الرئيسية الى منطقة شمالية وتشمل عدد 4 زحواض رئيسية وتبلغ مساحتها 3055 كم2 ومنطقة جنوبية لتشمل عدد 6 أحواض رئيسية تبلغ مساحتها 3924 كم2 .

وفي حالة سقوط الامطار بمعدلات تقل عن معدل حدوث السيول فان التغذية للطبقة الحاملة للمياه أنها في حدود 10٪ من كمية المطر المتساقطة في المنطقة الشمالية و 6٪ منها في المنطقة الجنوبية أما في حالات المعدلات العالية من سقوط المطر على هيئة عواصف مطرية فان نسبة التغذية تزيد في المنطق الشمالية لتصل الى 15٪ وفي المنطقة الجنوبية الى 10٪ فقط.

ولهذا فقد دلت التجارب الحقلية ان النسبة المئوية للمياه المتسربة للحوض الجوفي الناشئة عن تجمع السيول تتراوح مابين 47.3٪ الى 86.4٪ وبمتوسط وقدره 66.9٪.

وقد تبين أن المنخفضات التي جهزت بآبار تغذية من مياه الامطار قد حققت زيادة في نسبة المياه المتسربة تقدر بحوالي 30٪ مقارنة بالمناطق التي تخلو من تلك الآبار.

العوامل المؤثرة في التغذية للخزان الجوفي :

1- من أهم العوامل المؤثرة لتغذية الخزان الجوفي هو حجم احواض تجميع المطر من حيث مساحة هذا الحوض وعمقه أي الفرق بين منسوب سطح الارض من الحد الفاصل لمساحة التجميع الى أدني منسوب.

2- الغطاء النباتي الطبيعي يتضح ان له تأثير في معدلات التغذية فنجد أن كثافة الغطاء النباتي الطبيعي في الجنوب اكبر منها في الشمال وكذلك ان المنطقة المتوسطة بين الكثافتين تتمشي مع الحد الفاصل بين الطبقة الحاملة للمياه الشمالية والجنوبية، وقد يرجع ذلك أساسا الى الاختلاف الظاهري في نوعيات التربة السطحية حيث تغطي المنطقة الجنوبية نسبة اكبر من الترسبات والطبقات الرملية التي تساعد على الاحتفاظ بالماء ومن ثم انتشار الغطاء النباتي.

3- شدة المطر وكميته من العوامل المؤثرة على تكوين السيول وبالتالي التغذية

DESIGN For RECHARGE WELL

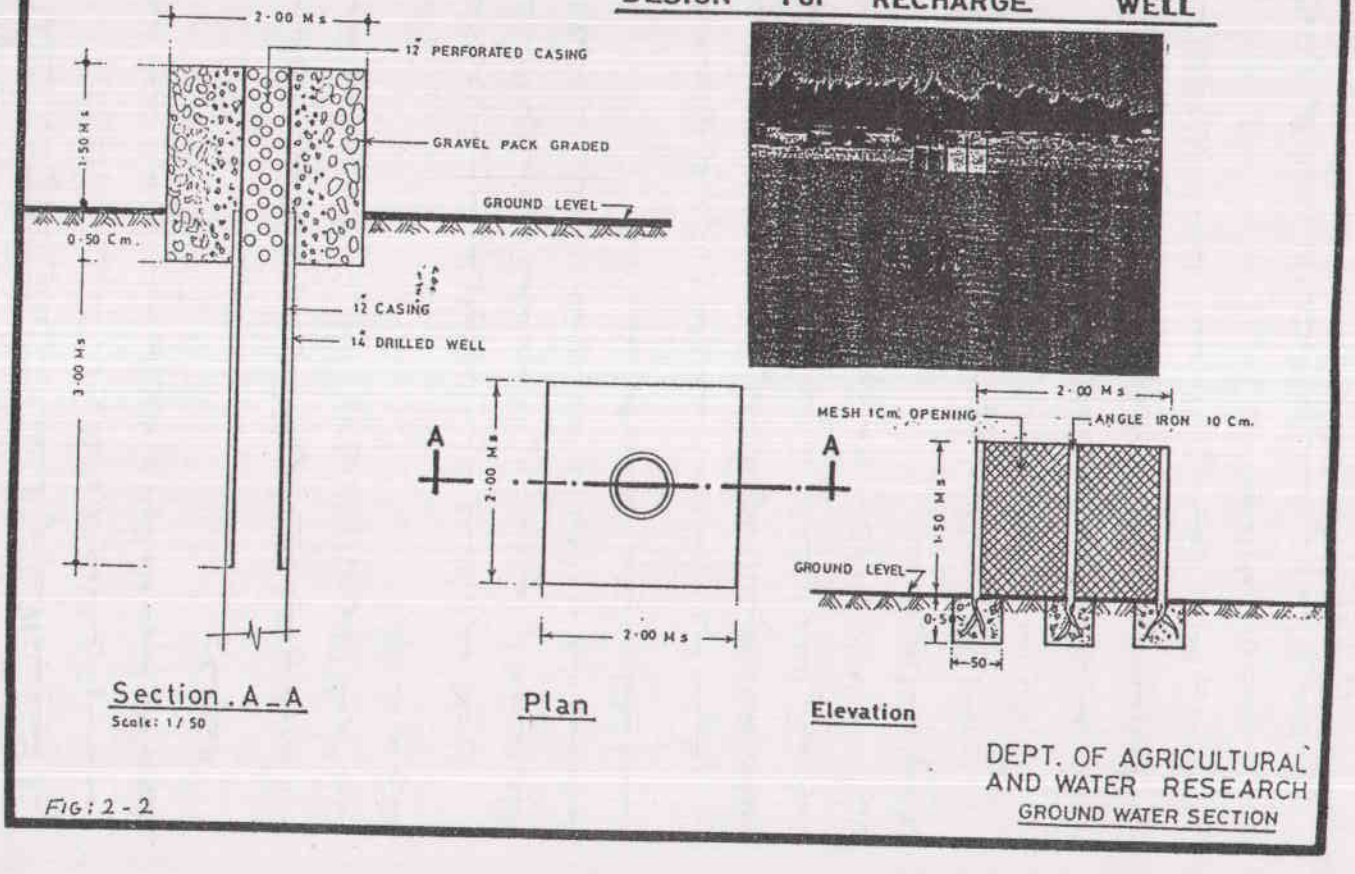


FIG: 2 - 2

للحوض الجوفي، ونعني بالشدة ان تكون كمية المطر المتساقط كثيرة في زمن قصير، وبذلك تتجمع مياه الامطار في المنخفضات من فائض احتياج التربة السطحية للاراضي المحيطة به وقدرت الكمية اللازمة لتكوين هذه السيول بمعدل اكثر من 10 ملليمتر في اليوم وبالتالي تتسرب هذه المياه عن طريق غير مباشر الى الطبقة الحاملة للمياه.

الخلاصة :

هذا وقد تم تنفيذ مايزيد على 341 بئر تغذية تقريبا حتي الان وذلك منذ أن بدأ تنفيذ المرحلة الاولي من المشروع عام 1987 ، كما أن برامج العمل تتضمن حفر المزيد من تلك الآبار.

من خلال الغرض السابق للتغذية الطبيعية والتي تتم مباشرة من خلال تسرب المياه المتجمعة في المنخفضات الى الطبقات الحاملة للمياه ومقارنة ذلك بالنتائج التي تم الحصول عليها بعد تنفيذ آبار التغذية يتضح مدى الفائدة من تطبيق التقنيات المناسبة لبيئتنا وبما يتناسب ايضا مع كميات مياه الامطار.

وعلى ذلك فنرى أن يتم دراسة مختلف الطرق التي يمكن أن تساهم في زيادة معدلات التغذية والاستفادة بأكبر قدر ممكن من كميات المياه المتجمعة للمساهمة في تنمية مصادر المياه الجوفية التي أصبحت معرضة للتدهور نتيجة الاستخدام الجائر. وان تلك المساهمات لن تكون مجدية مالم يتحقق قدر مقنع من تطبيق النظم والتقنيات الأخري المكملة ومن أهمها :

1- وضع التشريعات والقوانين التي تكمل حماية مصادر المياه موضع التنفيذ.
2- تطبيق استخدام أنظمة الري الحديثة.
3- رسم سياسات زراعية محددة تكفل عدم هدر الموارد.
4- الاستفادة من المياه المستعملة (مياه الصرف الصحي) بعد معالجتها.
5- تدريب الكوادر الوطنية في مجالات مصادر المياه لضمان تحملها مسؤوليات البحث والمتابعة والتنفيذ.
6- استمرار البحث في مجالات تحلية وتنمية المياه بما يكفل الوصول لتقليل تكاليف الانتاج.

وختاما فإن تحقيق الاهداف المنشودة سوف لن يتحقق مالم تجتمع الجهود ويستمر العمل ويكون التعاون فعليا وواقعيا.

الهدف من هذه الورقة :

هو إلقاء الضوء على مختلف جوانب ومراحل التنمية الشاملة لمصادر المياه الجوفية وخاصة المتجددة منها وطرق تنميتها، وإدارتها بما يتوافق والظروف المحلية وضمن اوضاع الجفاف السائدة بانتهاج الاساليب الفعالة وتطبيقها وتلافي النقاط السلبية منها وصولا الى الاستثمار الامثل لتلك الموارد بما يحقق أهداف برامج التنمية للموارد المائية والحفاظ عليها وتتركز هذه الورقة علي المشاريع والبرامج والخطوات التي أتخذت في سبيل الحفاظ علي الموارد المائية وزيادة مخزونها سواء عن طريق المشروع الرائد لحصاد مياه الامطار في المنخفضات والمستجمعات المطرية . بغية التخفيف من آثار الجفاف وزيادة المخزون المائي الجوفي وللاستفادة من العواصف المطرية مختلفة الشدة.

المراجع :

1- تأثير مياه الامطار في ارتفاع منسوب المياه الجوفية والسطحية.

فبراير 1990 إدارة البحوث الزراعية والمائية وزارة الشؤون البلدية والزراعة.

2- تنمية وإدارة الموارد المائية المتكاملة لتخفيف آثار الجفاف

مايو 1997 إدارة البحوث الزراعية والمائية وزارة الشؤون البلدية والزراعة.

3- التقرير الموسمي للبحوث الزراعية والمائية 1995/94

إدارة البحوث الزراعية والمائية وزارة الشؤون البلدية والزراعة.

قطرية الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى

نظم وأساليب حماية الموارد المائية بالجماهيرية العربية الليبية الشعبية الإشتراكية العظمى

إعداد :
عمر امحمد سالم
الهادي محمد الميلودي
مفتاح الفلاح خليفة

مقدمة :

تأتي هذه الدراسة ضمن مكونات المشروع القومي لتحسين أساليب وحماية الموارد المائية الذي تتبناه المنظمة العربية للتنمية الزراعية التابعة لجامعة الدول العربية، وانسجاماً مع هذا الدور الذي تضطلع به المنظمة، دأبت الجماهيرية في مختلف مراحل تاريخها على الإهتمام بمختلف مواردها الطبيعية وتطويرها وحمايتها بما يتمشى ونموها السكاني والاقتصادي مراعية استخدام المتاح من النظم والأساليب.

إن نظم وأساليب حماية الموارد الطبيعية في الجماهيرية ومن ضمنها الموارد المائية ترتبط ارتباطاً فاعلاً مع البرامج التنموية وخاصة في مجال التنمية الزراعية باعتبارها المستهلك الأكبر لهذا المورد.

وساهمت هذه العلاقة في دعم المؤسسات الموكل اليها حماية الموارد المائية وعلى رأسها الهيئة العامة للمياه المسئولة على إدارة شئون المياه بما يحقق أهداف السياسة المائية. وسنتعرف في هذه الدراسة على الأنشطة الخاصة بحماية الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية في الجماهيرية.

1-البيانات الأساسية :

1-1 الموقع:

تقع الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى في وسط شمال القارة الافريقية، يحدها البحر الأبيض المتوسط من جهة الشمال، وجمهوريتي تشاد والنيجر من الجنوب، وجمهوريتي مصر والسودان من الشرق وجمهوريتي تونس والجزائر من الغرب وتسمح هذه الرقعة الشاسعة ما يقرب من 1.750 مليون كم2، ويبلغ عدد سكانها حسب أحصاء 1995، 4.8 مليون نسمة.

تتركب مساحة الجماهيرية عموماً من ثلاثة مناطق رئيسية تمثل:

1- منطقة الصحراء وتغطي ما يزيد على 80٪ من مساحة القطر.

2- منطقة السهول الساحلية وتقع على امتداد المتوسط من الشرق الى الغرب حيث

تتميز بمناخها المعتدل وبها أعلى كثافة سكانية (انظر التوزيع السكاني لاحقاً).

3- المناطق الجبلية والمرتفعات ومنها:

أ) الجبال الساحيلة: وتعتبر فاصلاً طبيعياً بين منطقتي الصحراء والساحل فهي تشرف على جنوب المنطقة الساحلية وعلى شمال المنطقة الصحروية، وتشمل الجبل الغربي والجبل الاخضر.

ب) الجبال والمرتفعات الصحراوية : وهي جبال تنتشر في اعماق الصحراء من بينها جبال الهروج، العوينات الشرقية والغربية، السوداء، تيبستي، جبال الحساونة وغيرها.

وتعتبر الجماهيرية من ضمن دول المناطق الجافة وشبه الجافة حيث يتراوح معامل الجفاف من 5 الى 10 في معظم المناطق ويتدنى في المناطق الصحراوية الى أقل من 5 وفي المنطقة الساحلية يصل معامل الجفاف الى 20 حيث تتميز هذه المنطقة بالمناخ الرطب نسبياً.

2-1 التوزيع السكاني:

يبلغ عدد سكان الجماهيرية حسب احصاءات المركز القومي للمعلومات والتوثيق حوالي 4.8 مليون نسمة يتمركز معظمهم بمدن مناطق الشريط الساحلي الذي يتمتع بمناخه المتوسطي المعتدل وخصوبة اراضيه وتوفر سبل الحياة الهادئة، وبالرغم من اننا لسنا بصدد دراسة عوامل استقرار السكان، إلا أنه لابد وأن نتناول موضوع السكان ومواطن استقرارهم على اعتبار أن ذلك أحد عناصر الخطة الرامية الى تلبية احتياجات المواطن، اذ ان تلبية احتياجات السكان وتحسين ظروفهم الحياتية مرتبط بكمية الموارد المتاحة بمواطن الإستقرار هذه.

تلعب الجغرافيا الدور الاساسي في توزيع واستقرار السكان، غير ان هناك عوامل أخرى لا تقل أهمية عن الجغرافيا في هذا الدور مثل العوامل الإجتماعية والثقافية والإقتصادية. من المعروف ان احتياجات وظروف المجتمعات الزراعية أو الريفية تختلف من حيث الحجم عن احتياجات وظروف المجتمعات الحضرية، لذا فانه من الضروري تحديد مواقع المجتمعات وذلك لاختيار التقنيات التي تتمشى مع الأوضاع الخاصة بالمجتمع الزراعي والمجتمع الحضري بما يمكن من إستثمار الموارد الاستثمار الأمثل.

لقد كانت أول عملية تصنيف لدرجات استقرار السكان في الجماهيرية كالأتي:

1- 78٪ يستقرون في المدن والقرى.

2- 9٪ سكان شبه رحل.

3- 13٪ سكان رحل.

غير أن هذه النسب قد شهدت تغيراً واضحاً خلال العقود الثلاثة الماضية وذلك بعد رسم سياسات واضحة في مختلف القطاعات ويلاحظ من خلال الخريطة السكانية للوضع الحالي لتوزيع السكان ان نسبة سكان المناطق الحضرية تصل الى حوالي 80٪ أي ما يقرب من 3.7 مليون مواطن.

وتجدر الإشارة هنا إلا أن نسبة السكان الرحل وشبه الرحل وفق عملية التصنيف السابقة لم تعد موجودة بفضل المجهودات الجبارة التي بذلت لتوفير مقومات الاستقرار بهذه المناطق.

2- الموارد المائية :

يعتبر المخزون الجوفي من المياه من اهم الموارد المائية بالجماهيرية اذ يتم تغطية معظم الاحتياجات (اكثر من 98٪) للأنشطة الرئيسية المتمثلة في الزراعة والصناعة والشرب من مصادر مياه جوفية، وتعتبر الزراعة من أهم واكبر القطاعات المستهلكة للمياه المنتجة.

وتساهم المياه السطحية والمصادر الغير تقليدية مثل وحدات تحلية المياه المالحة، ومياه الصرف الصحي، بقدر متواضع في سد بعض هذه الاحتياجات المائية.

ويقدر احتياطي المياه الجوفية القابل للاستغلال بحوالي 3820 مليون متر مكعب في السنة وتعتبر هذه المياه من النوعية الجيدة.

2-1 المياه السطحية:

يبلغ اجمالي متوسط الجريان السطحي حوالي 257 مليون متر مكعب في السنة وذلك في المساحة التي تقع فوق خط امطار 100 مم/سنة وتقدر هذه المساحة بحوالي 6٪ من مساحة البلاد وعلى الرغم من تواضع كمية مياه الجريان السطحي فقد تم انشاء ما يزيد عن 16 سداً بسعة تخزينية اجمالية تبلغ حوالي 385 مليون متر مكعب، امكن من خلالها تجميع ما يقرب من 60 مليون متر مكعب كمتوسط سنوي.

ويجرى العمل على انشاء العديد من السدود والتي سوف تؤدي الى تجميع ما يقرب من 120 مليون متر مكعب في السنة.

2-2 المياه الجوفية :

نظراً لما للمياه الجوفية من أهمية فقد حظيت باهتمام بالغ في مجالات الدراسة والاستعمال والإدارة.

تتواجد المياه الجوفية في احواض رئيسية تغطي معظم مساحات الجماهيرية وتنقسم

جدول رقم 1
أهم الأحواض المائية بالجماهيرية وإمكانياتها المائية المتاحة

الحوض	سهل الجفارة	الجبل الأخضر	الحمادة الحمراء	الكفرة والسرير	مرزق
المساحة/كم2	18000	145000	215000	700000	450000
إجمالي المتاح م م3	273	288	459	1300	1500

الى قسمين رئيسين هما: الاحواض الواقعة بالمناطق الشمالية من البلاد بسهل الجفارة والجبل الاخضر وتعتبر أحواض مياه جوفية متجددة لوجود التغذية الطبيعية بهذه المناطق من مياه الامطار.

والاحواض الواقعة بالمناطق الجنوبية وتعتبر احواض مياه جوفية غير متجددة (أنظر جدول رقم (1) والشكل رقم (1)

وتحظى احواض المياه الجوفية المتجددة بأهمية كبيرة وذلك للعديد من العوامل نذكر منها:

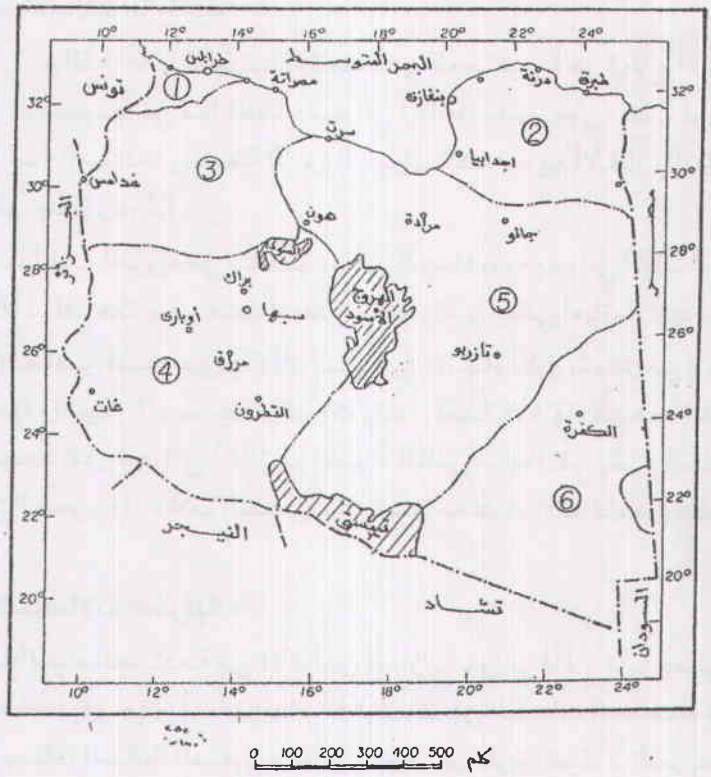
- جودة المياه بها اذ لا تتجاوز كمية الاملاح الذائبة بها 700 مع/ل. (*)
- التغذية الطبيعية من مياه الأمطار (650 م م3/السنة).
- تواجد معظم الأنشطة الزراعية والصناعية والمدن ذات الكثافة السكانية العالية عليها وذلك لجودة التربة والمناخ المتوسطي المعتدل.

أما احواض المياه الجوفية غير المتجددة فتتركز بالمناطق الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية من البلاد وهي أحواض ذات احتياطي ضخم من المياه الجوفية، وقد قدرت كمية المياه الممكن استغلالها من هذه الاحواض بحوالي 3000 مليون م3/السنة.

3-2 الموارد الغير تقليدية :

تتمثل الموارد الغير تقليدية في مردود معالجة مياه الصرف الصحي وتحلية مياه البحر.

(*) ارتفعت هذه المعدلات مؤخراً بسبب تداخل مياه البحر



الاحواض المائية بالجماهيريـــــــــة

1 حوض سهل الجفـــارة
2 حوض الجبل الاخضر
3 حوض غدامس الحمادة الحمراء
4 حوض مـــــــرزق
5 حوض الـــــــــــر
6 حوض الكفـــــــرة

ونظراً لأن استغلال هذا المورد مازال في بداياته ألا أنه قد مكن من توفير ما يقرب من 120 مليون متر 3 في العام وذلك عن طريق محطات المعالجة ووحدات تحلية مياه البحر.

3- الاستعمالات الحالية للمياه:

3-1 الاستعمالات الزراعية :

من أكبر وأهم القطاعات المستعملة للمياه في الجماهيرية هو قطاع الزراعة اذ تقدر كميات المياه المنتفع بها في هذا القطاع بحوالي 3860 مليون متر مكعب في العام تغطي الأنشطة الزراعية المختلفة وأنشطة الثروة الحيوانية كمشاريع الأبقار والدواجن والأغنام وغيرها، (انظر جدول رقم 2).

وتقدر المساحات المروية في مختلف مناطق الجماهيرية بحوالي 300 الى 350 ألف هكتار منها 100 ألف هكتار في سهل الجفارة وحده والذي يعاني استثماراً جائراً.

ان هناك اتجاهين اساسين لهذا الاستثمار : الاتجاه الأول يتمثل في إنتاج الخضر بمختلف انواعها واشجار الحمضيات والفواكه وتصل نسبة الاكتفاء من هذه المواد الزراعية الى معدلات جيدة تقدر بحوالي 90٪ أما الاتجاه الثاني فيتمثل في إنتاج المشاريع العامة والخاصة من الحبوب والاعلاف الخضراء اذ تصل معدلات الاكتفاء من هذه المواد الى حوالي 30٪.

3-2 الاستعمالات المنزلية :

تبلغ نسبة المياه المستعملة في الأغراض المنزلية حوالي 10٪ من إجمالي الاستهلاك أي حوالي 457 مليون متر 3/سنة عام 2000 وتتولى الجهات المسئولة توصيل هذه الكمية الى التجمعات السكنية الصغرى والمدن الكبرى عن طريق شبكات الشرب.

ويلاحظ نتيجة التطور وتحسن الظروف الاقتصادية زيادة كبيرة في استعمالات المياه للأغراض المنزلية، وتعتبر معدلات الاستهلاك المنزلي مرتفعة نسبياً مقارنة بالاحتياجات الفعلية للسكان وخاصة في التجمعات السكنية الصغيرة بالارياف وتغطى معظم هذه الكميات من المياه الجوفية والمياه الناتجة من تحلية مياه البحر.

3-3 الاستعمالات الصناعية :

يأتي استهلاك المياه في المجال الصناعي في المرتبة الثالثة من حيث كميات المياه المستغلة، فاحتياجاته لاتزيد عن 4٪ من إجمالي الإستهلاك وتصل الكميات المستغلة للأغراض الصناعية الى ما يقرب من 176 مليون م3 في عام 2000 ويتم تزويد المصانع المختلفة بالمياه إما عن طريق آبار مياه خاصة أو عن طريق وحدات معالجة مقامة ضمن المصنع. ورغم أن القطاع الصناعي لايمثل عبئاً كبيراً على الموارد كما هو موضح من خلال

جدول رقم (2)

تقديرات الاستهلاك خلال 25 سنة القادمة

السنة	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
الاستهلاك الزراعي (مليون م3/سنة)	3376	3860	4342	4825	5307	5790	6272
الاستهلاك المنزلي (مليون م3/سنة)	364	457	573	708	870	1060	1280
الاستهلاك الصناعي (مليون م3/سنة)	145	176	214	261	318	386	470

احتياجاته إلا أن المشكلة تكمن في نوعية المياه المطلوبة لكل صناعة أو مصنع، فالمياه المطلوبة لأغراض التبريد تختلف عن المياه المطلوبة لأغراض تصنيع وتعبئة المشروبات مثلاً

4) الميزان المائي:

جدول رقم (3)

الميزان المائي

السنة	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
كميات المياه المتاحة (مليون متر مكعب)	3820	3820	3820	3820	3820	3820	3820
إجمالي الطلب (مليون متر مكعب)	3885	4493	5128	5794	6495	7236	8022
الميزان المائي (مليون متر مكعب)	65-	673 -	1308 -	1974-	2675-	3416-	4202-

من خلال ما تم عرضه من تقديرات للاحتياجات المائية في مختلف القطاعات وتقديرات الموارد المتاحة التي تشمل المياه الجوفية المتجددة وغير المتجددة بالاحواض المختلفة والمياه السطحية والتي لاتزيد في مجموعها عن 3820 مليون متر 3/السنة، انظر (جدول رقم 3)

5- النظم والاساليب التقليدية المتبعة في حماية الموارد المائية في الجماهيرية:

لقد برهن تطبيق الوسائل التقليدية على دورها الفاعل في حماية الموارد المائية الجوفية والسطحية وتطويعها لخدمة الأنشطة الزراعية والصناعية والشرب، ولقد أتبعت مجموعة من الانظمة مكنت من حل المشاكل التي تواجه السكان بسبب ندرة المياه في المناطق الريفية والحضرية.

5-1 الوسائل التقليدية لحماية الموارد المائية في المناطق الريفية:

تعتبر الامطار من أهم الموارد المائية في مناطق الوديان الجافة التي تنتشر في جبال نفوسه والجبل الأخضر والمنطقة الوسطى ويتراوح متوسط الهطول المطري بها من 150 - 350 مم في السنة حيث تتركز معظم الزراعات البعلية بهذه المناطق، ونظراً لكون الامطار المصدر المائي الوحيد فقد اتجه السكان بحكم معرفتهم لظروف المنطقة وخبرتهم الى ايجاد بعض الوسائل للمحافظة على هذا المورد من بينها السدود التعويقية، والصهاريج، وآبار التغذية.

5-1-1 السدود التعويقية:

تعتبر السدود أو الجدران التعويقية من اقدم ما عرف من وسائل تعامل من خلالها الانسان مع حركة السيول المتدفقة عبر الاودية.

يتم بناء جدار تعويقي بعرض الوادي بهدف توجيه السيول الى مواقع معدة سلفاً بغرض الاستفادة من كميات المياه في مختلف الأنشطة.

وتوجد هذه الجدران في معظم الاودية والفروع التي تغذيها حيث تعمل على تحقيق مجموعة اهداف منها :

- ري المناطق المزروعة عند توجيه المياه نحوها.
- تخزين كميات من المياه خلفها أو في الصهاريج المعدة.
- توسيع الرقع الزراعية من خلال ترسيب الطمي العالق بالمياه.

5-1-2 الصهاريج :

وهي مواقع معدة لاستقبال كميات من المياه لاغراض الشرب تملأ من مياه الفيضانات بعد أن تمر بمراحل تنقية من العوالق.

وتتنوع الصهاريج من حيث أحجامها اذ تتراوح ما بين 50 - 100/م3.

وهي تنتشر بشكل واسع في مناطق الاستيطانية بالجبل الغربي واودية المنطقة الوسطى والجبل الأخضر وبشكل متناثر في المناطق الرعوية بالحمادة الحمراء ومراعي المناطق الوسطى.

5-1-3 آبار وأحواض التغذية الصناعية:

يتم الاستفادة من مياه الجريان السطحي في تغذية الخزان الجوفي وذلك عن طريق آبار واحواض تغذية حيث تقام مجموعة من الآبار بمجرى الوادي، وهذه الآبار عبارة عن حفر يصل قطرها الى حوالي 2 متر تخترق الطبقات الصلبة العلوية لمجرى الوادي وتصل الى عمق 10 أمتار حيث تتسرب المياه من خلال هذه الآبار الى الطبقات الاسفل ذات المسامية العالية.

والى جانب هذه الآبار توجه السيول الى أحواض طبيعية واسعة حيث تستقر بها المياه وعادة ما تكون هذه الأحواض بمناطق تتصف تربتها بمسامية عالية تمكن المياه من التسرب خلالها ويعود السكان لاستخدام هذه المياه عن طريق حفر آبار ضحلة للحصول على كميات من المياه تكفي حاجاتهم.

ويعاد الآن الاهتمام بدراسة هذه الطريقة لتدخل ضمن دراسات التغذية الصناعية للخزان الجوفي وخاصة استعمالها في صد غزو مياه البحر بالمناطق التي يخترقها الوادي.

5-2 الوسائل التقليدية لحماية الموارد المائية بالمناطق الحضرية:

في المناطق الحضرية هناك جملة من الوسائل والاساليب المتبعة في المحافظة على المياه تستخدم في الحيازات الزراعية وفي مواقع التجمعات السكنية كالتوزيع المقيد لمياه الشرب والري الجماعي وطرق ووسائل الري وغيرها.

5-2-1 التوزيع المقيد لمياه الشرب:

الترشيد في استعمال مياه الشرب يؤدي الى الإقتصاد وعدم الاسراف في هذه المياه بما يحقق تلبية الحاجة منها بالحد المتوفر وقد تأتي من خلال التوزيع المقيد لمياه الشرب والذي يتم عن طريق تولى الجهة المسئولة مد شبكات شرب الى مواقع محددة بالاحياء السكنية في الميادين والشوارع العامة ويقوم السكان بسد احتياجاتهم من المياه من هذه المواقع التي تعمل طيلة اليوم.

5-2-2 نظام الري الجماعي:

كان نظام الري الجماعي سائداً في اغلب الحيازات الزراعية بالشريط الساحل ويرجع ذلك للظروف الاقتصادية والاجتماعية السائدة بالمنطقة حيث يتم التعاون في اقامة بئر واحدة يتناوب المزارعون على إستعمالها بشكل منتظم ومتعارف عليه بهذه المناطق.

وساعد هذا النظام الى حد بعيد في المحافظة على استخدام المياه الاستخدام الامثل في المجال الزراعي.

6- النظم والاساليب الحديثة المتبعة لحماية الموارد المائية في الجماهيرية:

إن التكامل بين تنمية وادارة الموارد المائية يعد أساساً للمحافظة على هذه الموارد وحمايتها من الاستنزاف والتلوث بمختلف مصادره الصناعية أو الزراعية أو البشرية حيث أنه لم يعد خافياً على أحد أن مشكلة تلوث المياه تعد في مقدمة المشاكل الخطيرة التي تواجهها المجتمعات والشعوب في كل انحاء العالم. ويتضح ذلك من خلال تكاثف الجهود من مختلف دول العالم على دراسة هذه الظاهرة وإقتراح الحلول التي تؤدي الى الحد من مخاطرها.

ونحن هنا في الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى لابد لنا من اتخاذ جملة من التدابير لمواجهة مشكلة تلوث المياه الجوفية، وخاصة بعد أن بدأت هذه المشكلة تظهر بشكل ملحوظ على أمتداد الشريط الساحلي، الا وهي مشكلة تداخل مياه البحر حيث سببت في تدهور نوعية المياه بحقول انتاج المياه المخصصة للشرب وظهور عجز في الامداد المائي للمدن والمزارع الواقعة في مناطق التداخل يزيد عن 200 مليون متر3/العام وتجلت أثار هذا الوضع في القضاء على أكثر من 25 ألف هكتار من الأراضي الزراعية واختفاء معظم اشجار الفاكهة والمحاصيل التي لا تتحمل الملوحة وفي توقف آبار حقول المياه المستعملة في امتداد المدن بمياه الشرب وما نتج عنه من اضرار اقتصادية تمثلت في:

- اللجوء الى إقامة وحدات تحلية كبيرة الحجم لتغطية احتياجات المدن والمصانع من مياه الشرب.
- استصلاح مساحات زراعية بديلة بالمناطق الداخلية وما ترتب عليه من تكاليف لاعمال حفر جديدة وطرق وغيرها.

ولذا كان من الضروري تبنى نظم واساليب حديثة تهدف الى حماية الموارد المائية والمحافظة عليها من الاستنزاف والتلوث ومن النظم والاساليب الحديثة ما يلي:

6-1 النظم الادارية :

يحظى بناء الادارة باهمية بالغة باعتبارها الاداة الفاعلة لتحقيق أهداف السياسات

المرسومة لمختلف أوجه النشاطات التنموية ومن المؤسسات الادارية التي تساهم في تنفيذ السياسة المائية.

- الهيئة العامة للمياه.
- المركز الفني لحماية البيئة.
- اللجنة الشعبية للمرافق.
- الشركة العامة للكهرباء.

وتعتبر الهيئة العامة للمياه المسئولة عن تنمية وادارة الموارد المائية، وقد أنشئت في سنة 1972 وأوكل اليها المهام التالية:

- اقتراح السياسة العامة للموارد المائية.
- القيام بالدراسات والأبحاث لضمان الاستعمال الأمثل للموارد المائية المتاحة.
- النظر في طلبات الانتفاع بالمياه وتقدير حجم وموقع وشروط الانتفاع.
- اقتراح التشريعات المائية.
- الاشراف على تنفيذ المشروعات المائية.

ومن الصلاحيات الموكلة الى الهيئة العامة للمياه دون غيرها.

- منح تراخيص التنقيب من المياه.
- منح أذن توصيل التيار الكهربائي للآبار.

وقد أعيد تنظيم الهيئة وأضيفت اليها عديد المهام الأخرى ذات العلاقة بنشاطها منها إقامة السدود والصهاريج، دراسات الري والصرف، دراسات التربة وتخضع الهيئة حالياً لأشراف اللجنة الشعبية العامة للزراعة.

وتتولى اللجنة الشعبية العامة للإسكان والمرافق اقامة وادارة جميع حقول مياه الشرب وملحقاتها من محطات ضخ وشبكات توزيع وتقوم بكلورة المياه وتركيب العدادات لاغراض الجباية. كما تتولى إقامة وتشغيل محطات معالجة مياه الصرف الصحي. وتقوم من خلال المركز الفني لحماية البيئة بتتبع حالات التلوث ومعالجتها. وتتولى اللجنة الشعبية العامة للطاقة إقامة وتشغيل محطات التحلية الرئيسية.

وهناك العديد من القوانين والقرارات التنظيمية التي صدرت باعادة تنظيم الهيكلة الادارية بما يتفق ومتطلبات الاوضاع الراهنة ومن بينها القانون رقم (8) لسنة 1426 ميلادية بانشاء الشركة العامة للمياه والصرف الصحي، والقرار رقم (367) لسنة 1428 ميلادية بشأن

لائحة تنظيم خدمات المياه والصرف الصحي.

6-2 السياسة المائية :

تهدف السياسة المائية الى تحقيق الاستثمار الرشيد للموارد المائية أي الى ايجاد نوع من التوازن بين الاستهلاك وما هو متاح من الموارد وللخروج من هذا المأزق لابد من توظيف كل ما هو متاح من السبل والوسائل التي ترسمها هذه السياسة ومن هذه الوسائل ما يلي:

6-2-1 تدبير موارد غير تقليدية :

وتتمثل هذه الموارد في اعادة استخدام مياه الصرف الصحي والاهتمام بمحطات المعالجة المقامة بمعظم المدن بالجماهيرية والاتجاه الى تحلية مياه البحر والمياه الضارية للملوحة. وفي هذا الاطار تم تشكيل اللجنة الوطنية للموارد لاعداد الدراسة الشاملة عن الوضع المائي واقتراح ما ينبغي اتخاذه من تدابير حيال هذا الموضوع.

والجدير بالذكر إنه توجد الآن اكثر من 20 محطة تحلية تساهم بحوالي 79 م م3 /السنة الى جانب محطات معالجة مياه الصرف الصحي التي تساهم بما يقرب من 70 م م3/سنة ومن المقترح في سنة 2025 أن تصل مساهمة مياه الصرف الصحي الى حوالي 600 مليون م3/السنة.

ومن الأمثلة القائمة على محطات الصرف الحضري محطة الهضبة الخضراء بطرابلس ومحطة القوارشة ببنغازي ومحطة معالجة مياه الصرف بسبها حيث مكنت المياه المعالجة الناتجة من هذه المحطات من ري مساحات تفوق 3500 هكتار أي انه تم توفير ما يزيد عن 35 مليون متر مكعب/ السنة من المياه.

وقد شمل التوسع في انشاء المحطات بمعظم المناطق الحضرية لاستيعاب كميات المياه المصروفة أنياً ومستقبلياً.

6-2-2 وضع محددات للسياسة الزراعية :

عندما بدأت الآثار السلبية المترتبة على نقص الموارد المائية بمنطقة سهل الجفارة (اكثر المناطق المستغلة للمياه الجوفية) اجريت الدراسات اللازمة لأقرار ما يلزم من حلول لمعالجة هذه الآثار.

وقد اوصت هذه الدراسات بضرورة تخفيض كميات المياه المستغلة من منطقة حوض سهل الجفارة الى 250 م3 في السنة وذلك باتخاذ التدابير الآتية:

- منع استخراج المياه الجوفية لأغراض الري من الشريط الساحلي بعرض 10 كلم وتعويض ذلك تدريجياً باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة.
- منع استخدام المياه الجوفية لأغراض الري بالمنطقة جنوب مدينة طرابلس والتي تسجل أعلى معدلات هبوط وتعويض ذلك باستخدام مياه النهر الصناعي العظيم.
- عدم منح تراخيص جديدة للحفر وتخفيض كميات المياه المستخدمة بنسبة 80٪ وذلك

بتخفيض المساحات المروية واعادة النظر في التركيبة المحصولية وتحسين طرق الري.

- تخفيض كميات المياه المستخدمة في الأغراض المنزلية الى 50 مليون م3/سنة وتعويض العجز من مياه النهر الصناعي العظيم وعلى المدى البعيد من مياه التحلية.
- تبنى سياسة للاقتصاد في المياه والتركيز على توعية وترشيد المستهلك.

وباستكمال مشروع النهر الصناعي العظيم فانه من المتوقع تغيير نمط الإنتاج الزراعي الحالي والاتجاه نحو الانتاج في ظروف مناخية وتربية اكثر ملائمة وبالتالي رفع كفاءة الوحدة المائية. ومن التدابير المكملة زيادة التركيز على انتاج الخضروات داخل الصوبات والحد من تصدير المنتجات الزراعية وتطبيق مبدأ حق الانتفاع بالمياه.

6-2-3 حصاد المياه:

تهدف الخطة الحالية الى تنمية كافة الموارد المائية المتاحة ومن بينها السيطرة على مياه الجريان السطحي وحصاد مياه الامطار وفي هذا المجال أعدت خطة متكاملة في مجال السدود بهدف الاستفادة القصوى من مياه الامطار والجريان السطحي من اهم ملامحها:

- استكمال تنفيذ السدود.
- صيانة السدود القائمة.
- إقامة سدود تعويقية.
- إقامة الخزانات والصهاريج.
- صيانة العيون.

توضح الجداول ارقام (4) ، (5) ، (6) ، (7) ، (8) أهم هذه الملامح.

6-2-4 الدراسات:

تعتبر الدراسات من أهم عوامل تحقيق مستهدفات المخططات المائية التي تتضمنها السياسة المائية بوجه عام.

وتهدف هذه الدراسات التقييمية الى:

- تقييم نوعية المياه ودراسة مشكلة تداخل مياه البحر.
- تقييم الموارد المائية بمختلف مصادرها.
- دراسة التغيرات التي تطرأ على مناسيب ونوعية المياه نتيجة سحب الكميات المقدرة للاستغلال واتخاذ ما يلزم من خطوات لمعالجة الموقف.
- نقل كميات من المياه الى المناطق الساحلية عن طريق مشروع النهر الصناعي العظيم.

جدول رقم (4)
السدود الجاري تنفيذها

د.م	اسم المشروع	المنطقة	السعة التخزينية (مليون متر مكعب)	متوسط التخزين السنوي (مليون متر مكعب)
1	سد وادي الشهوبيين	ترهونة	3.30	1.10
2	سد وادي الزغادنة	ترهونة	1.90	0.63
3	سد وادي أبوشيبة	غريان	11.05	6.60
4	سد وادي الرمان	غريان	7.50	3.60
5	سد وادي القطارة	بنغازي	160.0	12.0
6	سد وادي الوشكة	الجفرة	3.7	0.6
	المجموع		187.90	24.53

جدول رقم (5)

السدود التي انتهت دراستها ومقترح تنفيذها

ر.م	اسم المشروع	المنطقة	السعة التخزينية (مليون متر مكعب)	متوسط التخزين السنوي (مليون متر مكعب)
1	سد وادي الباب	بنغازي	31.20	8.60
2	سد وادي الأحمر	بنغازي	19.50	5.85
3	سدود بني وليد	بني وليد	10.40	7.20
4	سد اتماسلة	بني وليد	9.30	3.25
5	سد منصور	بني وليد	4.25	1.80
6	سد ميمون	بني وليد	3.40	0.85
7	سد نالوت	نالوت	5.90	1.25
8	سد بوالرصف	الحرابة	15.00	2.28
9	سد أم القرب	الرحيبات	10.00	1.55
10	سد جناون	جادو	5.20	0.89
11	سد ترغت	ترهونة	8.40	2.10
12	سد قريم	القصبات	2.40	0.63
13	سد غنيمة	القصبات	2.60	0.63
14	سد وادي الخليج	البيضاء	5.00	2.50
15	سد وادي المعلق	البيضاء	6.00	3.00
16	وديان طبرق	البطنان	2.35	1.35
17	سد وادي السواخ	غريان	6.00	2.60
18	سد وادي ابوعائسة	غريان	2.80	1.30
	المجموع		149.70	47.63

جدول رقم (6)

كشف يوضح السدود المنفذة بالجماهيرية والتي تحتاج الى صيانة دورية

ر.م	اسم المشروع	المنطقة	السعة التخزينية (مليون متر مكعب)	متوسط التخزين السنوي (مليون متر مكعب)
1	سد وادي المجينين	بن غشير	58	10
2	سد وادي كعام	زليطن	111	13
3	سد وادي غان	غريان	30	11
4	سد ودي زارت	الرابطة	8.6	4.5
5	سد وادي لبده	الخمس	5.2	3.4
6	سد وادي القطارة	بنغازي	135	12
7	سد مرقص	رأس الهادي	0.150	0.150
8	سد بن جواد	بن جواد	0.340	0.340
9	سد زازا	العقورية	2	0.800
10	سد درنة	درنة	1.15	1.0
11	سد أبو منصور	درنة	22.3	2.0
12	سد تبريت	زليطن	1.6	0.500
13	سد الذكر	زليطن	1.6	0.500
14	سد جارف	سرت	2.40	0.300
15	سد الزهاوية	سرت	2.80	0.700
16	سد الزيد	سرت	2.60	0.500
	المجموع		384.74	60.65

جدول رقم 7

عدد السدود التعويقية المقترح تنفيذها وتوزيعها على المناطق

1	منطقة نفوسة	200
2	منطقة جنوب الجبل الاخضر والبطان	100
	المجموع	300

جدول رقم (8)

عدد الخزانات والصهاريج المقترح تنفيذها ومواقع توزيعها

بالمنطقة الممتدة من ظاهر نالوت وحتى مشارف مصراته وجنوب الجبل الاخضر والبطنان

البيان	نالوت	جادو	يفرن	غريان	مزده	بني وليد	ترهونة	الخمس	المرج	البيضاء	درنة	البطنان	الابيار	المجموع
صهاريج للشرب سعة 1000 م3	15	15	15	15	15	15	15	15	10	10	10	10	10	170
الخزانات سعة 12000 م3	7	7	6	5	6	6	7	5	6	6	10	10	7	88
الاجمالي	22	22	21	20	21	21	22	20	16	16	20	20	17	258

7- التوعية والإرشاد المائي:

يتضح جلياً أن القوانين وحدها لا تكفي للاقتصاد في الاستهلاك المائي نظراً لصعوبة تطبيقها وتعذره في كثير من الأحيان لاعتبارات عدة وخاصة الاجتماعية منها ومن ثم فان الحل يكمن في اقتناع المواطن بأهمية هذه الثروة وضرورة المحافظة عليها ومن اهم الجوانب الأعلامية التي ينبغي التركيز عليها:

- وسائل الأعلام المسموعة والمرئية.
- وسائل الاعلام المقروءة.
- الحملات الاعلامية.
- الصحف والمجلات التخصصية.
- المعارض.

إن تسخير وسائل الأعلام لخدمة قضية المياه يكتسب أهمية قصوى وذلك لما يتسم به هذا المرفق من اتصال مباشر وخاصة الاذاعات المرئية والمسموعة مع مختلف شرائح المجتمع اذ إنه يرمى الى نقل الخبرة والمعرفة المكتسبة على المستوى المحلي ومن ذلك:

- نظم الري وتطبيقاتها.
- تعريف المواطن بالتشريعات المائية.
- ترشيد المواطن باتباع الأسلوب العلمي الصحيح خلال مختلف العمليات الزراعية من العناية بمعدات الري وأوقات الري وأنواع المحاصيل التي تؤدي الى رفع مردود الوحدة المائية.

وتتولى نشر هذه المعرفة أيضاً وسائل الأعلام الأخرى مثل الصحف والمجلات المتخصصة الى جانب الندوات العلمية وورش العمل وغيرها.

8- المناهج التعليمية :

إن صقل سلوك التلاميذ وترسيخ مبادئي المحافظة على الموارد الطبيعية لديهم يعد من الوسائل النبيلة التي تعتمد على دور المدرسة لذا كان من الواجب ان يتضمن المنهج المدرسي وبالقدر الذي يتناسب مع المراحل الدراسية الكيفية التي يتعامل بها الفرد مع المياه في البيت وفي المزرعة وفي المصنع وأيضاح المخاطر التي تتعرض لها الخزانات الجوفية من جراء الإستهلاك المفرط وكيفية المحافظة عليها.

9- الوسائل الاقتصادية :

تتضمن الوسائل الإقتصادية المتبعة وخاصة في ترشيد الاستهلاك جباية رسوم في الاوجه التالية:

- تسعيرة المياه والصرف الصحي.
- تسعيرة الطاقة.
- تسعيرة المستلزمات الزراعية.

من العوامل ذات الأثر المباشر في التحكم في كمية المياه المستعملة فرض رسوم على الإستهلاك على المستوى العام والخاص مع ملاحظة أن هذه الرسوم يجب أن تبنى على أساس الحد من الاستهلاك المفرط لهذه الثروة وبما يؤدي الى حمايتها والمحافظة عليها.

وهناك العديد من الاجراءات التي اتخذت في الجماهيرية لتأكيد أهمية وضع تسعيرة الإستهلاك المياه حيث صدرت القرارات اللازمة لتحديد قيمة الاستهلاك لكل من مياه الشرب والزراعة والصناعة وكذلك فرض رسوم عن خدمات الصرف الصحي.

وتجدر الإشارة الى أنه قد صدرت التشريعات التي تحدد تسعيرة لاستخدام مياه النهر الصناعي العظمى للاغراض المختلفة وهي تعكس الى حد ما تكلفة انتاج وتوصيل هذه المياه الى المستهلك اما فيما يخص تحديد تسعيرة للمياه المستخدمة في الأغراض الزراعية والمعتمدة على مصادر خاصة عن طريق الآبار فانه من الضروري التعرف على كمية المياه المستخرجة وذلك باحدى الطرق التالية:

- تركيب عدادات على الآبار.
- تقدير الكمية من خلال عدادات الكهرباء في حالة الاعتماد على الطاقة الكهربائية لتشغيل المضخات.
- تقدير الكمية من خلال الساحات المروية ونوع المحاصيل المزروعة.

10- التشريعات :

ان تحقيق أهداف السياسة المائية يعتبر خطوة ايجابية لإدارة هذه الموارد المائية بما يؤدي الى المحافظة عليها من الاستنزاف والتلوث الأمر الذي يتطلب سن التشريعات والعمل على تطبيقها.

والتشريعات المائية في الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الإشتراكية العظمى تضمنت في اهم ملامحها سبل الحماية ومعالجة قضية ملكية المياه واستعمالاتها، فنجد مثلاً أن ما

يقرب من 90٪ من مواد قانون المياه تتناول حماية الموارد المائية واستعمالاتها بما يمكن من تحقيق التوازن بين التغذية وكميات السحب في حين أن سبعة فصول من اللائحة التنفيذية لهذا القانون تعالج تنظيم استغلال مصادر المياه وهذه الفصول هي:

- مصادر المياه والحقوق المترتبة عليها.
- الاضرار التي تلحق بالمياه أو تنتج عنها.
- ضوابط استعمال المياه ومنع تلوثها.
- التنقيب عن المياه الجوفية.
- الرقابة على المنشآت المائية وحمايتها.
- الاحكام المالية.
- فض المنازعات.

كما تجدر الإشارة الى صدور عدة قوانين أخرى ذات علاقة بقطاع المياه منها:

- قانون مزاولة اعمال الحفر.
- قانون حماية البيئة.
- قانون انشاء جهاز التفتيش الزراعي.
- قانون بشأن الجرائم الإقتصادية.

الخلاصة :

إن الإستنزاف المتنامي للموارد المائية بالجماهيرية العظمى تسبب في ظهور بعض المشاكل تتمثل بصورة رئيسية في نقص حاد في الموارد وتدنى نوعيتها.

وقد تفاوتت هذه المشاكل في حدتها فمنها ما يمكن اصلاحه كلياً أو جزئياً ومنها يتعذر اصلاحه وما تم عرضه من نظم واساليب حماية الموارد المائية يستهدف بالدرجة الاولى الحد من المخاطر التي تتعرض لها الموارد المائية حتى لايتطور هذا الوضع الى ازمات حادة كما تشير الى ذلك التقارير والدراسات وتقديرات الاحتياجات المائية خلال العقود القادمة.

المراجع :

- الهيئة العامة للمياه - تقارير مختلفة.
- الهادي الميلودي (1994) حماية الموارد المائية من التلوث في الجماهيرية.
- الهادي الميلودي ومحمد همبلة (1998) دراسة حول حركة الملوثات في التربة وتراكمها نتيجة استعمال المياه المعالجة على المياه الجوفية.
- الهادي الميلودي، ورنسكي (1980) دراسة تداخل مياه البحر بمنطقة حقل آبار السواني طرابلس.
- محمد عبدالله قصودة (1990)، اثر السكان على استنزاف المياه ببلدية طرابلس.
- عمر سالم (1992)، هيدروجيولوجية الاحواض المائية في ليبيا.
- عمر سالم (1993)، أهمية التوعية والارشاد في المحافظة على الموارد المائية.
- عمر سالم (1998)، شح الموارد المائية في الجماهيرية.
- عمر سالم (1997) نظم استخدام مياه الصرف الحضري في الجماهيرية.
- د. عدنان جنديل ، (الزراعة ومقوماتها في ليبيا).
- عبدالله الرحيبي، الاستيطان القديم في الأودية الليبية.

حفظ المياه في منطقة الجبل الغربي بالجماهيرية العظمى بين الحداثة والتراث

إعداد :
م. عبدالفتاح فرج أبوفائد

المستخلص :

تعدد وتتنوع اساليب حفظ وتجميع مياه الامطار وهي قديمة قدم الحياة في هذه المنطقة من الجماهيرية العظمى ولنا بعض التوصيات والمقترحات حيالها فعن اساليب حفظ المياه بالتربة للاستغلال في الزراعة نرى أنه يجب الجمع بين الاساليب الحديثة والقديمة المتبعة في المنطقة حتى تؤدي الى تحكم اكبر في مياه الجريان السطحي واستغلال وحفظ كل قطره من مياه الأمطار اما عن اساليب تجميع مياه الامطار في الخزانات أو ما يعرف بحصاد مياه الامطار فنرى انها زادت في الكم ولم تأخذ بالاساليب الحديثة في مناطق تغذية هذه الانشاءات بالمياه من مواد ترش على السطح فتقلل من معدل نفاذية التربة للماء وتزيد من كمية مياه الجريان السطحي ولم تستعمل الاغطية البلاستيكية والمطاطية والصفائح المعدنية التي يغطى بها سطح منطقة التغذية فتمنع تسرب الماء داخل قطاع التربة وتزيد من كمية مياه الجريان السطحي بشكل كبير والتي ادى استخدامها في اجزاء من المناطق الجافة من العالم الى توفير كميات كبيرة من المياه يجرى استغلالها في مختلف الأغراض.

مقدمة :

يقع الجبل الغربي في الشمال الغربي من الجماهيرية العظمى ويتميز بتضاريسه الجبلية ذات الانحدار الشديد ويمتد لمساحات شاسعة من ترهونة شرقاً وحتى وازن غرباً وتفصله عن البحر منطقة سهل جفارة ويحده من الجنوب الحمادة الحمراء ومناخه شبه جاف في الشمال والوسط الى جاف في الجنوب ويتميز مناخ الجبل الغربي عن مناخ سهل الجفارة بالاعتدال صيفاً والبرودة النسبية شتاء وتسقط الامطار متذبذبة من سنة الى اخرى وعلى هيئة عواصف مطرية عالية في معدلاتها ولفترات قصيرة مما يتيح عنها كميات كبيرة من الجريان السطحي التي يتم تدفقها بسرعة وخاصة من سفوح الجبال نحو الوديان التي تنقلها في مجاري تطول او تقصر لتنتهي في البحر ونظراً لعدم توفر الماء في صورة مباشرة يمكن الانسان استغلالها فقد عمل الانسان العربي الليبي ومنذ القدم على الاستفادة من مياه الامطار وذلك بحفظها في خزانات وفي التربة بواسطة المدرجات والمصاطب لاستغلالها في الزراعة فكان الفينيقيون اول من عمل على تجميع مياه السيول وتهدئتها والاستفادة منها في الزراعة باقامة المصاطب والمدرجات كما تدل اغلب الشواهد الاثرية فالمنطقة غنية بصور

وتقنيات مختلفة لحفظ المياه واستغلالها فاقام الفينيقيون مشاريع للري وتمكنوا من استغلال الفائض من مياه الامطار بتخزينها في صهاريج استعملت العديد منها في العهد الروماني ويروى المؤرخ لستربون إلى وجود خزان فينيقي بالقرب من مصب وادي كعام القريب من مدينة لمدة الثرية وفي العهد الرومانى اتخذ من منطقة الجبل الغربي كخط دفاع ثاني عملوا فيه على تشجيع الزراعة باستغلال مياه الامطار مما ادى الى زيادة الانتاج فعملوا على حفظه في الكهوف الصخرية بالمنطقة حيث استغلت هذه الكهوف في الاونة الاخيرة كخزانات لتجمع مياه الامطار.

اساليب حفظ المياه بمنطقة الجبل الغربي:

تنوعت طرق واساليب حفظ المياه في المنطقة فعمل الانسان العربي الليبي ومنذ القدم على حفر بمجاري الأودية لتتجمع فيها المياه اثناء سيلان الاودية ومن ثم استغلالها في الاغراض المختلفة واستغلت المياه المتجمعة بالكهوف الموجودة بمجاري الوديان وعمل كذلك على اعتراض مياه مجاري الوديان الفرعية باقامة حواجز ترابية او بناء حوائط حجرية لحجز المياه ورائها ويتم نقل المياه منها لاستخدامها في الاغراض المختلفة يدل على ذلك اثار حائط سد مقام على احدى فروع وادي القواسم بغريان .

واستخدمت اساليب اخرى لخزن مياه الامطار منها الصهاريج وهي عبارة عن حفر تحفر على أعماق مناسبة وتعمل بها دهاليز لتتجمع فيها المياه وهي من الطرق الضاربة في القدم والمنتشرة بشكل كبير في مناطق الجبل الغربي. حيث يتم توجيه مياه الامطار من سفوح الجبال والمنحدرات بواسطة سواقي الى الصهاريج. وتنشىء كذلك في الاودية بمناطق قدم الجبل بالمواقع ذات الانحدارات البسيطة حيث يتدفق اليها الماء من فتحة علوية يقع على ايقاع مناسب من سطح الوادي. واقيمت أيضاً في الأونة الأخيرة خزانات ارضية تعرف بالفساكي في المناطق المنخفضة حيث تتجمع لها المياه من سفوح الجبال والهضاب التي تعلوها وقد شيد العديد منها ابان الاحتلال الايطالي لليبيا.

مشاريع حفظ المياه:

اولت ثورة الفاتح العظيمة اهتماماً كبيراً الى مشاريع حفظ المياه بالمنطقة فاقامت السدود وانشأت خزانات لحفظ المياه وأمدت المزارعين عن طريق المصرف الزراعي بقروض لانشاء صهاريج وفساكي بحيازاتهم الزراعية وعن طريق اللجان الشعبية للاستصلاح الزراعي بالمنطقة والمشاريع التابعة لها ومنطقة الجبل الغربي للتنمية الزراعية تم تشييد عدد كبير من الفساكي وترميم القديم منها حرصاً من اللجان الشعبية للمرافق بالمنطقة على استغلال مياه الامطار فقد شيدوا عدداً من الفساكي وعملوا على عدم منح او تجديد اي

تراخيص بناء الاعند تعهد المواطن بتنفيذ خزان لتجمع مياه الامطار من سطح منزله وعلى ذلك فلا يكاد يخلو منزل اي مواطن من فاسكية او صهريج ولكن لم تتوفر أي احصائيات لها ولذلك لجأنا الى تقديراتها بناءاً على احصائيات السكان حيث تقدر عدد الأسر بالمنطقة بحوالي 4446 أسرة وعلى فرض ان لكل اسرة بيت وبكل بيت خزان فان عدد الخزانات هو 4446 خزان.

جدول رقم (1)
يبين مشاريع حفظ المياه بالمنطقة

القطاع	نوع الانشاء	العدد	السعة	السعة الاجمالية
مصلحة المياه	سد المجنين	=	85	
والتربة	سد غان	=	30	
	سد زارت	=	28	
المشاريع	فساكي	1558	100	155800
الزراعية	فساكي	2	1000	2000
الزراعة غريان	ترميم فساكي	46	2000-850	64400
الزراعة يفرن	فساكي	1	500	500
المصرف الزراعي	فساكي	814	100-80	73260
	صهاريج	3058	80-50	198770
مرافق غريان فساكي	فساكي	25	4500	112500
المواطنين	فساكي وصهاريج	4446	100-60	355680

مشروع المعلومات مستقاه عن المصالح المذكورة قرين كل .

اساليب حفظ الماء بالتربة للاستغلال في الزراعة:

توصل اهالي مناطق الجبل الغربي ومنذ القدم الى اساليب متعددة تعمل على تجميع مياه الامطار لاستغلالها في الزراعة وحفظ التربة من الانجراف منها الآتي:

1) زراعة الاشجار في الاجزاء المنخفضة من الاحواض الطبيعية التي تتجمع فيها مياه الجريان السطحي.

2) زراعة شجرة في حوض يتجمع له الماء من منطقة صغيرة وعمل ساقية تعمل على توجيه الماء الى حوض الشجرة والذي يكون في شكل دائرى أو هلالي ويدعم الحوض في بعض الاحيان بحائط حجري للعمل على زيادة قدرته على تحمل ضغط الماء المتجمع بالحوض.

3- اقامة المصاطب والمدرجات على المنحدرات وتدعيم حواجزها بحوائط حجرية تعمل على تجميع المياه على سطح التربة لاعطائه فرصة للتسرب داخل قطاعها لاستغلاله بواسطة النباتات وتهديلة المياه الجارية على السطح لتقليل من انجراف التربة.

4- اقامة مدرجات تعرف محلياً بالرباطات في المناطق المنخفضة من الشعاب والتي يتجمع لها الماء بكميات كبيرة من ضفاف الشعاب والهضاب ويعمل على تدعيم طوابي الربط من ضفتي الشعبة بحوائط حجرية وربما جاءت تسميتها بالرباطات في كونها تربط بين ضفتي الشعبة، وتكون على هيئة مدرجات يعمل على تسوية التربة داخل كل مدرج او رباط وتستغل في زراعة الاشجار والمحاصيل بين الاشجار في السنوات المطيرة.

اخذت اللجنة الشعبية العامة للاستصلاح الزراعي على عاتقها تنمية مناطق الجبل الغربي واساليب زراعته البعلية باقامة المشاريع الزراعية التي عملت على اقامة المدرجات والمصاطب التي تعمل على حفظ التربة والمياه معاً على أسس علمية وبمواصفات هندسية خاصة بكل نوع من انواع المدرجات التي صنعت كالاتى.

1) مدرجات الحماية :

تنشاء هذه المدرجات بميل 3 في الالف وتحيط باعلى قمم الهضاب وتكون وظيفتها استقبال كميات مياه الامطار الجارية من سفوح الهضاب والمنحدرات وتحويل الزائد منها عن طوله المنافس فتعمل هذه المدرجات على حماية المدرجات الواقعة اسفلها بحجزها كمية من مياه الامطار وعلى تهدئة مياه الجريان للتقليل من انجراف التربة.

2) مدرجات الزراعة :

ينشأ هذه النوع اسفل مدرجات الحماية وتختلف المسافة بين المدرجات تبعاً لانحدار الارض وتحتفظ هذه المدرجات بأغلب كمية من مياه الأمطار لاستغلالها بواسطة الاشجار والمحاصيل الزراعية.

3) المدرجات البلالية :

تنشأ هذه المدرجات في الاراضي الغير ممكن انشاء مدرجات عادية بها كانحصارها بين

فرعي مجري وادي صغير او تكون طبوغرافية سطحها متعرجة وتكون على شكل هلالي وتزرع بكل مدرج شجرة (4).

المناقشة والتوصيات:

ان المشاريع التي اقيمت في المنطقة لحفظ مياه الامطار كثيرة وكبيرة وسنحاول اجراء مناقشة عنها وتقديم بعض المقترحات والتوصيات بخصوصها فعن اقامة المدرجات بواسطة المشاريع الزراعية نرى انها قد اخذت بالاساليب العلمية المتطورة فقد انشئت تبعاً لخطوط الكنتور وعلى أسس ومواصفات هندسية خاصة بكل نوع من انواع المدرجات وقد اهملت الاساليب القديمة المتبعة في المنطقة وعليه نرى انه يجب الجمع بين الاساليب الحديثة في اقامة المدرجات القديمة منها بحيث تكون هنالك مدرجات حماية ومدرجات زراعة وما يعرف بالرباطات التي تقام على المجاري المائية بين الشعاب وعلى المجاري المائية والأودية الفرعية الصغيرة، اما المدرجات الهلالية فصغر حجمها وعدم توفر مساحات تغذية لها لايمكنها من توفير الاحتياجات المائية للشجرة المزروعة.

اما عن الانشاءات المختلفة التي اقيمت بالمنطقة لتجميع وحفظ مياه الامطار من سدود وفساكي وصهاريج والتي تقدر سعتها التخزينية بنحو 144 مليون متر مكعب فهي بحق مشاريع كبيرة وعظيمة ولكن نرى ان السدود قد تجمعت بها كميات كبيرة من المياه لم يتم استغلالها بشكل كبير حتى الان. اما الانشاءات التي اقيمت في المنطقة لتجميع مياه الجريان السطحي الناتج عن سقوط الامطار أو ما يعرف بحصاد مياه الامطار فنرى أنها قد ظلت متقوقعة في اطارها القديم وزادت في الكم ولم تزد في الكيف ونرى أيضاً انها لم تأخذ بالاساليب الحديثة في مناطق تغذيتها بمياه الامطار فلم تدخل التقنيات الحديثة من آلات تعمل على تغيير سطح التربة ومواد ترش على سطح التربة فتعمل على التقليل من معدل نفاديتها للماء وبالتالي تعمل على زيادة معدل الجريان السطحي مثل املاح الصوديوم والشمع والاسفلت كما لم تستعمل الاغطية البلاستيكية او المطاطية او الصفائح المعدنية الرقيقة التي يغطى بها سطح الارض فتمنع تسرب المياه داخل التربة وتزيد من كمية مياه الجريان السطحي بشكل كبير، فقد اثبتت التجارب على سبيل المثال ان منحدر مساحته 2400 م 2 بمنطقة جافة باستراليا قد تمكن تحت معدل امطار سنوي لايتعدى 300 ملم من توفير الاحتياجات المائية الكاملة لعدد 6 اشخاص و 10 خيول وبقرتين و150 رأس من الغنم (4). واستخدموا في استراليا طبقات اسفلتية او اسفلتية خرسانية لتغطية مساحات كبيرة تقدر بنحو 2404 هكتار وفرت الاحتياجات المائية لاكثر من 32 مدينة وقرية صغيرة (5) وقد دلت الابحاث على انه بالامكان حصاد مياه الامطار والاستفادة منها في جميع الاماكن التي يزيد معدل سقوط المطر السنوي عن 70 ملم (6) وعلى هذا نرى ان اتباع الطرق

والأساليب الحديثة في حصاد مياه الامطار من هضاب ومنحدارات مناطق الجبل ستوفر كميات كبيرة من المياه، بل يجب تنفيذ مشاريع لحصاد مياه الامطار في المناطق الشمالية من الجماهيرية التي يزيد معدل المطر السنوي فيها عن 100 ملم حتى تساهم في توفير كميات من المياه لمختلف المناطق بالجماهيرية.

المراجع :

1- منجزات ثورة الفاتح من سبتمبر العظيمة في قطاع السدود والموارد المائية.

2- محمود الصديق ابوحامد، الفنيقيون في طرابلس ليبيا في التاريخ، كلية الاداب، الجامعة الليبية.

3- مجلس التنمية الزراعية، الثورة الزراعية في تنمية الزراعة البعلية، 1975 مشروع الجبل الغربي.

4- كينون أ.س.، (1929) المسكب المائى الصناعي ، المجلة الدورية لوزارة الزراعة الاسترالية المجلد 27 ص 86 - 90 مؤخذ عن الغرياني ، س. أ حصاد مياه الامطار مجلة الفلاح العدد 4 ص 18.

5- كبلسال ، ل.ج (1962) انشاء الاسطح البيتومينية مساكب الامداد المائي في المنطقة الغربية من استراليا - مؤخوذ عن الغرياني س.أ حصاد مياه الامطار. مجلة الفلاح، العدد 4 ص.19.

6- ايفاناري شافان، وتدمر (1971) النجف . تحدى الصحراء. موخوذ عن الغرباني س.أ. حصاد مياه الامطار. مجلة الفلاح، العدد 4 : ص. 19.

أولاً: الوضع الراهن والنظم والأساليب المستخدمة لحماية الموارد المائية في مصر

د. نبيل الميلجي
مدير معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة

د.سيد أحمد عبدالحافظ
رئيس بحوث المقننات المائية والري الحقلي
معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة

مقدمة :

يشكل نهر النيل المصدر المائي الرئيسي لمصر، وفي واديه تتجمع مختلف الأنشطة السكانية والزراعية والصناعية، ويعتبر النيل المورد المائي السطحي الرئيسي في حين أن المياه الجوفية غير المتجددة تشكل المصدر الثانوي للمياه، وذلك لان كميات الامطار التي تهطل تعتبر قليلة، ولايمكن الاعتماد عليها مع ازدياد النمو السكاني في مصر والذي يتركز على ضفاف نهر النيل، فان زيادة الانشطة الصناعية والزراعية والسياحية ينتج عنها كميات كبيرة من المخلفات والتي تلقى مباشرة في النيل او خلال بعض المصارف الزراعية والتي عادة ما تصب مرة أخرى في النيل، وقد يترتب على ذلك احداث اضرار بالغة على نوعية المياه في هذا النهر الذي يعتبر المصدر الرئيسي للمياه في مصر، ولعل أخطر ما تحمله هذه المخلفات التي تلقى في النيل هي الميكروبات الضارة المسببة للأمراض.

وتمثل المياه العذبة حجز الزاوية في بناء المنظومة البيئية على أي مستوى، سواء العالمي او الاقليمي او المحلي، ولمصر مواردها المائية الغنية نسبياً على المستوى الاقليمي، والتي شكلت على مر التاريخ الانساني العماد الذي قامت عليه الحضارة المصرية القديمة. ورغم ذلك فان تلك الموارد المصرية الحالية لاتكفي طموحات مصر، وامكاناتها الزراعية والصناعية المستقبلية، أي ان المياه على المقياس المصري عنصر نادر في بيئتها. ورغم هذا، فان قسماً غير قليل من موارد مصر المائية يهدر او يساء استخدامه، فموارد مصر المائية تأتيها من اربعة مصادر طبيعية: مياه الامطار المباشرة، مياه نهر النيل، مياه السيول، المياه الجوفية، وتقدر في جملتها بنحو 58 مليار متر مكعب سنوياً، منها نحو 55 ملياراً يأتي بها نهر النيل وحده. والواقع أن الاستخدام الفعلي لتلك المياه يرتفع بحجمها الى نحو 63 مليار متر مكعب سنوياً، حيث ان نحو 4.5 مليار متر مكعب من المياه يعاد استخدامه سنوياً.

وفي مقابل الايرادات المائية لمصر، فان هذه الموارد تستهلك بين استخدام رشيد وبين اهدار، حيث تستهلك الاستخدامات البلدية والشرب والصناعة نحو 13٪، بينما تستهلك الزراعة نحو 58٪ من تلك الموارد استخداماً فعلياً او ما نسبته الاجمالية نحو 71٪ من موارد مصر المائية. الا انه ونتيجة للاسراف في استخدامات مياه الري فان تلك النسبة ترتفع الى 86٪ ويبقى في كل الاحوال زهاء 14٪ من موارد مصر المائية يفقد بالتسرب والتبخر، وفيما تستهلكه الحشائش وما ينصرف لخدمة الملاحة النهرية، وللباحثين في الجامعات المصرية ومراكز الابحاث ووزارتي الزراعة والاشغال وقفة عند تلك الموازنة. فمن حيث الاستهلاك الزائد أو الاسراف، فان البحوث تعكف على تقليصه قدر الامكان مع الوضع في الاعتبار ان للطبيعة حقاً في مواردنا المائية لابد ان تناله، متمثلاً في بعض التبخر والنتح والتسرب، بحيث لا يمكن منعه كلية ولكن فقط تقليصه والا لجارت علينا البيئة الطبيعية بجفاف وشح التساقط على اراضينا او في اقليم مجاور لنا.

كما تعكف البحوث على وضع الخطط لترشيد الاستهلاك المائي، وللقضاء على الاسراف في استخدامات مياه الري والشرب والصناعة، وفيما تستهلكه الحشائش لتوفر للبلاد نحو 13 مليار متر مكعب من المياه سنوياً ذلك عن جانب انقاص الاستهلاك عناية بالبحوث لاصلاح الخلل، وملاحقة متأنية واعية للانعكاسات البيئية قدر الامكان.

أما عن زيادة الموارد المائية او حماية الموارد المائية، فقد تجلت اوضح مظاهر التجربة المصرية في بناء السد العالي الذي اقيم قبل اكثر من ثلاثين عام ليؤمن مصر ضد اخطار الفيضانات والشح، وليوفر لها ولشقيقتها السودان نحو 21 مليار متر مكعب من المياه كانت تفقد في البحر سنوياً.

وقد روعى في هذا المشروع تلافي المشاكل البيئية المحلية التي قد تنجم عنه، كما وضعت العلاجات آنذاك لما سيظهر من مشكلات بيئية. واذا كانت التجربة المصرية قد استطاعت ببناء السد العالي ان تحمى اهم مصادر ايرادها المائي - نهر النيل - بمشروع عملاق في اسوان، فانها قد اغفلت ضبط بقية مواردها، ولم تعيرها كثير اهتمام، ونقصد هنا تحديداً ايرادات مصر من مياه السيول والمياه الجوفية.

فمازالت تلك المصادر بحاجة الى مزيد من الحماية للاستفادة منها كمورد، ولدرء اخطارها البيئية المتفاقمة والتي نعاني منها بخاصة في صعيد مصر وواحاتها، وعلى ساحل البحر الاحمر وسيناء. نخلص من ذلك ان مياه السيول هي مورد بيئي نحن بحاجة

ماسة له وهي خير لو استثمر، وهي كارثة بيئية لو اسيء التخطيط لها. كذلك يجب مراعاة نفس التوجهات البيئية في ضبط وحماية مواردنا من المياه الجوفية والاستفادة منها في واحات مصر. فمازالت مياه الفرافرة بالغة العذوبة تهدر رغم حيويتها، ومازالت تلقى في مساحات واسعة شبه عذبة كعذوبة مياه النيل في بعض ترع الوجه البحري، وتترك للتبخر الذي يزيد من ملوحتها وتفسد بها الاراضي، كما لازالت مياه الواحات الداخلة العذبة تتدفق ارتوازياً وما زال لكثرة تدفقها تسبب مشكلات بيئية تتمثل في اغراق مساحات يمكن استصلاحها او استزراعها.

وفي المقابل، فإنه لازال البحث العلمي عاجزاً عن متابعة الظاهرة (السيول) لعلاجها، اذ تندر البيانات التي تأتي بها المراصد لندرة محطات الارصاد، ولقلة وسائل تبادل المعلومات والاتصالات.

أما بالنسبة للمياه الجوفية، فهناك المياه الجوفية غير المتجددة والموجودة في الصحراء الغربية وبصورة رئيسية، والمتمثلة في خزان الحجر الرملي النوبي وهي ذات نوعية جيدة (ملوحة اقل من 500 ملليجرام/لتر او جزء في المليون) باستثناء المنطقة الشمالية (شمالي واحة سيوة في الصحراء الغربية)، في حين انها تكون ذات ملوحة مرتفعة في الصحراء الشرقية وشبه جزيرة سيناء، وهناك المياه الجوفية المتواجدة في الدلتا والتي تعتبر ذات ملوحة مرتفعة، نظراً لارتفاع مستوى المياه الجوفية بسبب رشح مياه الري مما أدى الى حدوث تغدق في التربة الزراعية نتيجة التبخر، وتتراوح ملوحة المياه الجوفية في الدلتا ما بين 500 - 4000 جزء في المليون وقد تصل الى 6000 جزء في المليون، كما لوحظ وجود تداخل لمياه البحر بالقرب من الساحل في منطقة الدلتا.

تغطي المساحات التي تعتمد على مياه الامطار بجمهورية مصر العربية حوالي 7 مليون ايكر، وتقع معظم هذه المساحة بالساحل الشمالي المصري بين السلوم غرباً على حدود ليبيا الى رفح شرقاً على حدود فلسطين، ويختلف معدل سقوط الامطار في هذه المنطقة فيتراوح بين 130 الى 150 مم في الساحل الشمالي الغربي، بينما يكون في الساحل الشمالي الشرقي بين 80 مم (غرب العريش) الى 280 مم (في اقصى الشرق عند رفح).

وينقص هذا المعدل بالابتعاد عن شاطىء البحر المتوسط في كلتا المنطقتين، وتتميز

الامطار في هذه المنطقة بعدم الانتظام. فبالرغم من سقوطها خلال الموسم الشتوي فقط، الا ان عدم انتظامها خلال فترة التساقط من اكتوبر وحتى ابريل، يجعل من الصعوبة بمكان الإعتماد على الاستخدام المباشر لها. ومن هنا تبرز اهمية اللجوء الى نظم الاستخدام غير المباشر للامطار، والتي تعتمد في استخدامها على ما يعرف بنظم حصد مياه الامطار، وقد تم استخدام هذه النظم منذ اكثر من ألفى سنة في الساحل الشمالي الغربي اثناء العصر الروماني 32 سنة ق.م.

النظم والاساليب المستخدمة لحماية الموارد المائية في القطر :

1- المعرفة الهيدروجيولوجية الكاملة للطبقات المائية الجوفية :

في مصر حيث الموارد المائية السطحية المتجددة شبه الثابتة، تم اعداد خرائط هيدروجيولوجية بمقاييس رسم مختلفة، تحدد الخزانات الجوفية المتجددة وغير المتجددة وخصائصها الطبيعية والكيميائية والهيدرولوجية، باستخدام نظم معلومات جغرافية يتم تحديثها بصفة مستمرة، كما تجرى دراسات لشحن الخزان الجوفي. ان دراسة الطبقات المائية الجوفية من كافة النواحي الجيولوجية والهيدروجيولوجية، وكذلك الهيدروليكية ومن خلال استخدام النماذج الرياضية التي تسمح بتمثيل استخدام مياه هذه الطبقات (كميات المياه القابلة للاستثمار)، تشكل الركيزة الاساسية في استثمار وحماية المياه الجوفية بالاضافة الى حماية مختلف الطبقات المائية من التلوث.

- تحديد قابلية الطبقات المائية الجوفية للتلوث : ان المبدأ الاساسي الذي يستند عليه هذا الموضوع هو ان بعض المواد الموجودة تحت سطح الارض لها خاصية الحماية الطبيعية للمياه الجوفية، الا ان تحديد درجة الحماية هذه تعتمد على عدة عوامل (خرائط قابلية المياه الجوفية للتلوث)، والهدف منها هو التنمية وتطبيق سياسات حماية المياه الجوفية من التلوث (تم اعداد نموذج لهذا النوع من الخرائط لمنطقة الدلتا في جمهورية مصر العربية 1993) ويعتمد تنفيذ هذه الخرائط على عدة عوامل، نذكر منها تحليل الظروف الجيولوجية والهيدروجيولوجية والتربة ومكوناتها في كل منطقة، بالاضافة الى دراسة انواع الملوثات المتاحة في كل موقع. ويشكل هذا النوع من الخرائط في الحقيقة، المحصلة النهائية لعملية مركبة او سلسلة من الخرائط التفصيلية والمخصصة لهذه المعاملات والتي تؤدي في النهاية الى توضيح الصورة حول امكانية حدوث تلوث للطبقات

المائية الجوفية وهي عادة ما تشتق من الخرائط الهيدروجيولوجية العامة.

- استخدام النماذج الرياضية في ادارة المياه الجوفية بالخزانات الجوفية لوصف خصائص وسلوك الخزانات الجوفية، نتيجة عمليات ضخ المياه منها : يتم اولاً تحديد نوع الخزان الجوفي وامتداده الرأسي والافقى، ثم الحدود الهيدروجيولوجية له وتوضع هذه البيانات والمعاملات داخل النموذج الرياضي ومعايرتها بالاسلوب التقني المعروف في الحالة الابتدائية، ثم في حالة تعرضه للسحب خلال سنوات الاستغلال.

للوقوف على أهمية استخدام هذه النماذج على اعطائها درجات عالية من الدقة، يتطلب الامر المراقبة المستمرة والفعالة للمحددات الهيدروجيولوجية والهيدروكيميائية ووضع برنامج يتم التحكم فيه عن طريق:

* التصميم الأمثل للآبار بما يتناسب مع هبوط مناسيب المياه الجوفية مع الزمن وقطر القيسونات والمصافي.
* المسافات البينية بين الآبار ومراعاة عدم التداخل بين مناسيب المياه الجوفية.
* انشاء آبار مراقبة دورية يركب عليها اجهزة رصد اوتوماتيكية لمتابعة البيانات دورياً ورصد حركة منسوب المياه الجوفية.
* انشاء شبكة مراقبة لمتابعة تغير نوعية المياه الجوفية مع الضخ (السحب).
* يراعى في الآبار المتدفقة، تركيب محابس للتحكم في الآبار وعدد ساعات التشغيل في الآبار غير المتدفقة.

- تحديد مناطق التنمية والتوسع الافقي على المياه الجوفية، حيث ومن واقع النماذج الرياضية لتقدير السحب الآمن من الخزانات الجوفية للحجر الرملي النوبي في الصحراء الغربية، يتم تحديد امكانيات الخزانات الجوفية لاستصلاح واستزراع اراضي جديدة ومدى مساهمتها في برامج التوسع الافقي.

2- حصاد مياه الامطار والاستفادة من مياه السيول :

يتم في الساحل الشمالي الغربي لمصر تنفيذ مشروعات لحصاد المياه، حيث يصل معدل سقوط الامطار بنحو 150 - 200 مم في السنة وللاستفادة منها في الري التكميلي لمحاصيل الحبوب في هذه المنطقة، وتهدف الاعمال الحالية في هذا المجال الى تحسين اعمال حصر المياه التقليدية، وكذلك ادخال النظم الحديثة لحصد مياه الامطار

بالاعتماد على المعلومات المتراكمة لكيفية الاستفادة القصوى من مياه الامطار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

وفي سيناء، يتم بناء سدود على مجاري السيول لحجز وتخزين مياه السيول والاستفادة منها في الزراعة وتربية الماشية، ويتم ذلك على ضوء دراسات هيدرولوجية تحدد العلاقة بين الهطول المطري والجريان السطحي ومعدل حدوث السيول كميتها. كما يتم بناء سدود اعاقة على مسار مجاري السيول للحد من انجراف التربة والمساعدة على شحن الخزان الجوفي، وفي الوقت نفسه يتم دراسة الخزانات الجوفية وحفر آبار اختبارية لتحديد سعة وخصائص الطبقات الحاملة السطحية والعميقة.

3- رفع كفاءة ادارة واستخدام الموارد المتاحة :

- تطوير نظام النقل والتوزيع (مشروع التليمتري) بهدف الحصول على بيانات دقيقة وسريعة عن مناسيب وكميات ونوعية المياه في نهر النيل والترع المتفرعة منه (حوالي 45000 كيلو متر)، وذلك عن طريق شبكة اتصالات تنقل مباشرة البيانات التي تحصل عليها اجهزة القياس الاوتوماتيكية التي تركب على النقاط الهامة باستخدام طريقة الشهب المحترقة. وكذلك الاتصالات السلكية واللاسلكية المسموعة والمرئية وتوصيل هذه البيانات الى المحطات الرئيسية (عدد المحطات العاملة حالياً 200 محطة على نهر النيل وشبكات الترع والمصارف يمكن زيادتها مستقبلاً حسب الاحتياجات الفعلية).

- تطوير الري على مستوى الحقل، وذلك من خلال :

* استبدال نظام المناوبات بنظام الري المستمر.
* استبدال المساقي الترابية بمساقي مرفوعة مبطنة او بخطوط انابيب تعمل تحت ضغط منخفض.
* استبدال نقط الضخ المتعددة بنقطة رفع واحدة عند بداية المسقي.
* استبدال البوابات المنزلقة الرأسية التي ترفع يدوياً ببوابات اوتوماتيكية.
* تسوية الاراضي بالليزر.
* تكوين روابط لمستخدمي المياه على المساقي المطورة لتقوم بتشغيل وصيانة المساقي والمضخات المركبة عليها.

اي مواطن من فاسكية او صهريج ولكن لم تتوفر أي احصائيات لها ولذلك لجأنا الى تقديراتها بناءاً على احصائيات السكان حيث تقدر عدد الأسر بالمنطقة بحوالي 4446 أسرة وعلى قرض ان لكل اسرة بيت وبكل بيت خزان فان عدد الخزانات هو 4446 خزان.

جدول رقم (1)
يبين مشاريع حفظ المياه بالمنطقة

القطاع	نوع الانشاء	العدد	السعة	السعة الاجمالية
مصلحة المياه	سد المجنين	=	85	
والتربة	سد غان	=	30	
	سد زارت	=	28	
المشاريع	فساكي	1558	100	155800
الزراعية	فساكي	2	1000	2000
الزراعة غريان	ترميم فساكي	46	2000-850	64400
الزراعة يفرن	فساكي	1	500	500
المصرف الزراعي	فساكي	814	100-80	73260
	صهاريج	3058	80-50	198770
مرافق غريان فساكي	فساكي	25	4500	112500
المواطنين	فساكي وصهاريج	4446	100-60	355680

مشروع المعلومات مستقاه عن المصالح المذكورة قرين كل .

اساليب حفظ الماء بالتربة للاستغلال في الزراعة:

توصل اهالي مناطق الجبل الغربي ومنذ القدم الى اساليب متعددة تعمل على تجميع مياه الامطار لاستغلالها في الزراعة وحفظ التربة من الانجراف منها الآتي:

1) زراعة الاشجار في الاجزاء المنخفضة من الاحواض الطبيعية التي تتجمع فيها مياه الجريان السطحي.

2) زراعة شجرة في حوض يتجمع له الماء من منطقة صغيرة وعمل ساقية تعمل على توجيه الماء الى حوض الشجرة والذي يكون في شكل دائرى أو هلالي ويدعم الحوض

في بعض الاحيان بحائط حجري للعمل على زيادة قدرته على تحمل ضغط الماء المتجمع بالحوض.

3- اقامة المصاطب والمدرجات على المنحدرات وتدعيم حواجزها بحوائط حجرية تعمل على تجميع المياه على سطح التربة لاعطائه فرصة للتسرب داخل قطاعها لاستغلاله بواسطة النباتات وتهديلة المياه الجارية على السطح لتقليل من انجراف التربة.

4- اقامة مدرجات تعرف محلياً بالرباطات في المناطق المنخفضة من الشعاب والتي يتجمع لها الماء بكميات كبيرة من ضفاف الشعاب والهضاب ويعمل على تدعيم طوابي الربط من ضفتي الشعبة بحوائط حجرية وربما جاءت تسميتها بالرباطات في كونها تربط بين ضفتي الشعبة، وتكون على هيئة مدرجات يعمل على تسوية التربة داخل كل مدرج او رباط وتستغل في زراعة الاشجار والمحاصيل بين الاشجار في السنوات المطيرة.

اخذت اللجنة الشعبية العامة للاستصلاح الزراعي على عاتقها تنمية مناطق الجبل العربي واساليب زراعته البعلية باقامة المشاريع الزراعية التي عملت على اقامة المدرجات والمصاطب التي تعمل على حفظ التربة والمياه معاً على أسس علمية وبمواصفات هندسية خاصة بكل نوع من انواع المدرجات التي صنعت كالاتى.

1) مدرجات الحماية :

تنشاء هذه المدرجات بميل 3 في الالف وتحيط باعلى قمم الهضاب وتكون وظيفتها استقبال كميات مياه الامطار الجارية من سفوح الهضاب والمنحدرات وتحويل الزائد منها عن طوله المنافس فتعمل هذه المدرجات على حماية المدرجات الواقعة اسفلها بحجرها كمية من مياه الامطار وعلى تهيئة مياه الجريان لتقليل من انجراف التربة.

2) مدرجات الزراعة :

ينشأ هذه النوع اسفل مدرجات الحماية وتختلف المسافة بين المدرجات تبعاً لانحدار الارض وتحتفظ هذه المدرجات بأغلب كمية من مياه الأمطار لاستغلالها بواسطة الاشجار والمحاصيل الزراعية.

3) المدرجات البلالية :

تنشأ هذه المدرجات في الاراضي الغير ممكن انشاء مدرجات عادية بها كانحصارها بين فرعي مجري وادي صغير او تكون طبوغرافية سطحها متمرجة وتكون على شكل هلالي وتزرع بكل مدرج شجرة (4).

المناقشة والتوصيات:

ان المشاريع التي اقيمت في المنطقة لحفظ مياه الامطار كثيرة وكبيرة وسنحاول اجراء مناقشة عنها وتقديم بعض المقترحات والتوصيات بخصوصها فعن اقامة المدرجات بواسطة المشاريع الزراعية نرى انها قد اخذت بالاساليب العلمية المتطورة فقد انشئت تبعاً لخطوط الكنتور وعلى أسس ومواصفات هندسية خاصة بكل نوع من انواع المدرجات وقد اهملت الاساليب القديمة المتبعة في المنطقة وعليه نرى انه يجب الجمع بين الاساليب الحديثة في اقامة المدرجات القديمة منها بحيث تكون هنالك مدرجات حماية ومدرجات زراعة وما يعرف بالرباطات التي تقام على المجاري المائية بين الشعاب وعلى المجاري المائية والأودية الفرعية الصغيرة، اما المدرجات الهلالية فصغر حجمها وعدم توفر مساحات تغذية لها لايمكنها من توفير الاحتياجات المائية للشجرة المزروعة.

اما عن الانشاءات المختلفة التي اقيمت بالمنطقة لتجميع وحفظ مياه الامطار من سدود وفساكي وصهاريج والتي تقدر سعتها التخزينية بنحو 144 مليون متر مكعب فهي بحق مشاريع كبيرة وعظيمة ولكن نرى ان السدود قد تجمعت بها كميات كبيرة من المياه لم يتم استغلالها بشكل كبير حتى الان. اما الانشاءات التي اقيمت في المنطقة لتجميع مياه الجريان السطحي الناتج عن سقوط الامطار او بما يعرف بحصاد مياه الامطار فنرى أنها قد ظلت متقوقعة في اطارها القديم وزادت في الكم ولم تزد في الكيف ونرى أيضاً انها لم تأخذ بالاساليب الحديثة في مناطق تغذيتها بمياه الامطار فلم تدخل التقنيات الحديثة من آلات تعمل على تغيير سطح التربة ومواد ترش على سطح التربة فتعمل على التقليل من معدل نفاديتها للماء وبالتالي تعمل على زيادة معدل الجريان السطحي مثل املاح الصوديوم والشمع والاسفلت كما لم تستعمل الاغطية البلاستيكية او المطاطية او الصفائح المعدنية الرقيقة التي يغطى بها سطح الارض فتمنع تسرب المياه داخل التربة وتزيد من كمية مياه الجريان السطحي بشكل كبير، فقد اثبتت التجارب على سبيل المثال ان منحدر مساحته 2400 م 2 بمنطقة جاف باستراليا قد تمكن تحت معدل امطار سنوي لايتعدى 300 ملم من توفير الاحتياجات المائية الكاملة لعدد 6 اشخاص و 10 خيول وبفرنان و150 رأس من الغنم (4). واستخدموا في استراليا طبقات اسفلتية او اسفلتية خرسانية لتغطية مساحات كبيرة تقدر بنحو 2404 هكتار وفرت الاحتياجات المائية لاكثر من 32 مدينة وقرية صغيرة (5) وقد دلت الابحاث على انه بالامكان حصاد مياه الامطار والاستفادة منها في جميع الاماكن التي يزيد معدل سقوط المطر السنوي عن 70 ملم (6) وعلى هذا نرى ان اتباع الطرق والأساليب الحديثة في حصاد مياه الامطار من هضاب ومنحدرات مناطق الجبل ستوفر كميات كبيرة من المياه، بل يجب تنفيذ مشاريع لحصاد مياه الامطار في المناطق الشمالية من الجماهيرية

التي يزيد معدل المطر السنوي فيها عن 100 ملم حتى تساهم في توفير كميات من المياه لمختلف المناطق بالجماهيرية.

المراجع :

1- منجزات ثورة الفاتح من سبتمبر العظيمة في قطاع السدود والموارد المائية.

2- محمود الصديق ابوحامد، الفنيقيون في طرابلس ليبيا في التاريخ، كلية الاداب، الجامعة الليبية.

3- مجلس التنمية الزراعية، الثورة الزراعية في تنمية الزراعة البعلية، 1975 مشروع الجبل الغربي.

4- كينون أ.س.، (1929) المسكب المائى الصناعي ، المجلة الدورية لوزارة الزراعة الاسترالية المجلد 27 ص 86 – 90 مؤخذ عن الغرياني ، س. أ حصاد مياه الامطار مجلة الفلاح العدد 4 ص 18.

5- كبلسال ، ل.ج (1962) انشاء الاسطح البيتومينية مساكب الامداد المائي في المنطقة الغربية من استراليا – مؤخوذ عن الغرياني س.أ حصاد مياه الامطار. مجلة الفلاح، العدد 4 ص.19.

6- ايفاناري شافان، وتدمر (1971) النجف . تحدى الصحراء. موخوذ عن . الغرباني س.أ. حصاد مياه الامطار. مجلة الفلاح، العدد 4 : ص. 19.

قطرية مصر

أولاً: الوضع الراهن والنظم والأساليب المستخدمة لحماية الموارد المائية في مصر

د. نبيل المويلحي
مدير معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة

د.سيد أحمد عبدالحافظ
رئيس بحوث المقننات المائية والري الحقلي
معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة

مقدمة :

يشكل نهر النيل المصدر المائي الرئيسي لمصر، وفي واديه تتجمع مختلف الأنشطة السكانية والزراعية والصناعية، ويعتبر النيل المورد المائي السطحي الرئيسي في حين أن المياه الجوفية غير المتجددة تشكل المصدر الثانوي للمياه، وذلك لان كميات الامطار التي تهطل تعتبر قليلة، ولايمكن الاعتماد عليها مع ازدياد النمو السكاني في مصر والذي يتركز على ضفاف نهر النيل، فان زيادة الانشطة الصناعية والزراعية والسياحية ينتج عنها كميات كبيرة من المخلفات والتي تلقى مباشرة في النيل او خلال بعض المصارف الزراعية والتي عادة ما تصب مرة أخرى في النيل، وقد يترتب على ذلك احداث اضرار بالغة على نوعية المياه في هذا النهر الذي يعتبر المصدر الرئيسي للمياه في مصر، ولعل أخطر ما تحمله هذه المخلفات التي تلقى في النيل هي الميكروبات الضارة المسببة للأمراض.

وتمثل المياه العذبة حجز الزاوية في بناء المنظومة البيئية على أي مستوى، سواء العالمي او الاقليمي او المحلي، ولمصر مواردها المائية الغنية نسبياً على المستوى الاقليمي، والتي شكلت على مر التاريخ الانساني العماد الذي قامت عليه الحضارة المصرية القديمة. ورغم ذلك فان تلك الموارد المصرية الحالية لاتكفي طموحات مصر، وامكاناتها الزراعية والصناعية المستقبلية، أي ان المياه على المقياس المصري عنصر نادر في بيئتها. ورغم هذا، فان قسماً غير قليل من موارد مصر المائية يهدر او يساء استخدامه، فموارد مصر المائية التي تأتيها من اربعة مصادر طبيعية: مياه الامطار المباشرة، مياه نهر النيل، مياه السيول، المياه الجوفية، وتقدر في جملتها بنحو 58 مليار متر مكعب سنوياً، منها نحو 55 ملياراً يأتي بها نهر النيل وحده. والواقع أن الاستخدام الفعلي لتلك المياه يرتفع بحجمها الى نحو 63 مليار متر مكعب سنوياً، حيث ان نحو 4.5 مليار متر مكعب من المياه يعاد استخدامه سنوياً.

وفي مقابل الايرادات المائية لمصر، فان هذه الموارد تستهلك بين استخدام رشيد وبين اهدار، حيث تستهلك الاستخدامات البلدية والشرب والصناعة نحو 13٪، بينما تستهلك الزراعة نحو 58٪ من تلك الموارد استخداماً فعلياً او ما نسبته الاجمالية نحو 71٪ من موارد مصر المائية. الا انه ونتيجة للاسراف في استخدامات مياه الري فان تلك النسبة ترتفع الى 86٪ ويبقى في كل الاحوال زهاء 14٪ من موارد مصر المائية يفقد بالتسرب والتبخر، وفيما تستهلكه الحشائش وما ينصرف لخدمة الملاحة النهرية، وللباحثين في الجامعات المصرية ومراكز الابحاث ووزارتي الزراعة والاشغال وقفة عند تلك الموازنة. فمن حيث الاستهلاك الزائد أو الاسراف، فان البحوث تعكف على تقليصه قدر الامكان مع الوضع في الاعتبار ان للطبيعة حقاً في مواردنا المائية لابد ان تناله، متمثلاً في بعض التبخر والنتح والتسرب، بحيث لا يمكن منعه كلية ولكن فقط تقليصه والا لجارت علينا البيئة الطبيعية بجفاف وشح التساقط على اراضينا او في اقليم مجاور لنا.

كما تعكف البحوث على وضع الخطط لترشيد الاستهلاك المائي، وللقضاء على الاسراف في استخدامات مياه الري والشرب والصناعة، وفيما تستهلكه الحشائش لتوفير للبلاد نحو 13 مليار متر مكعب من المياه سنوياً ذلك عن جانب انقاص الاستهلاك عناية بالبحوث لاصلاح الخلل، وملاحقة متأنية واعية للانعكاسات البيئية قدر الامكان.

أما عن زيادة الموارد المائية او حماية الموارد المائية، فقد تجلت اوضح مظاهر التجربة المصرية في بناء السد العالي الذي اقيم قبل اكثر من ثلاثين عام ليؤمن مصر ضد اخطار الفيضانات والشح، وليوفر لها ولشقيقتها السودان نحو 21 مليار متر مكعب من المياه كانت تفقد في البحر سنوياً.

وقد روعى في هذا المشروع تلافي المشاكل البيئية المحلية التي قد تنجم عنه، كما وضعت العلاجات آنذاك لما سيظهر من مشكلات بيئية. واذا كانت التجربة المصرية قد استطاعت ببناء السد العالي ان تحمى اهم مصادر ايرادها المائي - نهر النيل - بمشروع عملاق في اسوان، فانها قد اغفلت ضبط بقية مواردها، ولم تألوها كثيراً اهتمام، ونقصد هنا تحديداً ايرادات مصر من مياه السيول والمياه الجوفية.

فمازالت تلك المصادر بحاجة الى مزيد من الحماية للاستفادة منها كمورد، ولدرء اخطارها البيئية المتفاقمة والتي نعاني منها بخاصة في صعيد مصر وواحاتها، وعلى ساحل البحر الاحمر وسيناء. نخلص من ذلك ان مياه السيول هي مورد بيئي نحن بحاجة

ماسة له وهي خير لو استثمر، وهي كارثة بيئية لو اسيء التخطيط لها. كذلك يجب مراعاة نفس التوجهات البيئية في ضبط وحماية مواردنا من المياه الجوفية والاستفادة منها في واحات مصر، فمازالت مياه الفرافرة بالغة العذوبة تهدر رغم حيويتها، ومازالت تلقى في مساحات واسعة شبه عذبة كعذوبة مياه النيل في بعض ترع الوجه البحري، وتترك للتبخر الذي يزيد من ملوحتها وتفسد بها الاراضي، كما لازالت مياه الواحات الداخلة العذبة تتدفق ارتوازياً وما زال لكثرة تدفقها مشكلات بيئية تتمثل في اغراق مساحات يمكن استصلاحها او استزراعها.

وفي المقابل، فإنه لازال البحث العلمي عاجزاً عن متابعة الظاهرة (السيول) لعلاجها، اذ تندر البيانات التي تأتي بها المراصد لندرة محطات الارصاد، ولقلة وسائل تبادل المعلومات والاتصالات.

أما بالنسبة للمياه الجوفية، فهناك المياه الجوفية غير المتجددة والموجودة في الصحراء الغربية وبصورة رئيسية، والمتمثلة في خزان الحجر الرملي النوبي وهي ذات نوعية جيدة (اقل من 500 ملليجرام/لتر او جزء في المليون) باستثناء المنطقة الشمالية (شمالي واحة سيوة في الصحراء الغربية)، في حين انها تكون ذات ملوحة مرتفعة في الصحراء الشرقية وشبه جزيرة سيناء، وهناك المياه الجوفية المتواجدة في الدلتا والتي تعتبر ذات ملوحة مرتفعة، نظراً لارتفاع مستوى المياه الجوفية بسبب رشح مياه الري مما أدى الى حدوث تغدق في التربة الزراعية نتيجة التبخر، وتتراوح ملوحة المياه الجوفية في الدلتا ما بين 500 – 4000 جزء في المليون وقد تصل الى 6000 جزء في المليون، كما لوحظ وجود تداخل لمياه البحر بالقرب من الساحل في منطقة الدلتا.

تغطي المساحات التي تعتمد على مياه الامطار بجمهورية مصر العربية حوالي 7 مليون ايكر، وتقع معظم هذه المساحة بالساحل الشمالي المصري بين السلوم غرباً على حدود ليبيا الى رفح شرقاً على حدود فلسطين، ويختلف معدل سقوط الامطار في هذه المنطقة فيتراوح بين 130 الى 150 مم في الساحل الشمالي الغربي، بينما يكون في الساحل الشمالي الشرقي بين 80 مم (غرب العريش) الى 280 مم (في اقصى الشرق عند رفح).

وينقص هذا المعدل بالابتعاد عن شاطىء البحر المتوسط في كلا المنطقتين، وتتميز الامطار في هذه المنطقة بعدم الانتظام. فبالرغم من سقوطها خلال الموسم الشتوي فقط،

الا ان عدم انتظامها خلال فترة التساقط من اكتوبر وحتى ابريل، يجعل من الصعوبة بمكان الإعتماد على الاستخدام المباشر لها. ومن هنا تبرز اهمية اللجوء الى نظم الاستخدام غير المباشر للامطار، والتي تعتمد في استخدامها على ما يعرف بنظم حصد مياه الامطار، وقد تم استخدام هذه النظم منذ اكثر من ألفى سنة في الساحل الشمالي الغربي اثناء العصر الروماني 32 سنة ق.م.

النظم والاساليب المستخدمة لحماية الموارد المائية في القطر :

1- المعرفة الهيدروجيولوجية الكاملة للطبقات المائية الجوفية :

في مصر حيث الموارد المائية السطحية المتجددة شبه الثابتة، تم اعداد خرائط هيدروجيولوجية بمقاييس رسم مختلفة، تحدد الخزانات الجوفية المتجددة وغير المتجددة وخصائصها الطبيعية والكيميائية والهيدرولوجية، باستخدام نظم معلومات جغرافية يتم تحديثها بصفة مستمرة، كما تجرى دراسات لشحن الخزان الجوفي. ان دراسة الطبقات المائية الجوفية من كافة النواحي الجيولوجية والهيدروجيولوجية، وكذلك الهيدروليكية ومن خلال استخدام النماذج الرياضية التي تسمح بتمثيل استخدام مياه هذه الطبقات (كميات المياه القابلة للاستثمار)، تشكل الركيزة الاساسية في استثمار وحماية المياه الجوفية بالاضافة الى حماية مختلف الطبقات المائية من التلوث.

- تحديد قابلية الطبقات المائية الجوفية للتلوث : ان المبدأ الاساسي الذي يستند عليه هذا الموضوع هو ان بعض المواد الموجودة تحت سطح الارض لها خاصية الحماية الطبيعية للمياه الجوفية، الا ان تحديد درجة الحماية هذه تعتمد على عدة عوامل (خرائط قابلية المياه الجوفية للتلوث)، والهدف منها هو التنمية وتطبيق سياسات حماية المياه الجوفية من التلوث (تم اعداد نموذج لهذا النوع من الخرائط لمنطقة الدلتا في جمهورية مصر العربية 1993) ويعتمد تنفيذ هذه الخرائط على عدة عوامل، نذكر منها تحليل الظروف الجيولوجية والهيدروجيولوجية والتربة ومكوناتها في كل منطقة، بالاضافة الى دراسة انواع الملوثات المتاحة في كل موقع. ويشكل هذا النوع من الخرائط في الحقيقة، المحصلة النهائية لعملية مركبة او سلسلة من الخرائط التفصيلية والمخصصة لهذه المعاملات والتي تؤدي في النهاية الى توضيح الصورة حول امكانية حدوث تلوث للطبقات

المائية الجوفية وهي عادة ما تشتق من الخرائط الهيدروجيولوجية العامة.

- استخدام النماذج الرياضية في ادارة المياه الجوفية بالخزانات الجوفية لوصف خصائص وسلوك الخزانات الجوفية، نتيجة عمليات ضخ المياه منها : يتم اولاً تحديد نوع الخزان الجوفي وامتداده الرأسي والافقي، ثم الحدود الهيدروجيولوجية له وتوضع هذه البيانات والمعاملات داخل النموذج الرياضي ومعايرتها بالاسلوب التقني المعروف في الحالة الابتدائية، ثم في حالة تعرضه للسحب خلال سنوات الاستغلال.

للوقوف على أهمية استخدام هذه النماذج على اعطائها درجات عالية من الدقة، يتطلب الامر المراقبة المستمرة والفعالة للمحددات الهيدروجيولوجية والهيدروكيميائية ووضع برنامج يتم التحكم فيه عن طريق:

* التصميم الأمثل للآبار بما يتناسب مع هبوط مناسيب المياه الجوفية مع الزمن وقطر القيسونات والمصافي.
* المسافات البينية بين الآبار ومراعاة عدم التداخل بين مناسيب المياه الجوفية.
* انشاء آبار مراقبة دورية يركب عليها اجهزة رصد اوتوماتيكية لمتابعة البيانات دورياً ورصد حركة منسوب المياه الجوفية.
* انشاء شبكة مراقبة لمتابعة تغير نوعية المياه الجوفية مع الضخ (السحب).
* يراعى في الآبار المتدفقة، تركيب محابس للتحكم في الآبار وعدد ساعات التشغيل في الآبار غير المتدفقة.

- تحديد مناطق التنمية والتوسع الافقي على المياه الجوفية، حيث ومن واقع النماذج الرياضية لتقدير السحب الآمن من الخزانات الجوفية للحجز الرملي النوبي في الصحراء الغربية، يتم تحديد امكانيات الخزانات الجوفية لاستصلاح واستزراع اراضي جديدة ومدى مساهمتها في برامج التوسع الافقي.

2- حصاد مياه الامطار والاستفادة من مياه السيول :

يتم في الساحل الشمالي الغربي لمصر تنفيذ مشروعات لحصاد المياه، حيث يصل معدل سقوط الامطار بنحو 150 - 200 مم في السنة وللاستفادة منها في الري التكميلي لمحاصيل الجنوب في هذه المنطقة، وتهدف الاعمال الحالية في هذا المجال الى تحسين اعمال حصر المياه التقليدية، وكذلك ادخال النظم الحديثة لحصد مياه الامطار

بالاعتماد على المعلومات المتراكمة لكيفية الاستفادة القصوى من مياه الامطار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

وفي سيناء، يتم بناء سدود على مجاري السيول لحجز وتخزين مياه السيول والاستفادة منها في الزراعة وتربية الماشية، ويتم ذلك على ضوء دراسات هيدرولوجية تحدد العلاقة بين الهطول المطري والجريان السطحي ومعدل حدوث السيول كميتها. كما يتم بناء سدود اعاقة على مسار مجاري السيول للحد من انحراف التربة والمساعدة على شحن الخزان الجوفي، وفي الوقت نفسه يتم دراسة الخزانات الجوفية وحفر آبار اختبارية لتحديد سعة وخصائص الطبقات الحاملة السطحية والعميقة.

3- رفع كفاءة ادارة واستخدام الموارد المتاحة :

- تطوير نظام النقل والتوزيع (مشروع التليمتري) بهدف الحصول على بيانات دقيقة وسريعة عن مناسيب وكميات ونوعية المياه في نهر النيل والترع المتفرعة منه (حوالي 45000 كيلو متر)، وذلك عن طريق شبكة اتصالات تنقل مباشرة البيانات التي تحصل عليها اجهزة القياس الاوتوماتيكية التي تركب على النقاط الهامة باستخدام طريقة الشهب المحترقة. وكذلك الاتصالات السلكية واللاسلكية المسموعة والمرئية وتوصيل هذه البيانات الى المحطات الرئيسية (عدد المحطات العاملة حالياً 200 محطة على نهر النيل وشبكات الترع والمصارف يمكن زيادتها مستقبلاً حسب الاحتياجات الفعلية).

- تطوير الري على مستوى الحقل، وذلك من خلال :

* استبدال نظام المناوبات بنظام الري المستمر.
* استبدال المساقي الترابية بمساقي مرفوعة مبطنة او بخطوط انابيب تعمل تحت ضغط منخفض.
* استبدال نقط الضخ المتعددة بنقطة رفع واحدة عند بداية المسقي.
* استبدال البوابات المنزلقة الرأسية التي ترفع يدوياً ببوابات اوتوماتيكية.
* تسوية الاراضي بالليزر.
* تكوين روابط لمستخدمي المياه على المساقي المطورة لتقوم بتشغيل وصيانة المساقي والمضخات المركبة عليها.

- اساليب اخرى تشمل :

* استخدام وسائل الري الحديث.
* إعادة دراسة المقننات المثلى للري والصرف في مناطق تطوير الري.
* التوسع في المقاومة البيولوجية والميكانيكية بآليات تناسب البيئة المصرية للحشائش المائية الغاطسة باستخدام سمك المبروك والمعدات المتطورة.
* النظام المتكامل لادرة التربة والمياه وعلاقتها بالمحاصيل والانتاجية.
* تشجيع اشتراك الفلاح والمنتفع في تخطيط وتصميم وادارة وتشغيل وصيانة شبكات الري والصرف الحقلية والفرعية.
* دراسة الميزان المائي في المناطق الشمالية للدلتا وتداخل مياه البحر.
* دعم الدور الحيوي والهام للاعلام والتوعية وتعميق الوعي المائي لدى المواطنين ومستخدمي المياه.
* ترشيد استخدامات المياه (ادارة الطلب على المياه، تعظيم العائد من استخدام المياه، تقليل الاسراف في استخدام المياه، ووضع خطة لاولويات استخدام المياه).

4- تنمية الموارد المائية المتاحة :

- معالجة المياه العادمة واعادة استعمالها، وهي تشكل ايضاً احدى الحلول الناجحة لزيادة وتنمية الوارد المائية المتاحة بالاضافة الى تقليل تلوث المياه، اذ ان اقامة وتشييد محطات معالجة لمياه الصرف الصحي قبل طرحها في المجاري المائية السطحية، سوف يؤدي وبالطبع الى تخفيض تسرب المياه الملوثة الى المياه الجوفية. وكذلك الحال بالنسبة للمياه العادمة التي تخرج من مختلف المنشآت الصناعية، هذا وتعتمد سياسة الدولة في الوقت الحالي على انتشار وزيادة محطات معالجة مياه المصانع، وبخاصة تلك التي تصب في مياه النيل مباشرة ولتغطي جميع المصانع بمحطات تنقية ومعالجة مستقبلاً.

- اعادة استخدام مياه الصرف الزراعي، ومنذ بداية الثمانينات بدأت مصر في تنفيذ مشروعات لاعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري، كوسيلة لتعظيم الاستفادة من الموارد المائية ورفع كفاءة استخدام المياه في الزراعة، وتم اعتماد هذه

السياسة على اساس رصد كمية ونوعية مياه الصرف بصفة مستمرة في شبكة الصرف العام بدلتا نهر النيل، وانشاء قاعدة معلومات تحدد موقع ونوعية وكميات المياه الصالحة لاعادة الاستخدام والذي يتم بواسطة الخلط بمياه، وتحدد نسبة الخلط على ضوء ملوحة مياه الصرف في مواقع سحبها واعادة استخدامها.

وفي الوقت نفسه تم تطوير نماذج رياضية للتنبؤ بكمية ونوعية مياه الصرف تحت ظروف المتغيرات التي يمكن ان تحدث في اسلوب ادارة المياه والتركيب المحصولي، كما تحدد الاثار بعيدة المدى على التربة والمحصول نتيجة استخدام هذه النوعية من المياه، وتجرى حالياً دراسات لتحديد الآثار البيئية والاقتصادية والاجتماعية، وتحديد بدائل الادارة المائية التي تحد من أي آثار سلبية تترتب على هذه السياسة.

ثانياً : المشاكل والمعوقات والمحددات التي تعترض عمليات حماية الموارد المائية في مصر:

1- المقدمة :

من المعروف ان غطاء التربة الذي يعلو الطبقات الحاملة للمياه الجوفية يعمل على حماية المياه الجوفية التي تختزنها، ولكن بالرغم من ذلك، فان المياه الجوفية تتعرض الى تغييرات في نوعيتها نتيجة للانشطة المختلفة التي يقوم بها الانسان فوق سطح هذا الغطاء من التربة، وبذلك تتدهور نوعية المياه الجوفية لتصل الى درجة التلوث لاسباب عديدة، وهنا يجب التفرقة بين التلوث المحلي والتلوث الناتج عن العمليات الكبيرة والتي تسبب التدهور المستمر لنوعية المياه الجوفية.

ومن أهم مصادر التلوث المحلي، ما يلي :

* مياه الصرف الصحي التي تتسرب الى الطبقات الحاملة للمياه الجوفية من خلال المراحيض الصحية في القرى وبعض المدن.
* التسرب الناتج من شبكات مياه الصرف الصحي او التسرب من برك الصرف الصحي (مثل منطقة الجبل الاصفر).
* التسرب من مناطق تجميع النفايات والقمامة .

* التسرب من مياه الامطار والسيول التي تمر على مناطق تربية الحيوانات.
* التسرب من مخلفات المصانع، استخلاص المعادن، معامل تكرير البترول، مصانع الزيوت، العمليات التعدينية، مصانع الكيماويات المصانع الاخرى.
* تسرب مياه التبريد من محطات توليد الكهرباء والمصانع.
* التسرب نتيجة لحوادث الشاحنات التي تحمل مواد بترولية، وكذلك التسرب من خطوط نقل المواد البترولية.

أما (المجموعة الثانية) والتي تتسبب في تدهور نوعية المياه الجوفية في مناطق جغرافية كبيرة، ترجع الى الاسباب التالية:

– مياه الري المتسربة الى خزانات المياه الجوفية والتي تحتوى على كميات متفاوتة من الاسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية.

– التغذية الصناعية لطبقات المياه الجوفية بمياه الصرف الصحي المعالجة، مخلفات المصانع ، المياه السطحية المعلاجة وغير المعالجة.

– الاستغلال المفرط لخزانات المياه الجوفية العذبة والتي تجاورها ويتواجد اسفلها مياه جوفية ذات ملوحة عالية او تداخل مياه البحر المالحة عليها.

– حركة المياه او التسرب من خزانات مياه جوفية اخرى ذات نوعية رديئة نتيجة للاوضاع الهيدروجيولوجية الطبيعية.

تشكل مصادر التلوث المختلفة والمشار اليها اخطار كبيرة للمواد الكيميائية الخطيرة والمؤثرات البيولوجية، والتي تشمل المواد العضوية، والمواد الصلبة المسببة للتدهور البيولوجي، والمواد غير العضوية، كما ان بعض الاخطار تنجم عن الايدروكربونات، المواد العضوية المشعة ، المنظفات المبيدات الحشرية، المركبات النيتروجينية، المعادن الثقيلة، وفي حالة الملوثات الميكروبيولوجية والتي تنتج من مياه الصرف الصحي والصرف الزراعي الملوثة، كما ان المواد السامة تكون نتيجة حوادث ناقلات البترول وتسرب من مناطق القاء المخلفات الصناعية.

وتواجد النيترات في المياه دليل قاطع على تلوث المياه الجوفية، ويمكن التنبؤ باسباب هذا النوع من التلوث من مصدرين مختلفين : مخلفات الانسان الحيوان وكذلك الاسمدة الصناعية.

هناك خطورة اخرى تنتج عن صرف المخلفات العضوية في مناطق التغذية الطبيعية لخزانات المياه الجوفية، وفي حالة تحللها فانه ينتج عنها نوبان الحديد والمنجنيز والتي تبعاً لها يزداد تركيز المعادن في المياه الجوفية.

2- هيدروجيولوجية المياه الجوفية بمنطقة دلتا نهر النيل:

يتم تغذية الطبقات الحاملة للمياه الجوفية من تسرب مياه الصرف، وكذلك قنوات الري وفرعي نهر النيل (دمياط ورشيد) التي تخترق منطقة دلتا نهر النيل، ولقد تم تقدير كميات التغذية من مياه الري الزائدة وتتراوح مابين 0.25 الى 1.1 مم في اليوم.

وينقسم خزان المياه الجوفي في دلتا نهر النيل الى خزانين رئيسيين الأول منهما شبه محكم ويحكمه طبقات من الطين الصفحي والطفلة من أعلاه وأسفله والآخر غير محكم لعدم وجود هذه الطبقات.

وبتحليل عينات المياه التي تم جمعها من الأعماق الضحلة (40 متراً تحت سطح الأرض) اتضح ان هناك تباين كبير في ملوحة المياه.

فمثلاً في محافظة البحيرة، تتراوح الملوحة ما بين 430 وحتى 16150 ملليجرام في اللتر. وفي محافظة كفر الشيخ تتراوح الملوحة ما بين 890 وحتى 10715 ملليجرام في اللتر. وفي محافظة المنوفية تتراوح الملوحة ما بين 415 وحتى 850 ملليجرام في اللتر. اما في محافظة الشرقية، تتراوح الملوحة ما بين 590 وحتى 2205 ملليجرام في اللتر. وفي محافظة الدقهلية، تتراوح الملوحة ما بين 620 وحتى 19730 ملليجرام في اللتر ولقد لوحظ ان النيترات في المياه الجوفية في الطبقات غير العميقة تختلف من محافظة الى أخرى، وتتراوح ما بين 66.45 ملليجرام في اللتر وحتى 265.8 ملليجرام في اللتر، ويصل أعلى تركيز للنيترات في محافظيتي البحيرة وكفر الشيخ.

ومن تحليل مياه نهر النيل عند القاهرة اتضح ان كميات النيترات المتواجدة بالمياه تصل الى 67.6 ملليجرام في اللتر، ومن ذلك يتضح لنا ان تواجد النيترات بالمياه الجوفية تكثر في مياه الصرف الزراعي ومياه نهر النيل، وذلك يرجع الى طبيعة حركة ايون النيترات الكبيرة والتي تسهل التسرب الى خزانات المياه الجوفية من المياه السطحية في الطبقة الجوفية المشبعة بالمياه.

ومما هو جدير بالذكر، انه يوجد تداخل مياه البحر المتوسط المالحة الى خزانات

المياه الجوفية العذبة في شمال الدلتا (محافظات الدقهلية، وكفر الشيخ، والبحيرة) وتسبب ذلك في عدم صلاحية هذه المياه لأي نوع من الاستخدامات نتيجة لزيادة الملوحة، وكذلك لتواجد النيترات في هذه المياه بكميات عالية.

3- الاتصال الهيدروليكي بين خزانات المياه الجوفية والمياه السطحية بمنطقة دلتا نهر النيل:

تعتمد المعاملات الهيدرولوجية على الصفات الطبيعية للخزان الجوفي، وهي معامل المسامية ومعامل النفاذية ومعامل التخزين.

ومن الملاحظ ان هناك اتصال هيدروليكي بين قنوات المياه السطحية والطبقات الحاملة للمياه الجوفية تحت سطح أراضي دلتا نهر النيل، وهذا الاتصال يعتمد على مستويات المياه السطحية والمياه الجوفية في كل منطقة على حده.

4- تلوث المياه السطحية والمياه الجوفية بمنطقة الدلتا والوادي:

ان موارد المياه سواء السطحية او الجوفية تأثرت وسوف تتأثر باستمرار بتعرضها للتلوث الزائد من ملوثات كيميائية وطبيعية وبيولوجية، وتتواجد هذه الملوثات كنتيجة للعمليات الطبيعية إلا أن تأثير الانسان يفوق التأثيرات الطبيعية بتدهور نوعية المياه ليس فقط في المناطق الحضرية، بل في البيئات الريفية. وقد تزايد تلوث المياه العذبة نتيجة لتزايد السكان والتطور في زيادة المناطق الحضرية وعمليات التصنيع، وتزايد الأنشطة الزراعية التي أدت الى زيادة هائلة في حجم المخلفات والنفايات التي تلقى بطريقة مباشرة او غير مباشرة في اماكن تواجد المياه العذبة.

وتزداد ظاهرة التلوث كذلك نتيجة للتغيرات التي طرأت على الدورة الهيدرولوجية نتيجة لتدخل الانسان على النطاق المحلي والاقليمي في محاولات وصوله الى الاحتياجات المتزايدة للمياه، وأيضاً من خلال العمليات الكبيرة مثل التغيرات المناخية نتيجة لارتفاع درجة حرارة الارض. وعلى اي حال، فان مشاكل نوعية المياه لها تأثير هام في ادارة الموارد المائية، لأن التلوث سوف يأتي بنتائج عكسية على توافر المياه العذبة للاستخدام الآدمي ولعمليات الري، وكذلك توافرها للانشطة الصناعية المختلفة.

وخبرتنا الحديثة في مصر قد اوضحت لنا، ان الانشطة الزراعية الحديثة ومن خلال زيادة استخدام الكمياويات، قد تسببت في تلوث موارد المياه السطحية والجوفية، وان

ازدياد استخدام الكيماويات الزراعية قد أثر بوضوح على الانتاج الزراعي، مما جعل استخدامها بكثرة يتعرض الى معارضة شديدة نتيجة لخطورتها على الصحة لتواجد النيترات، المبيدات الحشرية، والمكونات الاخرى وأثرها في زيادة اعداد المرضى بالسرطان.

ولقد انتقلت هذه الكيماويات الزراعية الى المياه الجوفية نتيجة لوضعها في التربة الزراعية، وبالتالي انتقالها الى خزانات المياه الجوفية بتسربها داخل التربة والتغذية الطبيعية التي تتم في طبقات المياه الجوفية.

5- مصادر تلوث المياه السطحية والجوفية بمنطقة الدلتا والوادي :

ولقد اتضح من الدراسات المختلفة بالنسبة لتدهور نوعية الموارد المائية بصورة كبيرة ان مياه الصرف الزراعي وكذلك مياه الصرف الصحي، يلعبان دوراً كبيراً في تدهور هذه النوعية بالاضافة الى الصرف الصناعي على المجاري المائية، وكذلك التخلص من مخلفات المصانع بالقرب من مناطق التغذية للمياه الجوفية.

6- غياب التشريعات المائية :

هذه التشريعات وان وجدت فانها لاتطبق بالشكل الامثل والواجب نتيجة ظروف اجتماعية واقتصادية مما يحولها الى قوانين على ورق، وبالتالي لا تلعب أي دور فاعل في حماية المصادر المائية من التلوث، اضف إلى ذلك غياب المواصفات الخاصة بطرح المياه من مختلف المنشآت الصناعية بكافة انواعها، وكذلك عدم تحديد حرم للينابيع وحقول آبار المياه الجوفية، ومنع أي نشاط انساني في داخلها.

7- افتقار وغياب الوعي البيئي :

يعتبر هذا العامل من اهم المعوقات والمحددات التي تعترض عمليات حماية الموارد المائية من التلوث.

8- مشاكل ومعوقات ومحددات اخرى تعترض عمليات الحماية :

أ- محدودية الموارد المائية.

ب- الموارد والمصادر المائية المشتركة.

ج- ازدياد الطلب على الماء ، فمن البديهي ان الطلب على الماء بحالة تزايد مستمر يوماً بعد يوم وهذا انعكاس طبيعي لتزايد عدد السكان والتطور الاقتصادي والاجتماعي والثقافي الحتمى الذي لا جدال فيه. وزيادة السكان تعني استهلاكاً اكبر للموارد واستنزافاً لغير المتجدد منها، وبالتالي فان النمو السريع للسكان يؤدي الى الضغط على الموارد، وبخاصة المياه.

د- اعتماد سياسة الأمن الغذائي هي المسئول الرئيسي عن ظهور العجز المائي وليس امام الدول من خيار الا اعتماد سياسة الأمن الغذائي بغض النظر عن انعكاساتها السلبية المتوقعة على القطاع المائي.

هـ- انخفاض كفاءة استخدام المياه (الهدر)، حيث يلاحظ الهدر في مختلف القطاعات المستخدمة للمياه وبشكل خاص في قطاع الزراعة، فاذا عرفنا ان اكثر من 80٪ من مجموع المياه المستثمرة حالياً تستهلك في الري لادركنا حجم الكميات الكبيرة التي تضيع هدراً، ويجب ان ننظر الى الهدر بمفهوم اوسع، فالمشاريع الزراعية غير الواقعية والتراكيب المحصولية المستهلكة للمياه والصناعات عالية الاستهلاك للمياه وغير ذلك كله أشكال متعددة من اشكال الهدر، حيث تعاني شبكات نقل وتوزيع المياه في العديد من المدن من التقادم ونقص الصيانة، مما يرفع من نسبة التسرب والفاقد منها الى حوالي 50٪ في بعض الاحيان.

و- تدهور نوعية المياه: ان سوء استعمال واستثمار الموارد المائية في مختلف القطاعات، كاستخدام اساليب ووسائل الري والتسميد والوقاية غير الملائمة وانعدام شبكات الصرف الصحي، وقصور بعض القائم منها وطرح النفايات السائلة والصلبة في الانهار ومجاري السيول، وطغيان المياه المالحة والافراط في الضخ وغيرها، تقف وراء تلوث العديد من المصادر المائية وتدهور نوعيتها، مما ادى ويؤدي في المحصلة الى تدهور كمي ايضاً في تلك الموارد، حيث تحول كميات كبيرة منها لايستهان بها الى مصادر غير صالحة للاستعمال في الظروف الطبيعية، وهذا يعنى مساهمة جديدة في تفاقم العجز المائي.

ز- عدم كفاية البنية الاساسية لقطاع المياه، ونقصد بالبنية الاساسية مكوناتها الثلاثة: الهياكل المؤسسية والكوادر البشرية والتشريعات حيث تتسم بتعدد الهياكل المؤسسية، وضعف فعالية آيات التنسيق بين تلك الهياكل، واهمال الاعتبارات البيئية، وقلة مؤسسات البحث العملي، وغياب دور المستفيدين، ومحدودية فعالية وحدات التخطيط.

ثالثاً : التشريعات والقوانين والجوانب المؤسسية والتنظيمية الخاصة بحماية الموارد المائية في القطر :

توجد في مصر العديد من التشريعات والقوانين التي تنظم عمليات حماية وصيانة الموارد المائية. والتي تم تعديلها لتساير وتواكب التغيرات الاجتماعية والاقتصادية التي مرت وتمر على البلاد وتحدد مسئولية الهياكل المؤسسية المنوط اليها تنفيذ هذه القوانين، وتأتي في مقدمتها وزارة الأشغال العامة والموارد المائية المسئولة عن إدارة الموارد المائية وحمايتها.

وأهم القوانين والتشريعات ذات العلاقة ما يلي:

1- القانون رقم 12 لسنة 1984 والخاص بنظام الري والصرف ومازال هذا القانون معمول به حتى الآن، والقانون يحدد الأملاك العامة ذات الصلة بالري والصرف ومسئولية وزارة الأشغال تجاهها، من حيث التشغيل والصيانة واجراءات نزع الملكية، ويحدد حقوق ملاك الأراضي الزراعية في الحصول على المياه بنسبة مساحة ما يملك كل منهم كحقوق الانتفاع بمرافق الري والصرف، ويحدد مسئوليتهم نحو تطهير وصيانة الترع والمصارف الخاصة، ويحدد وينظم استرداد تكاليف إنشاء المصارف الحقلية كما يحدد القانون مسئولية وزارة الأشغال في عملية توزيع مياه الري وتحديد حفر آبار المياه الجوفية، واستخدام مياه المصارف لأغراض الري، والترخيص بشأن إقامة وإدارة آلات الري والصرف بواسطة مضخات الدولة وآلاتها، وينظم أعمال ومسئولية حماية المياه وازالة معوقات الري وفي النهاية يحدد العقوبات التي توقع في حالة المخالفات.

2- القانون رقم 213 لسنة 1994 بشأن تعديل بعض نصوص القانون رقم 12 لسنة 1984 من بينها المادة 71 التي تعطى وزير الأشغال الحق في اصدار

قرارات بشأن تنظيم اسلوب الادارة والانتفاع بنظم الري المتطور، بما في ذلك انشاء روابط واتحادات مستخدمي المياه على مستوى المسقى والفرع، وتم إضافة مواد جديدة خاصة بأسلوب إدارة وانتفاع الزراع بنظم الري الحقلي المتطور في الأرض القديمة التي تنفذ فيها هذه النظم، وإنشاء صندوق خاص يتولى اتاحة التمويل اللازم لمشروعات تطوير وصيانة المساقي الخاصة المتطورة والإشراف على تنفيذها، والعمل على رفع الوعي في مجال استخدام المياه وأسلوب تمويل هذا الصندوق من مساهمات المنتفعين.

3- القانون رقم 93 لسنة 1962 بشأن صرف المخلفات السائلة.

4- القانون رقم 74 لسنة 1971 بشأن الري والصرف.

5- القانون رقم 57 لسنة 1978 بشأن التخلص من البرك والمستنقعات.

6- قرار رئيس الجمهورية رقم 653 لسنة 1980 بشأن إعادة تنظيم وزارة الري.

7- قرار وزير الري رقم 8 لسنة 1983 باللائحة التنفيذية للقانون رقم 48 لسنة 1982 في شأن حماية نهر النيل والمجاري. المائية من التلوث. ويعتبر من أهم القوانين والتشريعات الصادرة في شأن حماية المياه السطحية والجوفية من التلوث، وسنتناول هذا القرار واللائحة التنفيذية للقانون 48 لسنة 1982 بشيء من التفصيل.

الباب الأول : خاص بالتعريفات في تطبيق أحكام القانون رقم 48 لسنة 1982 المشار اليه بقصد مجاري المياه والمخلفات الصلبة والسائلة والمنشآت (مادة 1).

الباب الثاني : بشأن الترخيص بصرف المخلفات السائلة المعالجة الى مجاري المياه (مواد 2، 3، 4 ، 5 ، 6 ، 7 ، 8 ، 9 ، 10 ، 11 ، 12 ، 13 ، 14 ، 15 ، 16، 17 ، 18 ، 19 ، 20 ، 21 ، 22 ، 23).

الباب الثالث : خاص بالرقابة على مراعاة شروط الترخيص (مواد 24 ، 25 ، 26 ، 27 ، 28 ، 29 ، 30 ، 31 ، 32 ، 33 . 34 ، 35 ، 36 ، 37، 38).

حيث اعتباراً من تاريخ العمل بالقانون رقم 48 لسنة 1982 المشار إليه لا يجوز لأجهزة الدولة المختصة أو أجهزة الحكم المحلي التصريح باقامة أية منشأة ينتج عنها مخلفات تصرف في مجاري المياه، وتختص وزارة الري دون غيرها باعطاء التصريح النهائي لإقامة المنشآت التي ينتج عنها مخلفات تصرف في مجاري المياه بعد حصول صاحب الشأن على موافقات الجهات المختصة والتزامه بتوفير وحدات معالجة المخلفات السائلة بما يحقق المعايير والمواصفات الواردة بهذه اللائحة.

الباب الرابع : بشأن العائمات والوحدات النهرية المتحركة. حيث تناول الفصل الأول العائمات (مواد 39 ، 40 ، 41 ، 43 ، 44 ، 45 ، 46 ، 47 ، 48 ، 49) حيث تراجع وزارة الري الاخطارات المقدمة لها من اصحاب العائمات وطرق معالجة وصرف مخلفاتها، وتبدي ملاحظاتها بالنسبة لكل عائمة، وترسل صورة من هذه البيانات الى كل من وزارة الصحة ومرفق الصرف الصحي المختص لموافاة مهندس مركز الري أو مفتش النيل المختص بالرأي في شأنها.

وتناول الفصل الثاني من الباب الرابع الوحدات النهرية (مواد 50 ، 51 ، 52 ، 53، 54) حيث لوزارة الري اخطار شرطة المسطحات المائية لضبط المخالفات وتحرير المحاضر اللازمة، وإخطار جهة الاختصاص بوزارة الري لتطبيق احكام القانون.

ولوزارة الري اخطار وزارة الصحة لأخذ العينات من المخلفات السائلة التي تقوم المنشأة بصرفها الى المجاري المائية وتحليلها، وإخطار وزارة الري (الجهة الطالبة والمسئولة بنتيجة التحليل .. مشفوعة برأي معامل وزارة الصحة في شأنها.

الباب الخامس :بشأن أخذ العينات واجراء التحاليل (مواد 55 ، 56 ، 57 ، 58 ، 59) حيث يكون لممثلي أجهزة وزارتي الري والصحة ومرفق الصرف الصحي المختص حق دخول العقارات والمحال والمنشآت التجارية والصناعية والسياحية وعمليات الصرف الصحي وغيرها من الجهات

التي تصرف مخلفاتها على المسطحات المائية لأخذ العينات والمرور الدوري وغير الدوري لمعاينة أسلوب صرف المخلفات السائلة ووحدات المعالجة للتأكد من كفاءة التشغيل أو اكتشاف المخالفات.

الباب السادس : خاص بالضوابط والمعايير والمواصفات الخاصة بصرف المخلفات السائلة المعالجة الى مجاري المياه.

أولاً : في الصرف على مسطحات المياه العذبة (مواد 60 ، 61 ، 62 ، 63 ، 64 ، 65).

ثانياً : في الصرف على مسطحات المياه غير العذبة (مواد 66 ، 67 ، 68 ، 69).

وتناول هذا الباب بمواده المختلفة معايير ومواصفات مجاري المياه العذبة والتي يرخص بصرف المخلفات الصناعية السائلة المعالجة اليها، معايير الترخيص بصرف المخلفات الصناعية السائلة المعالجة الى المسطحات المياه العذبة وخزانات المياه الجوفية والتي وضعتها وزارة الصحة، والحد الأقصى لمعايير ونوعية المخلفات الصناعية السائلة المعالجة التي يتم صرفها على نهر النيل من حدود مصر الجنوبية حتى قناطر الدلتا.. وفرع النيل والرياحات والترع والجنابيات وخزانات المياه الجوفية. والشروط والمعايير الواجب توافرها في المياه المصارف قبل رفعها الى مسطحات المياه العذبة، والشروط والمعايير والمواصفات الواجب توافرها في مياه الصرف الصحي والمخلفات الصناعية السائلة والتي يرخص بصرفها الى مسطحات المياه غير العذبة. والمعايير والمواصفات الخاصة بالمسطحات المائية غير العذبة والتي يرخص بصرف المخلفات السائلة المعالجة اليها، وايضاً الشروط الواجب توافرها في حالة صرف المخلفات السائلة الى البحيرات.

الباب السابع : بشأن الصندوق الخاص بحصيلة الرسوم والغرامات حيث إعمالاً لاحكام القانون رقم 48 لسنة 1982 ينشأ بمصلحة الري صندوق خاص ويفتح له حساب خاص بالبنك المركزي المصري تحت اسم «الصندوق الخاص برسوم وغرامات القانون رقم 48 لسنة 1982 في شأن حماية نهر النيل والمجاري والمائية من التلوث «المواد 70، 71 ، 72 ، 73 ، 74 ، 75 ، 76 ، 77 ، 78 ، 79 ، 80).

الباب الثامن : احكام عامة (مواد 81 ، 82 ، 83).

رابعاً : البرامج المقترحة لتحسين الأساليب والطرق المستخدمة لحماية الموارد المائية:

1- حماية مصادر المياه السطحية والجوفية بالدلتا والوادي من التلوث:

يحرص العاملون في مجال حماية مصادر المياه السطحية والجوفية من التلوث على وضع خطة شاملة لمراقبة هذه المصادر ومتابعة تحليلها من الناحية البكتريولوجية، وكذلك الكيميائية على فترات ثابتة. وبالنسبة الى المسطحات المائية في منطقة دلتا نهر النيل (فرعي نهر النيل، الترع، المصارف، والبحيرات)، فإنها أكثر عرضة لنواحي التلوث المختلفة من الصرف الزراعي والصرف الصحي من المدن والقرى والنجوع، والصرف الصناعي والتي تصب مباشرة في هذه المسطحات المائية حاملة للمواد والموارد الملوثة لهذه المصادر. ولذلك يشترط عند مصب كل مصرف (صرف زراعي أو صحي) والصرف الناتج من المصانع المختلفة، أن يعالج معالجة أولية أو ثانوية أو ثلاثية حسب الاستخدامات التي سوف توجه اليها بعد معالجتها بيولوجياً وكيميائياً.

وتشمل البرامج المقترحة في هذا المجال ما يلي :

* معالجة مياه الصرف الصحي والزراعي والصناعي المعالجة الكافية بغرض اعادة استخدامها للري وعلى مستويات مختلفة.
* استمرارية المراقبة وعلى فترات محددة للتأكد من نوعية المياه المعالجة، وتشمل عمليات المراقبة لمياه الصرف المعالجة بأنواعها المختلفة، المسطحات المائية القريبة منها، والمياه الجوفية والتربة الزراعية وكذلك في اماكن تطبيق واستخدام هذه المياه المعالجة في عمليات الري.
* اتباع المواصفات والشروط الخاصة باعادة استخدام المياه المعالجة والتي وصفتها منظمة الصحة العالمية.
* وضع سياسات واستراتيجيات محلية لاعادة استخدام مياه الصرف الصحي والزراعي والصناعي.

ولقد اهتم المسؤولون بالتوقف عن استخدام مياه الصرف الصحي لعمليات الري في منطقة الجبل الأصفر (بالقرب من القاهرة)، والتي تعتبر في غاية التلوث (منذ اكثر من

ستين عاماً) وجاري حالياً تنفيذ مشروع لعمل معالجة ذات درجة عالية لاستخدام هذه المياه في الري حتى بعد معالجة مياه الصرف الصحي ولابد من استخدمها باحتراس وشروط خاصة .... ولذلك تستخدم مياه الصرف المعالجة في ري المحاصيل الزراعية التي لا تؤكل دون طهي أو ري الأشجار، وتوجد مواصفات خاصة لطرق الري ومجالات الاستخدام، تراعي شروط الصحة العامة والسلامة البيئية.

كما أن نشر الوعي البيئي ليس فقط بين المواطنين العاديين بل وبين كافة المعنيين بحماية الموارد المائية، والتعريف بخطورة التلوث على مصادرنا الطبيعية المحدودة سواء كانت مياه ري أو صرف، وجعل موضوعات التلوث وحماية البيئة جزءاً من مناهج التعليم تعتبر من أبرز البرامج لحماية الموارد المائية.

إن مراعاة توفر الشروط البيئية لدى المشروعات الصناعية الجديدة، اصبح شرطاً أساسياً لحصولها على الترخيص اللازم لإنشائها. أما على المدى البعيد فإن اقامة مشروعات الصرف الصحي لمعالجة المياه المتخلفة من الاستهلاك الآدمي في العواصم والمدن الكبرى، لابد أن تظهر آثارها مع الوقت. هذا بالاضافة الى، أن التحرك لإدخال نظم اقتصادية لمعالجة مخلفات الصرف الصناعي في المنشآت القديمة يلقى كل دعم وتأييد.

ولتتمكن وزارة الأشغال العامة والموارد المائية من القيام بدورها كاملاً كرقيب على سلامة المصادر المائية، فإنها تنفذ عدة برامج لإنشاء شبكات رصد نوعية المياه سواء السطحية بالنيل والمصارف أو الجوفية، وتحديد نوع ومصدر المواد التي تسبب التلوث ومدى تركيزها، حتى يتم وضع وتنفيذ خطط المعالجة والحماية المناسبة التي تقلل من التلوث وتحد من اخطاره بالتعاون مع الأجهزة والوزارات المختلفة مثل وزارة الزراعة والصحة والداخلية والصناعة والاسكان والبيئة. ولذلك، تكونت لجان التنسيق على مستويات مختلفة لعل أهمها اللجنة العليا للنيل التي يقع هذا الامر ضمن اختصاصها.

2- زيادة كفاءة الاستغلال والاستفادة من مياه الأمطار :

يمكن التركيز على تنمية هذا المصدر المائى (مياه الأمطار)، من خلال البرامج والطرق والأساليب التالية :

* دراسة مناطق هطول الأمطار وكثافة هذا الهطول على كل منطقة . وذلك بقياس

كمية الأمطار والمدة الزمنية التي تسقط فيها وتكرار حدوثها.

* تطوير البرامج والنماذج الرياضية التي يمكن عن طريقها تحديد كمية المياه التي تنساب عن طريق الجريان السطحي، وتلك التي تفقد بالبخر والثالثة التي تتسرب الى الخزان الجوفي.

* انشاء السدود والبتون التي من شأنها حجز المياه للاستفادة منها، والتي تسمح في نفس الوقت بتسرب اكبر قدر منها الى الخزان الجوفي لاستخدامها في أوقات الاحتياج.

* تطوير تقنيات حصاد المياه والتي من شأنها تعظيم الاستفادة بمياه الأمطار ... ويكون ذلك من خلال احدى الوسائل الآتية:

أ- استخدام تقنيات ري المناطق الجافة وذلك بدمك جزء من الأرض التي تسقط عليها الأمطار وحرث الجزء الآخر الذي يكون غالباً في الأراضي المنخفضة، وذلك بغرض جريان المياه التي تسقط على الأرض المدموكة والمرتفعة المناسيب الى الاراضي المحروثة المنخفضة لزراعتها.

ب- استخدام تقنيات حصاد مياه الأمطار على مستوى الحقل مثل Macro and micro catchment systems وغيرها من التقنيات التي تناسب نوع الزراعة القائمة.

ج- تخزين مياه الأمطار في حفر، والاهتمام بانشاء الخزانات الأرضية والآبار الرومانية وغيرها التي يتم تجميع المياه بها من فائض مياه الأمطار لاستخدامها في الفترات التي يمتنع فيها هطول الأمطار.

3- الاستفادة من مياه السيول :

تعتبر السيول عموماً سيول خير وليست سيول دمار، حيث يمكن السيطرة عليها والاستفادة منها بتوفير كميات هائلة من المياه العذبة من خلال اقامة السدود كما حدث في شبه جزيرة سيناء حيث تعتبر مياه الامطار هي المصدر الرئيسي للمياه العذبة النقية. وكما ان مصر هبة النيل، فإن سيناء يمكن أن تكون هبة السيول. ولامكان الاستفادة المثلى من السيول، فإن هيئات متخصصة تقوم بادارتها ومن الوسائل والتدابير لمواجهة وتجنب خسائر السيول هي :

- إنشاء سدود تخزين، حيث تقام سدود ترابية أو ركامية تحجز المياه خلفها للاستفادة بها في الزراعة وفي نفس الوقت تقلل من حدة أخطار السيول.
- إنشاء سدود اعاقة، حيث تقام بعض السدود في روافد الأودية لحجز كميات كبيرة من المياه.
- السدود تحت السطحية وتنشأ هذه السدودلاستغلال الخزانات الجوفية وتجنب البخر.
- جسور التوجيه لتوجيه مياه السيول والوصول بها الى مناطق يمكن الاستفادة منها.
- جسور كنتورية، وتقاوم هذه الجسور عمودية على مسار المياه وتزود بمفيضات حتى لا تنهار، وفائدة هذه الجسور تغذية الخزانات الجوفية وحجز المياه أمامها.
- الهرابات وهي عبارة عن خزانات يتم حفرها تحت سطح الأرض مباشرة وتبطن هذه الخزانات، بالأسمنت وتحفر عادة في المناطق المنخفضة في طريقة تجميع مياه المطر في الوديان الفرعية الصغيرة، وتوجد بأسقف الخزانات فتحة أو اكثر لجلب المياه من خلالها. وتبلغ سعة الخزان ما بين 200 الى 500 متر مكعب ويوجد حالياً بشبه جزيرة سيناء اكثر من 48 حزاناً من هذا النوع.

4- مشروعات تطوير الري :

تهدف هذه المشروعات الى تحقيق الآتي:

- تحديث تطوير شبكات ونظم الري على مختلف مستوياتها بما فيها شبكات الري الرئيسية والفرعية والري الحقلي، وبما يوفر مياه الري حسب الحاجة الفعلية للزراعات مع منع الاسراف وتقليل الفواقد في استخدامات المياه وتحقيق زيادة للانتاجية الزراعية.
- تسهيل عمليات تشغيل وادارة عملية توزيع المياه باستخدام نظم التحكم الحديثة سواء كانت ذاتية أو مركزية، لضمان حل مشاكل الري بصفة فورية مع المحافظة على وحماية الثروة المائية.
- إستخدام مختلف المصادر المائية بما فيها المياه السطحية ومياه الصرف والمياه الجوفية.
- تحديث نظم الري الحقلي وشبكات المساقي، وذلك عن طريق تنفيذ عمليات تسوية

الحقول وتبطين المساقي واستخدام خطوط الأنابيب المغلقة في توزيع المياه وري الحقول.

- حل مشاكل ارتفاع مناسيب المياه الجوفية.
- ايجاد صيغة للتعاون بين جهاز الري ومستخدمي مياه الري من مزارعين وفلاحين عن طريق تكوين مجموعات وروابط مستخدمي مياه الري، وتكوين جهاز التوجيه المائي لتدريب وتوجيه المزارعين على الاستخدام الأمثل للمياه، وحل المشاكل التي تعترض المزارعين.

ولتحقيق الأهداف المذكورة، فإن الوضع يتطلب استخدام منشآت ري متطورة واتباع أسلوب جديد في التشغيل، يشمل النواحي التالية:

* تسهيل عمليات وادارة عملية توزيع وتنظيم أوقات الري، وذلك بتطبيق سياسة التصرف المستمر بالترع (التيار المائي المستمر) وبالتالي اتاحة المياه للمزارع للري طبقاً لاحتياجات النبات فيما يتعلق بكمية المياه المطلوبة وميعاد اضافتها.
* استخدام نظم التحكم الحديثة سواء كانت ذاتية أو مركزية لضمان حل مشاكل الري بصفة فورية وترشيد استخدام المياه.
* استخدام مختلف المصادر المائية المتاحة بما فيها المياه السطحية والجوفية واعادة استخدام مياه الصرف.
* تحديث نظام الري الحقلي وشبكات المساقي، عن طريق تنفيذ عمليات رفع المياه في المسقي من نقطة واحدة مع استبدال المساقي الحالية بمساقي ترابية مرفوعة ومبطنة ببلاطات خرسانية تقام عليها فتحات الري للمراوى، أو إستخدام خطوط مواسير من الـ ب في سي تحت ضغط منخفض وتركيب صمامات (الفا - الفا) على المواسير عند المراوي.
* مشاركة المزارعين بالرأي في أسلوب التطوير الذي يعرضه التوجيه المائي.
* اعداد جداول توزيع المياه بين المنتفعين على المسقى.
* قيام المنتفعين بالمسقى بصيانتها والحفاظ على جسورها وادارة الطلمبات وصيانتها.
* القضاء على المنازعات والخلافات بين مستخدمي مياه الري، وايجاد صيغة للتعامل بين جهاز الري وجمعيات مستخدمي المياه وتكوين جهاز التوجيه المائى لتدريب وتوجيه المزارعين على الاستخدام الأمثل للمياه.

5- تطوير منظومة الري الرئيسية :

وهي تشمل مجرى نهر النيل وفروعه والترع الرئيسية والمنشآت المقامة عليها ونظام التحكم في نقل وتوزيع المياه رصد التصرفات، ويهدف تطوير هذه المنظومة الى تقليل فواقد النقل والتوزيع ووصول المياه للمكان المحدد في الزمن المحدد بالكميات المطلوبة لسد الاحتياجات المختلفة. ويتطلب تحقيق هذه الأهداف تنفيذ عدد من البرامج الشاملة والمتباينة، تمتد من مجال تخطيط استخدام الموارد المائية على أسس علمية متقدمة، تتضمن وسائل دعم اتخاذ القرار من قواعد معلومات ونماذج رياضية ونظم خبرة وغيرها من الأساليب الحديثة في هذا المجال، الى جوار التقنيات الحديثة للإتصالات والرصد كمشروع التليمتري ، واحلال وتجديد المنشآت الكبيرة كقناطر اسنا وهويس ونجع حمادي، وانشاء مؤسسات لصيانة شبكات الري والصرف ودعمها بالوسائل الحديثة وتدريب الكوادر الفنية والادارية على كافة مستوياتها باعتبار ان التنمية البشرية هي حجر الزاوية في أي تطوير. وجميع المؤشرات، تشير الى أن نتائج تطوير هذه البرامج سيكون له اثراً كبيراً في توفير كميات كبيرة من الفواقد المائية التي كانت تضيع أثناء نقل وتوزيع المياه، كما سيؤدي الى تحديث منشآت الري والصرف القديمة، وبما يناسب روح العصر ومتطلباته. هذا ومن المعروف أن تنفيذ مثل هذه المشروعات الكبيرة، يتطلب استثمارات ضخمة ووقت طويل.

6- إعادة استخدام المياه :

تدعو الحاجة المتزايدة الى الماء نتيجة زيادة السكان في ظل ثبات ومحدودية الموارد المائية الى ضرورة اللجوء الى اعادة استخدام المياه التي سبق استخدامها في الري، أو الأغراض المنزلية، لذلك يندرج تحت هذه السياسة ثلاثة أنواع متباينة من الماء لكل منها طبيعته وخصائصه.

النوع الأول منها، هو مياه الخزانات الجوفية المتجددة التي تستقبل مياه الرشح من الترع والقنوات أو حتى من النيل نفسه، والزيادة من مياه الري الحقلي التي تتسرب خلال التربة الى أن تصل الى الخزان الجوفي. ويوجد في مصر خزانان من هذا النوع هما الواقعان تحت دلتا نهر النيل والوادي بين أسوان والقاهرة. والمياه الجوفية في هذين الخزانين ليست مورداً اضافياً، بل هي جزء من مياه النيل، يتم سحب حوالي 3.8 مليار متر مكعب منها سنوياً

والنوع الثاني من المياه الذي يتم اعادة استخدامه، هو مياه الصرف الزراعي التي تتجمع في المصارف الزراعية نتيجة صرف مياه الري الزائدة عن حاجة النبات عن طريق المصارف الحقلية المكشوفة، أو بعد تسربها الى داخل التربة بواسطة المصارف تحت السطحية او المعروفة بالمصارف المغطاة. وتتجمع هذه المياه في شبكة الصرف العام مع المياه العذبة المتدفقة من مصاب نهاية الترع. وبينما تصب كل المصارف العامة في صعيد مصر في النيل، فإن شبكة الصرف العام في الدلتا كانت تصب في البحر دون إعادة استخدام، وكان يقدر حجم الماء الملقى في البحر دون استخدام بحوالي 14 مليار متر مكعب سنوياً، الى أن تم اعتماد سياسة اعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في الري وتم انشاء عدة مشروعات لاستغلال هذه المياه في الري بعد خلطها بمياه النيل العذبة. ويتم حالياً. استخدام حوالي 400 مليار متر مكعب سنوياً من مياه الصرف. ومن اهم مشروعات التوسع الزراعي التي يتم انشاؤها حالياً على مياه الصرف، مشروع ترعة السلام لزراعة 600 ألف فدان منها 200 ألف فدان غرب قناة السويس والباقي يقع شمال سيناء شرق قناة السويس.

أما النوع الثالث من المياه الذي يتم النظر في اعادة استخدامه، فهو المياه العادمة المتخلفة عن الاستهلاك الآدمي أو المنزلي، وتعرف بمياه الصرف الصحي. ومن المعلوم أن حوالي 90٪ من المياه المستهلكة في هذه الأغراض والتي تقدر حالياً بحوالي 2.9 مليار متر مكعب سنوياً تعود الى شبكة الصرف الصحي، ومن ثم فإنه جاري اعادة استخدامها بعد معالجتها والتخلص من المواد الصلبة والضارة الموجودة فيها.

هذا ويشكل اعادة استخدام المياه تعظيماً للإستفادة بمواردنا المائية وزيادة لكفاءة استخدام المياه على المستوى العام، حيث تتم اعادة استخدامها عدة مرات خلال مسارها من حدودنا الجنوبية الى أن تصل الى البحر في الشمال.

ومما لاشك فيه أن اعادة استخدام المياه يمثل بعداً استراتيجياً هاماً لسد الثغرة بين الموارد المتاحة من المياه العذبة والاحتياجات المتزايدة، كما أن اعادة الاستخدام خصوصاً للمياه الجوفية ومياه الصرف الزراعي لا يحتاج الى وقت طويل للاعداد أو لرؤوس اموال كبيرة للتنفيذ، لذلك فهما يمثلان حلاً سريعاً لمشكلة نقص المياه. إلا أنه لاستخدام هذه الأنواع محاذيره ومشاكله وآثاره البيئية، والتي لابد أن تؤخذ في عين الاعتبار. فالمياه المعاد استخدامها تتعرض أثناء استعمالها في المرة الأولى للاختلاط

بمواد صلبة وأملاح قابلة للذوبان ومواد كيمياوية وبكتريا وجراثيم. ومن ثم، فإن نوعية هذه المياه تتأثر بالمسار والاستخدام الأول حسب نوعه.

ومن ناحية أخرى، فان وجود المياه الجوفية على اعماق كبيرة في بعض الاحوال يحتاج الى طاقة كبيرة للسحب، مما يجعل استخدامها بكميات كبيرة لاغراض التنمية الزراعية غير اقتصادي، والأهم من ذلك أن سحب المياه الجوفية في المناطق القريبة من سواحل البحر يتسبب في زحف مياه البحر الى داخل الخزان الجوفي، واختلاطها بالمياه العذبة وجعلها غير صالحة للاستخدام. وفي مصر على وجه الخصوص، يمنع حفر آبار لسحب المياه الجوفية بالدلتا شمال مدينة طنطا بحوالي عشرون كيلو متر، كما أن مقدار السحب مقنن بما هو معروف بالسحب الآمن.

وبالرغم من ضخامة المخزون في الخزانات الجوفية المتجددة، يظل المسموح بسحبه في نطاق معدلات شحن الخزان بمياه جديدة للمحافظة على التوازن المائي للخزان، ولتظل اعماق المياه الجوفية في حدود اقتصادية للاستخدام ولا يسمح باستنزاف مياه هذه الخزانات إلا عند حدوث جفاف ولمدة زمنية طويلة، لذلك ينظر لهذه المياه على أنها ذات قيمة استراتيجية.

7- تغيير بعض الممارسات والأنماط السائدة :

إن مواجهة نقص الموارد المائية على المدى البعيد يستلزم تداعيات كثيرة، تمتد لتشمل كل ما له علاقة بالمياه خصوصاً ما يسبب فقدان كميات كبيرة، ولعل أهمها الإسراف في استخدام المياه سواء في الزراعة، التي تستهلك حوالي 85٪ من الموارد المائية حيث أن الاسراف في ري الأراضي باكثر ما تحتاج اليه أو ترك المياه العذبة تتدفق الى المصارف، هي ممارسات خطيرة تؤدي في النهاية الى خسارة كبيرة واهدار لقدر معتبر من المياه مطلوب للتوسع في زراعة مناطق اخرى، علماً بأن رفع كفاءة الري الحقلي بمقدار 5٪ فقط، يؤدي الى توفير حوالي ملياران متر مكعب من المياه سنوياً.

وينطبق ذلك أيضاً على الاسراف في استخدام مياه الشرب المعالجة والتي استنفذت استثمارات اضافية لتوصليها بالشكل الصالح للاستخدام، وبما يتناسب مع السلامة الصحية.

كما ينبغي عدم استخدامها في غير الاغراض المخصصة لها، بالاضافة الى إهمية

رفع كفاءة شبكة النقل والتوزيع، حيث تصل فواقدها في الوقت الحالي الى حوالي 50٪.

يضاف الى ما تقدم ضرورة البحث عن أنماط جديدة لاستخدامات المياه، ففي الزراعة لابد من وجاري اعادة النظر في التركيب المحصولي واستبدال المحاصيل التي تستهلك كمية كبيرة من المياه مثل قصب السكر والأرز أو الحد منها اذا كان لابد من زراعتها كما هو الحال مع محصول الأرز والذي تستدعى الظروف في مناطق الدلتا الشمالية زراعته لحمايتها من تداخل مياه البحر والمساعدة في غسيل املاح التربة، كما أن التقدم التكنولوجي في مجال الهندسة الوراثية يعطى افاقاً جديدة للحصول على سلالات جديدة من المحاصيل التي تتحمل الجفاف والملوحة ودون أن يتأثر انتاجها.

8- المحافظة على نوعية المياه :

للمحافظة على نوعية المياه، وخاصة مياه نهر النيل عصب الحياة والتنمية في مصر، فان هناك عدد من الوسائل والاجراءات الجاري تنفيذها لحماية مياه النيل والمحافظة على نوعيتها، نسرد منها ما يلي:

* تضافر جميع اجهزة الدولة التنفيذية للعمل وفق برنامج قومي طموح لتطبيق القانون 48 لسنة 1982 وقانون البيئة رقم 4 لسنة 1994 واللوائح المنظمة لها بجدية وحزم ومن خلال خطة شاملة لمعالجة المياه والمخلفات بكافة انواعها ووفق المعايير الصحية (تكثيف اعمال خطة معالجة مياه الصرف الصحي والصناعي).

* قيام كافة الشركات والمصانع سواء كانت قطاع عام أو خاص القائم منها أو الجاري انشاؤها بأعمال معالجة المخلفات وفق التكنولوجيات الحديثة المناسبة مع تيسير الاعتمادات والقروض اللازمة لذلك.

* الإهتمام بعمليات التجديد والاحلال بالمصانع، حيث أن أكثر من 50٪ من الملوثات المنصرفة من المصانع يعود الى تهالك وقدم المعدات.

* تزويد العائمات والوحدات الملاحية بخزانات تجميع مصمتة على طول مجرى النيل ومزودة بمحطات ضخ ارضية تصرف مياهها لشبكة الصرف الصحي مباشرة، بالاضافة الى تزويدها بوحدات معالجة جيدة يتم الرقابة والتفتيش الدوري عليها.

* هناك اولوية حتمية في تنفيذ المشروعات المعالجة سواء بالنسبة لمياه المصانع أو

الصرف الصحي، وان المصانع التي تصب مخلفاتها في النيل لها أولوية خاصة وقد وضعت فعلاً خطة لهذه الأولويات وقدرت تكلفتها بمعرفة لجنة مشتركة من الجهات المعنية.

* اللجوء الى التنقية الكاملة الثلاثية عند التخلص من مياه الصرف الصحي عن طريق المسطحات المائية العذبة وذلك في تعذر وقف أو تحويل صرفها على هذه المسطحات.
* المحافظات التي لها امتداد صحراوي.. تحول مياه الصرف الصحي بها بعد معالجتها الى هذه الصحاري واستخدامها في زراعات مناسبة لنوعيتها. أما بالنسبة للمحافظات الاخرى، فيجب أن تكون المعالجة ثلاثية طبقاً للمواصفات وقبل صرفها على المجاري المائية.
* المصارف التي لا تختلط مياهها بمياه الترع ولا يعاد استخدامها وتصرف مياهها مباشرة للبحر، فلا مانع من صرف مياه الصرف الصحي عليها بعد المعالجة.
* معاملة كافة مشروعات حماية البيئة معاملة المرافق للدولة من حيث الفوائد، المنح، والقروض.
* اعطاء اولوية لتوفير الاستثمارات اللازمة لمشروعات معالجة مياه الصرف الصناعي والصحي.
* ترشيد استخدام المخصبات الصناعية في الزراعة والحد الزائد من استخدام المبيدات.
* نظراً للعلاقات الوثيقة بين السلوك العام والخاص للأفراد والمؤسسات المستخدمة للمياه من خلال نهر النيل وشبكات الري والصرف وخزانات المياه الجوفية وعلاقة هذا السلوك بنوعية وكمية مخلفات تلك الاستخدامات، فان الأمر يستلزم دعم ونشر الوعي البيئي عن طريق مختلف وسائل الاعلام.
* دعم برامج رصد ومراجعة (متابعة) نوعية مياه المجاري المائية.
* تشديد عقوبة تلويث المياه في قانون البيئة وخاصة اذا ما تكررت المخالفة.
* الاسراع في تنفيذ المشروع القومي لتطوير الري في الاراضي القديمة لما له من

آثار ايجابية على توفير المياه وعدم تلوثها (تقليل فرص التلوث).

* دعم البحث العلمي لتخليق وتطوير وتطويع التكنولوجيا المحلية والعالمية في مجالات معالجة مياه الصرف الصحي والصناعي. مع الاهتمام بالبحوث ذات البعد الاستراتيجي لمواجهة الزيادة على طلب المياه.

* وضع سياسة بعيدة المدى للتدريب المنتظم للكوادر الفنية والادارية على كافة مستوياتها ودعم مراكز التدريب.

المراجـــع :

1- مجلة علوم المياه - العدد الثالث والعشرون ابريل 1998 المركز القومي لبحوث المياه جمهورية مصر العربية.

2- دكتور سيد احمد عبدالحافظ - ورقة قطرية عن التوازن المائي في الأراضي المروية - ندوة التوازن الملحي في الأراضي المروية الاكساد - القاهرة 2-1995/5/6.

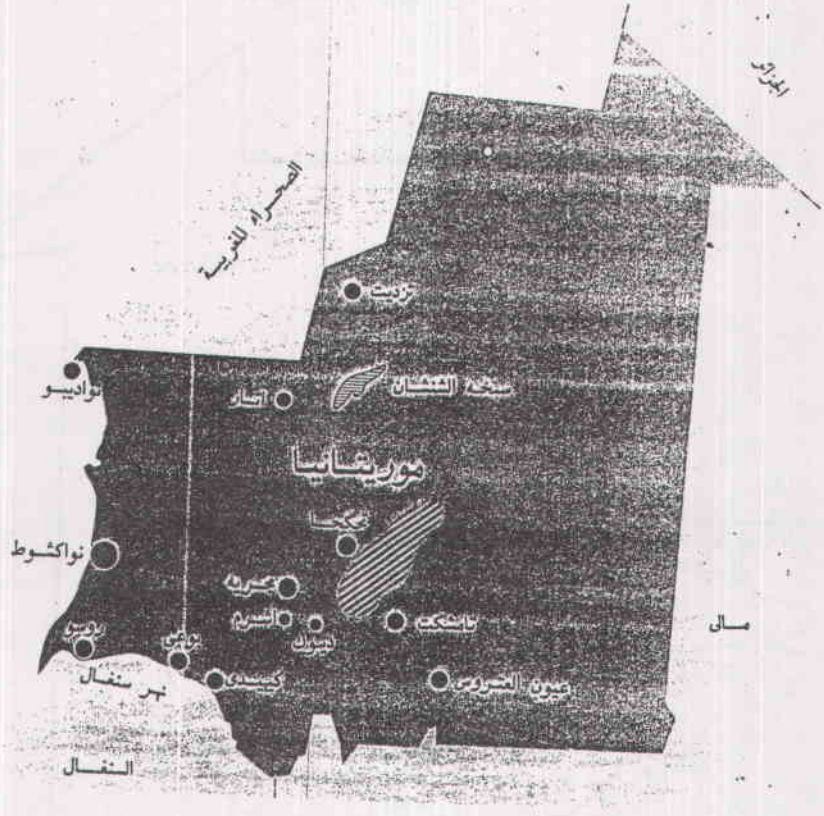
3- المياه سير الحياة - مجلة نداء البيئة - العدد الأول جامعة عين شمس يونيو 1995.

4- تلوث المياه السطحية والجوفية بدلتا نهر النيل (اسماعيل محمود الرملى - المؤتمر العام للشعبة المشتركة لبحوث مياه الشرب والصرف الصحى - القاهرة 1997/11/3)، اكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، المجالس النوعية.

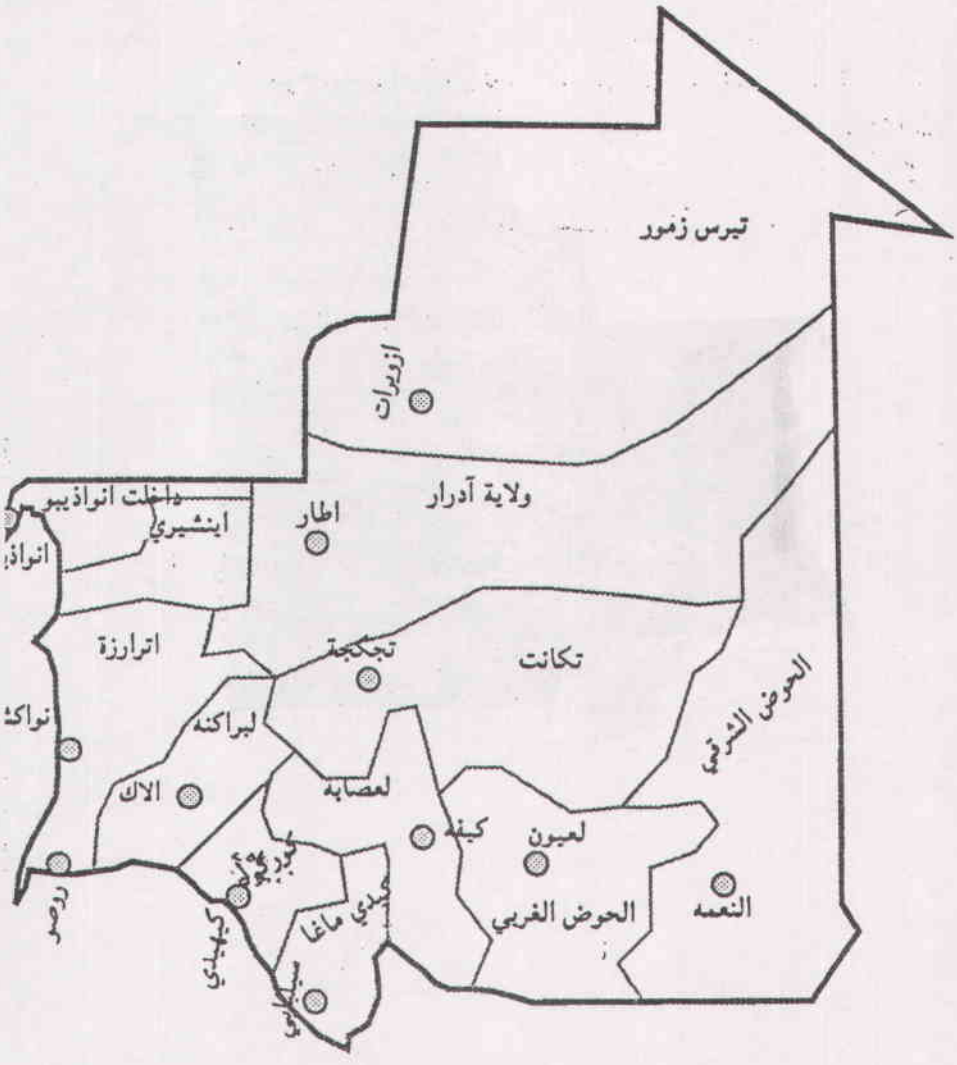
5- الأرض والماء والتنمية - ندوة تطور نظم الري كلية الزراعة جامعة الاسكندرية (1995/4/30).

6- التقنيات الملائمة لتنمية الموارد المائية للاستخدامات الزراعية ومكافحة الجفاف - ورقة مقدمة من منظمة الأغذية والزراعة الدولية بالقاهرة، المؤتمر الوزاري العربي للزراعة والمياه، القاهرة ابريل 1996.

قطرية موريتانيا


الجزائر
الصحراء الغربية
تزيت
نواديبو
اتار
سلسلة الشنقان
موريتانيا
نواكشوط
تجكجا
كيفه
تامشكط
ألاك
روصو
بوغي
كيهيدي
عيون العتروس
مالي
نهر سنغال
السنغال

الخريطة الإدارية



التقرير القطري لموريتانيا

مقدمة :

إن موريتانيا دولة ذات مناخ شبه صحراوي إلى صحراوي حيث الظروف الهيدرولوجية غير ملائمة للحياة (نقص في الامطار وعدم انتظامها وغياب نظام هيدروغرافي ثابت).

وأن العقود المتتالية من الجفاف منذ عام 1970 ظاهرة جعلت من النادر وجود مصادر المياه وهذه مشكلة مطروحة جعلت الهجرة الريفية صفة ميزة خلال تلك العقود مع سرعة النمو الحضري وعليه زادت حدة الطلب على المياه في المدن ذات الكثافة السكانية الكبيرة.

إن أغلبية ولايات موريتانيا تعتمد في التغذية من المياه علي المياه الجوفية والتي يمكنها ان تتعرض للشح في حالة قلة الامطار (أنظر الخريطة الادارية).

1- الوضع المناخي :

في الجنوب الموريتاني من منطقة النهر وحتي الخط الذي يمر تقريبا بانواكشوط المجرية تامشكط لعيون النعمة المناخ من النوع الساحلي وله معدلات أمطار سنوية بحدود 100 مم إما شمال هذا الخط فان المناخ يطغي عليه طابع الجفاف وندرة الامطار . بينما يمتد فصل الجفاف من اكتوبر وحتي ينيو بيد أن فصل الخريف يبدأ من يونيو الى غاية اكتوبر وهذا يعطي مناخا حارا وجافا حيث تكون درجات الحرارة مرتفعة وكذلك معدل التبخر السنوي يكون عاليا جدا (أنظر الخريطة المناخية).

2- الوضع الجولوجي لموريتانيا :

التكوينات الجولوجية بموريتانيا تنقسم الي خمس مجموعات صخرية .

أ- صخر متبلور من العصور ماقبل الكمبري أي منذ حوالى 1.5 مليار سنة ويكون سلاسل جبلية قديمة جدا ذات صخور متبلورة ومنحوتة من الجرانيت وصخور قاعدية الي شديدة القاعدية مثل التكوينات الشمالية بظهر ارقيبات.

ب- الحوض البلوري لتاودني : لقد تكون في الفترة مابين 1 و 295 ، 0 مليار سنة وممثل في الغطاء الرسوبي في شرق موريتانيا ويحتوي على بقايا الصخور المتبلورة ورسوبات بحرية من بداية العصور الغابرة (الحجر الجيري، الحجر الرملي والحجر الصفائحي) بالاضافة الى رواسب جليدية ورواسب ناتجة من الانحصار البحري مكونة غطاء من الحجر الرملي والحجر الصفائحي الاسود.

ج- حوض تيندوف في الشمال وفي زمور في الشمال الغربي وقد تكون هذا الحوض مابين 1 و 295 ، 0 مليار سنة خلت ومتمثلة في الرواسب القارية التي تتكون في أغلبها من سهول وهضاب.

د- سلاسل تكوينات الموريتانيد والتي تكونت مابين 250 الى 800 مليون سنة خلت وتتكون أساسا من صخور بلورية واخري متحولة تحتوي تكوينات صخرية رسوبية ومتحولة في الطيات.

هـ- الحوض الساحلي الرسوبي السنغالي الموريتاني والذي تكون منذ حوالى 245 مليون سنة أي في العصرين الثنائي والثلاثي ويتواجد في المنطقة الغربية من البلاد متوجها صوب المحيط الاطلنطي ويحتوي على ترسبات بحرية وأخري قارية . (أنظر الخريطة الجيولوجية لموريتانيا).

مصادر المياه الباطنية في موريتانيا :

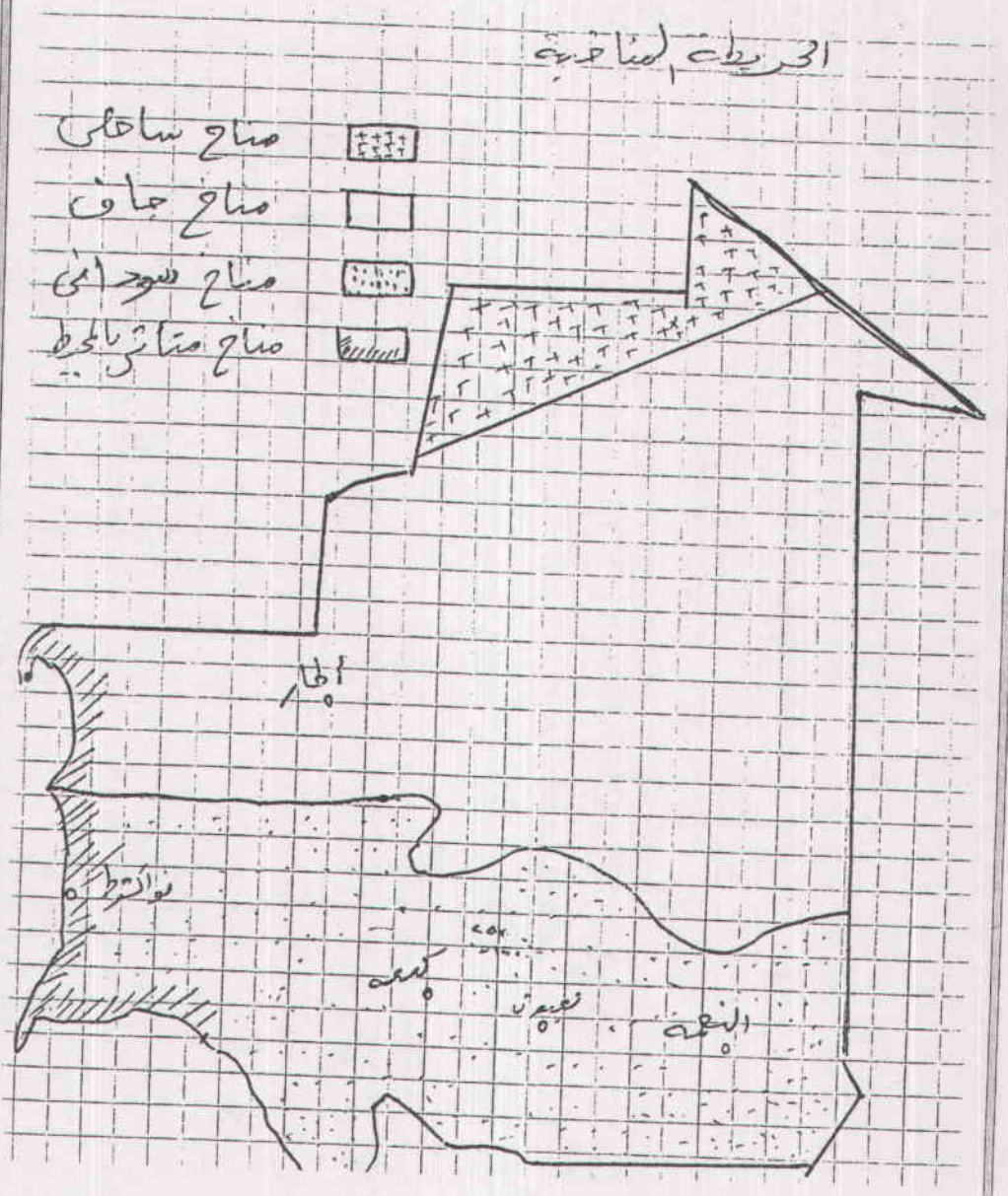
تتمثل المياه الباطنية في مختلف الخزنات الجوفية في البلاد والتي لايزال البعض منها غير مستغل وتشمل :

1- الخزان الجوفي للترارزة :

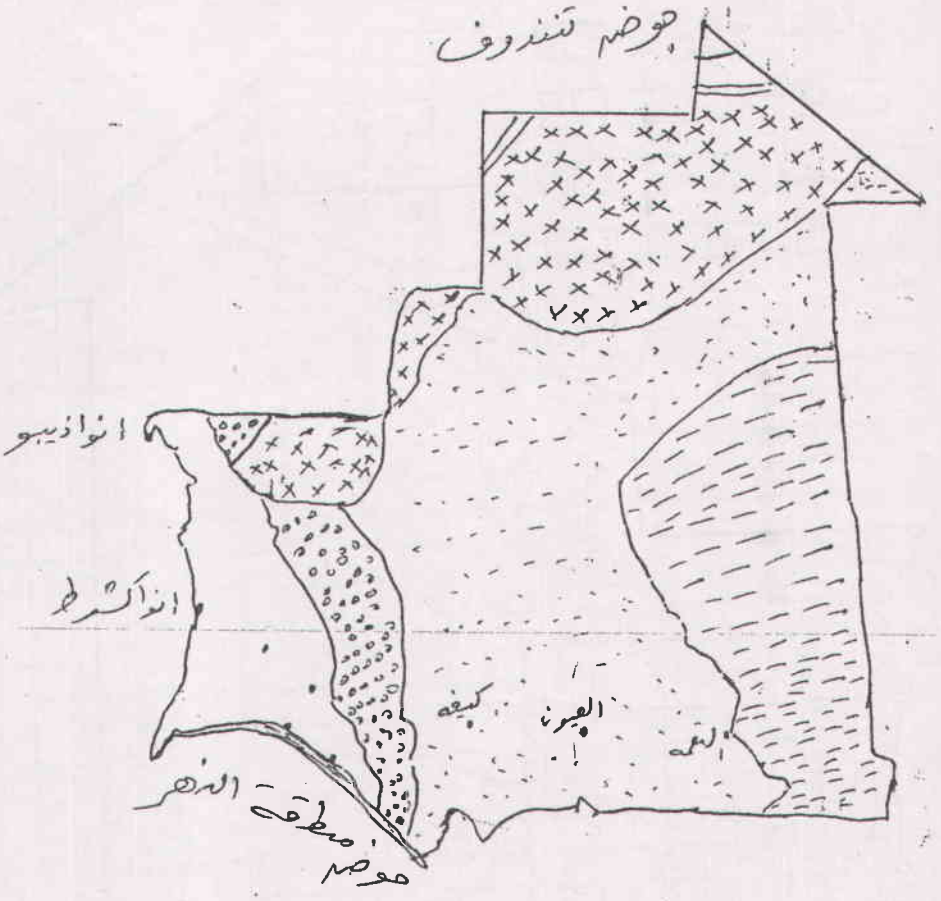
يستفيد من هذا الخزان جل ولاية اترارزة وجزء من ولاية لبراكنة بالاضافة الى ولايتي انواكشوط وانشيري وكذلك نواذيبو وتنقسم الى ثلاثة اجزاء :

أ- طبقة مياه القاري النهائي والتي تغطي اترارزة وبنشاب وبولنوار.

ب- طبقة المياه البوسينية في آمشتيل وهي تقع ضمن منطقة ابيتلميت ألاك

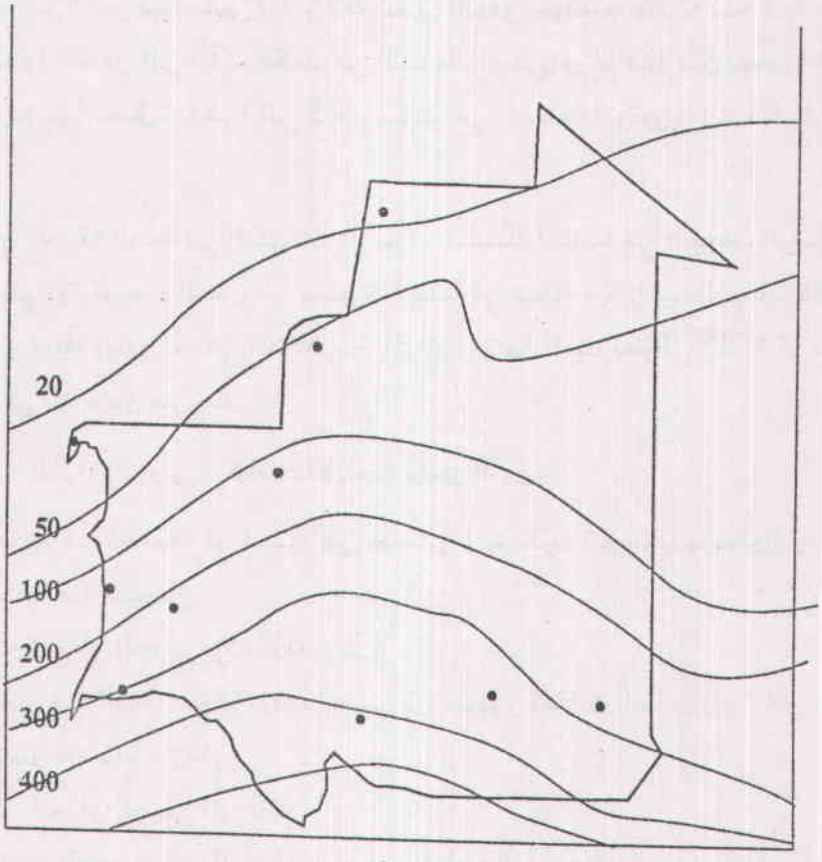

الخريطة المناخية
مناخ ساحلي
مناخ جاف
مناخ سوداني
مناخ متأثر بالمحيط
أطار
تامشكط
كيهة
تجكجة
البعمة

الخريطة الجيولوجية لموريتانيا

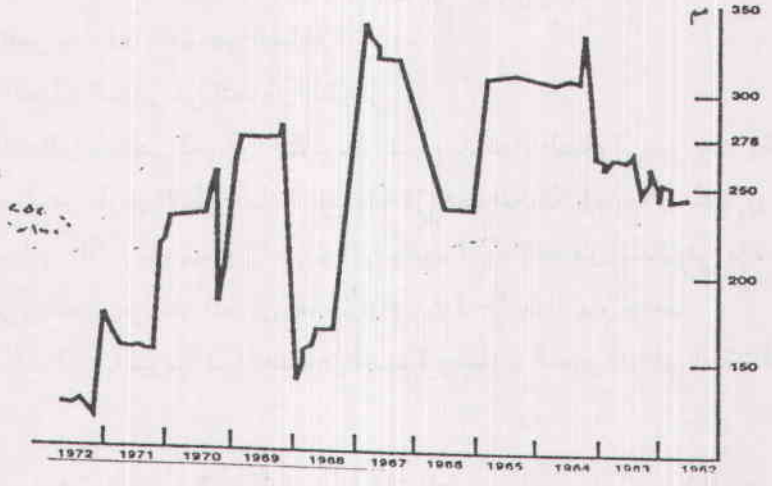


- الحوض الغربي
- تكوينات ظهر إركيبات
- صخور الموريتانيد
- حوض تاودني
- الحوض الشرقي

متوسط كمية المطر السنوي في موريتانيا



الذبذبة السنوية للمطر في موريتانيا



ويتراوح عمق الآبار فيها مابين 40 و 85 ويعتبر التدفق متواضعا مقارنة بسابقتها التي يصل فيها التدفق الى 30 م مكعب في الساعة (إديني) ورغم هذا فان بعض الآبار الموجودة بها يصل تدفقها الى 25 م مكعب في الساعة (بوتوريك) شمال شرق أبيتلميت.

ج- الطبقة المائة في التكوينات الرملية والمتمثلة أساسا في الحوض الرسوبي الموريتاني وتتركز هذه المخزونات بصورة رئيسية في منطقة اركيز ويستلزم استغلالها حفر آبار عميقة ويقدر اجمالي احتياطي خزان اترارزة من المياه بحوالى 25 مليار متر مكعب الى 55 مليار متر مكعب.

2- الخزان الجوفي للتكوينات الفيضية لوادي النهر :

تعتمد هذه المنطقة في المياه على فيضان النهر حيث تتم تغذيتها سنويا وتتأثر كثيرا بكمية هذا الفيضان .

3- الخزان الجوفي في منطقة كركل :

يعتبر هذا الخزان بحكم موقعه أخفض من مستوى الخزان السابق ولهذا فان عمق الآبار يصل فيه خمسين مترا.

4- الخزان الجوفي لغيدماغة .

يشكل الحجر الرملي المتشقق الصخور الحاوية للماء مصدر تخزينه كما أن الحالة المناخية لهذه المنطقة تسمح باعادة تغذيتها من السطح ويعتبر تدفق الآبار ضعيفا الى حد ما إذ يقدر بـ 17م مكعب في الساعة .

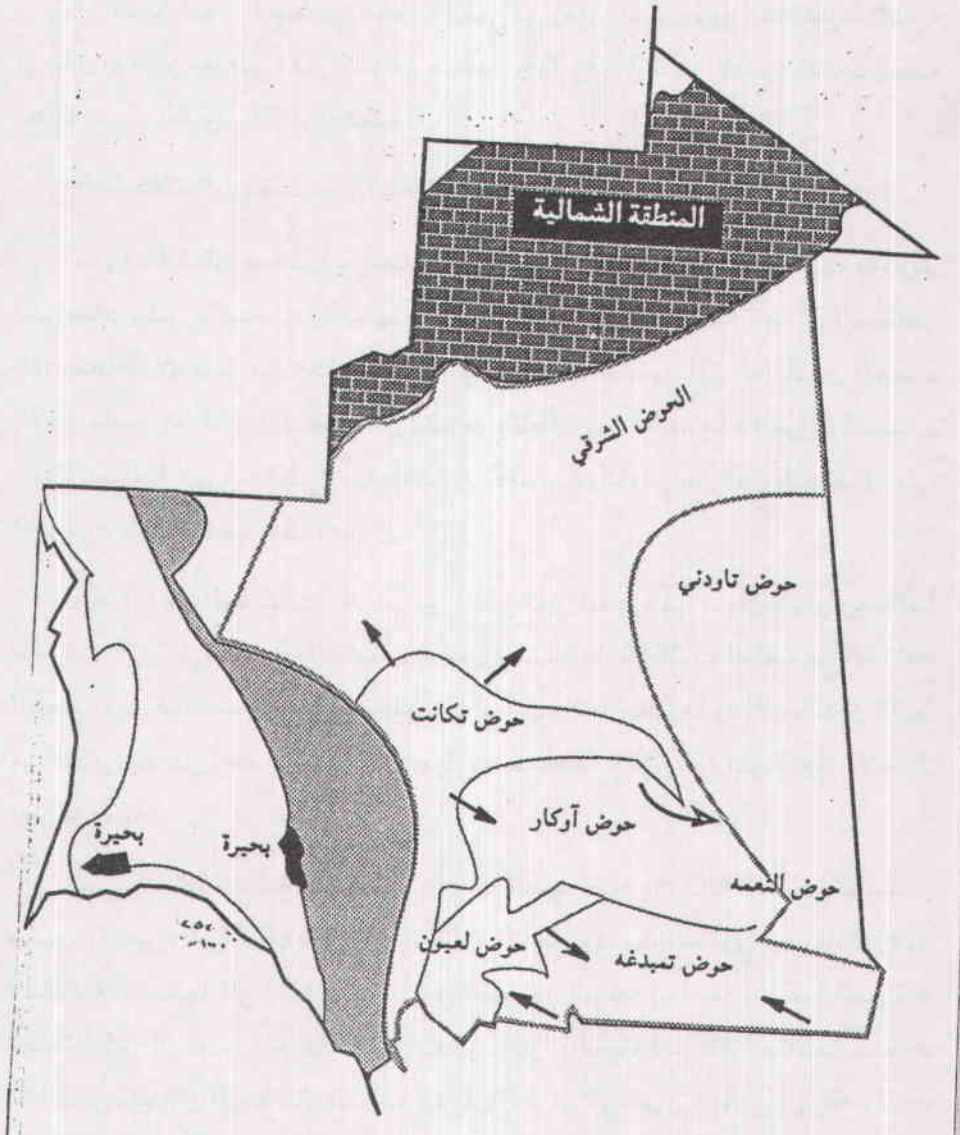
5- الخزان الجوفي في الحوض الشرقي

إن التحلل السطحي لصخور الشيست يسمح باحتواء المياه في مسامها وتتغذي مدينة النعمة عن طريق الابار العادية العميقة في هذه الطبقة المائية ويمكن ان يصل عمق البئر الى 50 م بل يتجاوز احيانا الى حدود 70م كما هو الحال في باسكنو ، ويقدر مخزون المياه في هذا الخزان بما يتراوح بين 3-6 مليار متر مكعب.

6- الخزانات الجوفية في الطبقات الكلسية وطبقات الحجر الرملي المتشقق في أطار :

من اجل ان تتكون طبقة مائية جيدة فان الطبقات الكلسية تحتاج الى مجاورة

مخطط الهيدرولوجي (الأحواض المائية)



الأسهم : اتجاه حركة المياه الجوفية

خزان فيضي يعمل كمساعد لخطوطها السطحية ومايترتب علي ذلك من نوبان وتحلل الكلس ، فقد ساهم وجود وادي آمدير بتكوين هذا الخزان الجوفي.

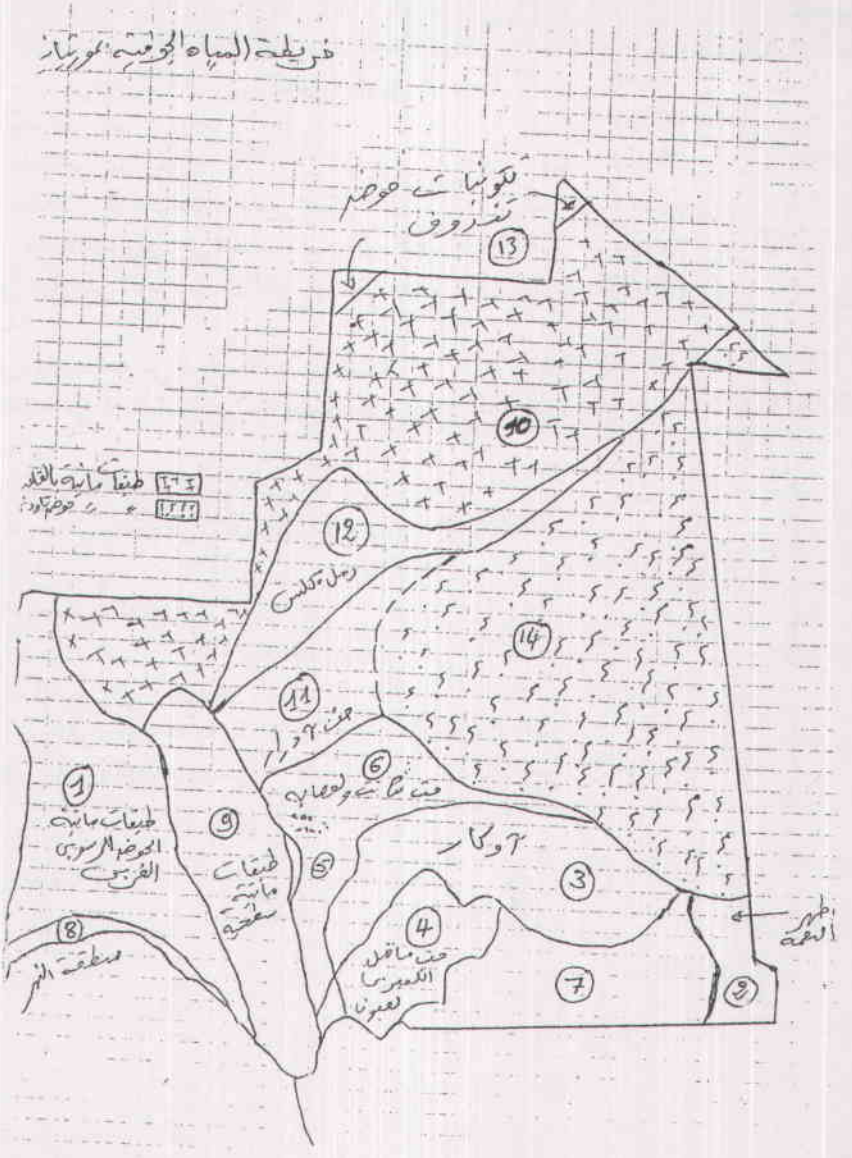
إن تشقق الجزء السطحي للحجر الرملي في زمور يفسر وجود هذه الطبقة المائية في بئر ام قرين ويتعلق الأمر كما هو محتمل جدا بخزان قليل الأهمية تصعب إعادة تغذيته بسبب الظروف المناخية للمنطقة.

المشكلات التي تحد من استغلال المياه الجوفية :

منها مايتعلق بمحدودية وسائل الدولة حيث لاتسمح لها إمكانياتها بتمويل الدراسات وشراء المعدات والتجهيزات لتنفيذ المشاريع المكلفة كما أن المساحة الشاسعة للبلاد تزيد من حدة المشكلة حيث يصعب الوصول الى العديد من الجهات بسبب مايطرحه النقل والاتصال من مشاكل متعددة وفي ضوء هذه الظروف أصبحت الدولة بحاجة الى مختلف اوجه التعاون الاقليمي والدولي من اجل الحصول على التمويلات اللازمة لتنفيذ هذه الاعمال.

كما أنه من المشكلات ايضا نقص الاطر ذوي الخبرة في مجال الهدرلوجيا لما لذلك من تأثير علي البحث والدراسة من اجل استغلال أمثل للثروة المائية في الخزنات الجوفية ومن هنا تصبح الاستعانة بخبراء أجانب واقعا محتوما وهؤلاء يكلفون كثيرا ويتأقلمون بصعوبة مع الظروف المناخية المحلية مما يأثر سلبا على إنجاز الاعمال المؤكلة إليهم.

ثم إن المشكلات الطبيعية تلعب دورا أساسيا حيث أن حالة الجفاف المستمر ونضوب الابار والبرك والينابيع وعدم انتظام الامطار وهبوط مستوي فيضانات النهر المتتالية ادت كلها الى انخفاض مستوى المصادر المائية وخاصة بالنسبة للخزانات الباطنية كما أن تهديد الجبهة المالحة يعتبر خطرا بالنسبة للمناطق المتاخمة للمحيط الاطلنطي حيث ان الاستغلال المكثف للخزان الجوفي في اترارزه يؤدى الى تقدم الحد المالح للمياه ويؤثر على الطبقات المائية الجوفية علما ان الحد المالح يتوسع على طول الشاطيء ويحتل نطاقا يمكن أن يصل عرضه الى 100 كلم على مستوى انشيري حيث يفصل الطبقة العذبة الى قسمين وهما الخزان الجوفي الايوسني ونظيره في الشمال في


خريطة المياه الجوفية بموريتانيا
تكوينات حوضي تندوف
13
10
12
14
11
6
1
9
5
3
4
7
8
2
طبقات مائية بالقلد
طبقات مائية الحوض الرسوبي الغربي
طبقات مائية سطحية
منطقة النهر
وادي
حقل تكلس
حقل الكعبرة
حقل ماقلد الكعبرة لعيون
ظهر الحمة

إحصاء الاحواض الجوفية بموريتانيا

الاسم	المساحة كلم مربع	العمق متر	الاحتياطي مليار م مكعب
1- طبقة مائية في الحوض الرسوبي الجنوبي الغربي	90 الف	150-40	55-25
2- طبقة مائية في ظهر النعمة	13 الف	70-50	6-3
3- طبقة مائية في رمل آوكار	130 الف	40-20	47-22
4- طبقة مائية في تكوينات ماقبل الكمبر للعيون	35 الف	100-60	5-2
5- طبقات مائية بالدولوميت في هضاب تكانت ولعصابة	04 الف	40-20	120-60
6- حوض جوفي في تكوينات الحث القديم بولاية لعصابة	35 الف	120-100	غ.م
7- حوض مائي متقطع في الدولوميت حوض تنبدغة	50 الف	10-5	100-50
8- طبقة مائية في الرسوبات السطحية بمنطقة نهر السنغال	8.5 الف	غ.م	800-300
9- حوض جوفي متقطع في قوس الموريتانيد	55 الف	غ.م	غ.م
10- حوض جوفي متقطع في الكتل القديمة بالمنطقة الشمالية	250 الف	غ.م	غ.م
11- حوض جوفي بتكونات الحث في آدرار	50 الف	غ.م	غ.م
12- حوض جوفي في الحث الكلسي ماقبل الكمبري فالحود الغربية من تيرس زمور وآدرار	35 الف	غ.م	غ.م
13- حوض جوفي بتكوينات تيندوف القديمة	1.2 الف	غ.م	غ.م
14- حوض جوفي بتكوينات تاودني	30 الف	غ.م	غ.م

المصدر : إدارة المياه

غ.م = غير معروفة

بنشاب ويعزي هذا التداخل لمياه البحر الى فترة العمر التي سبقت في الأزمنة الغابرة.

المياه السطحية :

1- المياه الجارية :

إن المياه الجارية تكاد تنعدم في موريتانيا ويرجع ذلك الى تأثير المناخ الجاف، فباستثناء بعض الاودية غير دائمة الجريان في جنوب البلاد لاتوجد مجاري مائية اخري ويمثل النهر السنغال الذي يقع في جنوب البلاد المجري المائي الوحيد الدائم في موريتانيا.

وينبع هذا النهر من مرتفعات فوتا جلون في غينيا حيث يبلغ معدل الامطار هناك حوالى 2015 مم في السنة وتعرف هذه المنطقة بأنها ذات مناخ مداري رطب.

ويجرى النهر من مسافة 1800 كلم (منها حوالى 700 كلم في الحدود الموريتانية) حيث يصب في المحيط الاطلنطي في النهاية وتبلغ مساحة تغذية حوضه 343000 كلم مربع وعلى ضفافه تقام جميع الزراعات المروية والفيضية المحسنة بالاضافة الى سد فم لقليته الذي يعتبر اكبر إنجاز في البلاد في مجال السدود حيث له طاقة تخزينية مائية مابين 0.5 الى 1 مليار متر مكعب تقريبا وباستطاعته ري عدة آلاف من الهكتارات بواسطة الانسياب الطبيعي للمياه.

ب- مياه الامطار :

يعتبر هذا المصدر متقلبا علي المستوى الكمي كما أن عدم الانتظام سمة من سمات النظام المطري في موريتانيا ومع هذا فان القسط الذي تساهم الامطار به في مصادر المياه لايمكن تجاهله حيث تعتبر المغذية للينابيع والمستنقعات والاوردية والابار كما تساهم في تغذية النهر بحوالى 1.5 مليار متر مكعب في السنة.

الاساليب المستخدمة في حماية الموارد المائية بموريتانيا :

1- المياه السطحية :

1- حماية الموارد المائية من أجل استغلالها :

تعتبر السدود من أهم استثمارات المياه السطحية في موريتانيا وقد كانت تقنية السدود تنحصر فقط على الاودية الموسمية والمنخفضات حيث تستخدم هذه السدود لزراعة الاراضي المغمورة وسقاية الانسان والحيوان وهنالك سدود ترابية عادية يقوم

بتشييدها المواطنون إلا أن هناك بعض السدود الكبيرة المشيدة من الاسمنت والمواد الركامية والتي تقوم بها بيوت الخبرة الهندسية والشركات الاجنبية ومن هذه السدود الكبيرة :

* سد منتالي :

يقع سد منتالي بجمهورية مالي على نهر البافنج الرافد الرئيسي للنهر السنغال الذي يمثل اراده 55 بالمئة من اراد النهر السنغال ومن أهدافه ري 375 الف هكتار منها 255 الف هكتار على الضفاف و 120 الف هكتار في منطقة الدلتا.

- استخدام النهر في الملاحة البحرية.
- توليد الطاقة الكهربائية بقدر 800 ميقاوات.
- الحد من ذروة الفيضانات العالية بحيث لاتغمر المناطق السكنية والزراعية القريبة من النهر ولتخفيف تكلفة السدود والحواجز الواقية من الفيضانات.

* سد اديامًا :

يقع سد اديامًا على النهر السنغال ، على بعد 24 كلم من مصب النهر في المحيط وقد اكتمل تشييده ضمن مشروعات تنظيم مياه نهر السنغال وقد شيد هذا السد بارتفاع واحد ونصف ميتر فوق مستوى سطح البحر ليحقق الاهداف التالية :

- منع دخول المياه المالحة في فترات جفاف النهر حيث كانت مياه البحر تغزو النهر الى مسافة 200 كلم .
- رفع منسوب المياه في النهر ليمكن من ري الاراضي الزراعية طوال العام.
- يحافظ على منسوب المياه من اجل الملاحة كما يمكن من تفريغ الكميات الزائدة بشكل مناسب لتفادي غمر المناطق الزراعية والقري المحاذية للنهر.

* سد فم لقليته :

يقع سد فم لقليته على وادي غرغل الاسود أحد روافد نهر السنغال في موريتانيا والذي ينبع من هضبة لعصابة على بعد سبعين كلم من موقع السد.

ويعتبر غرغل واديا موسميا تبلغ سعته التخزينية 0.5 الى 1 مليار متر مكعب ويستخدم حاليا لري مساحة بحدود 2 ألف هكتار قابلة للزيادة الى الضعف. بالاضافة الى أنه يستخدم في زراعة الاسماك ويوفر مردودا جيدا من هذه المادة.

* السدود الصغيرة :

تنتشر السدود الصغيرة جنوب خط تساوي الهطول المطري 200 مم وتتمركز في الحوضين الشرقي والغربي بالاضافة الى ولايتي لعصابة وتغانت حيث تكون الظروف الجومروفولوجية ملائمة لتجميع المياه ويوجد في موريتانيا مايربو على 150 سدا لحجز لغرض زراعة الاراضي عن طريق الغمر مثل زراعة القصب (الدخن) والذرة وغيرها من الزراعات التقليدية.

II.- حماية الموارد المائية من حيث الجانب الصحي :

- لقد قامت الدولة الموريتانية بتنظيم قوانين تمنع تفريغ مصارف المزارع والمشاريع في مجري النهر لتفادي دخول العناصر السمادية والمبيدات في مياه النهر لما قد تسببه من اضرار للصحة البشرية كما قد تؤثر علي الحياة المائية مثل الاسماك وغيرها.

وكذلك الامر بالنسبة للمياه الجوفية بالاضافة الى أنه يمنع حفر آبار إنتاجية بدون رخصة من إدارة المياه كما يجب اخطار هذه الادارة عند استغلال أي مصادر مائية جديدة ، بالاضافة الى أنه يمنع منعا باتا كلما من شأنه أن يغير من نوعية المياه العادية.

III.- الجانب القانوني :

في هذا المجال تم تنظيم قوانين ولوائح تنظم الجانب العقاري والقانوني لكل استخدامات المياه وتبعا لاغراضها (سيرفق نص القانون المتعلق بالمياه).

IV.- الجانب المؤسسي :

لقد قامت الوزارة المكلفة بالزراعة (وزارة الريفية والبيئة) بتأسيس عدة مؤسسات متخصصة كل حسب تخصصه وتضم :

1) الشركة الوطنية للتنمية الريفية (صونادير)

تعتني هذه المؤسسة بالزراعة المروية والفيضية الموسمية على النهر بالاضافة الى سدود أشرم جوك بولايات تغانت ولبراكنه ولعصابة.

2) مشروع الواحات :

يهتم هذا المشروع بزراعة واحات النخيل وزراعة الخضروات تحت النخيل وهذه الزراعات تقام بالكامل على الري من الابار والينابيع وتحسينها مرتبط بالمعدل المطري السنوي.

3) برنامج تسيير الموارد الطبيعية في المناطق المطرية :

ويقوم هذا البرنامج على انشاء السدود والحواجز الرملية بالتعاون مع القرويين في المناطق المطرية المختلفة على امتداد التراب الوطني.

4) ادارة البيئة والاستصلاح الريفي :

تقوم هذه الادارة باجراء الدراسات علي الاودية والمصارف المائية ذات الاهمية ثم البحث عن تمويل لها وبالتالي تقوم بالاشراف على تنفيذها.

5- إدارة المياه (وزارة الطاقة والمياه) :

تقوم هذه الادارة بدورها بحفر الابار وتغذية المدن والقري بالمياه الصالحة للشرب ودراسة الخزانات والطبقات الحاملة للمياه ومدي ملاءمتها للاستغلال في شتي المجالات.

V. - المشاكل والمعوقات التي تحد من عمليات حماية الموارد المائية :

1- عدم توفر الامكانات اللازمة لاجراء الدراسات.

2- عدم الوعي الوطني بالاهمية والمخاطر التي تحدق بالموارد المائية.

3- اتساع المساحة الوطنية مما يجعل من الصعب مراقبة مايحدث للموارد المائية.

4- عدم توفر الدراسات الوافية عن المصادر المائية بحيث لانستطيع عمل استراتيجية محكمة.

5- عدم توفر الخبرة الوطنية لاجراء الدراسات ذات القيمة العلمية.

6- عدم تقري المواطنين واستقلاليتهم في اتخاذ القرارات.

7- وجود الطابع التقليدي والتعصب القبلي للمواطنين مما يصعب ويحد من عمليات الرقابة والتنظيم.

VI- البرامج المقترحة لتحسين الاساليب والطرق المستخدمة لحماية الموارد المائية :

1- العمل على توفير أقل قدر من الامكانات الضرورية من اجل الدراسة والرقابة.

2- إشاعة الوعي الوطني بأهمية الموارد المائية وبضرورة صيانتها.

3- تنظيم مستخدمي مياه النهر واجبارهم على اتباع سياسة موحدة وخاصة في استخدام قنوات تفريغ مصارف المياه في قنوات مجمعة لاخذها الى أمكنة مخصصة لهذا الغرض.

4- إخضاع المواد السمادية ومختلف المبيدات للرقابة الصارمة واتباع طرق مناسبة من حيث الكم والنوع في كل المعاملات الزراعية مما يمكن من التنبيء بحدوث الاضرار ثم بالتالي كيفية التعامل معها.

5- القيام بعمل شبكات مراقبة للخزنات الجوفية ذات الانتاجية العالية من المياه ومعرفة الهبوط السنوى لمستوى الماء الباطني ومقارنته بمعدلات التغذية السنوية الناتجة من الامطار ثم عدم تجاوز الحد المسموح به في عملية الموازنة المائية.

6- الاسراع بانجاز مشروع أفطوط الساحلي لتوفير بديل لتغذية مدينة نواكشوط لان خزاناتها ذات تغذية ميتة.

7- استخدام نظم الري بالتنقيط أو تحت السطحي في مزارع واحات النخيل بغية الاقتصاد في المياه.

كلمة معالي الوزير

كلمة معالي أمين اللجنة الشعبية العامة للزراعة
في الندوة القومية حول الجوانب الفنية والإقتصادية لتحسين
أساليب حماية الموارد المائية السطحية والجوفية

الأخوة ،،،
معالي الدكتور يحيى بكور
المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية ،،
الإخوة الخبراء والمختصين والباحثين بالوطن العربي ،،
الإخوة الحضور ،،

السلام عليكم ،،

وفي بداية أحييكم ويسعدني أن أرحب بكم جميعاً باسم اللجنة الشعبية العامة للزراعة في بلدكم الجماهيرية العظمى كما أشكركم على ما تحملتموه من صعاب في سبيل الحضور للمشاركة في الندوة القومية حول الجوانب الفنية والإقتصادية لتحسين وسائل حماية الموارد المائية السطحية والجوفية.

إن انعقاد هذه الندوة القومية بالجماهيرية العربية الليبية الشعبية الإشتراكية العظمى له دليل صادق على تقديركم العالي لجهود ثورة الفاتح من سبتمبر العظيم والدور المتميز الذي تقوم به من أجل حماية الموارد المائية العربية.

ولقد آلت ثورة الفاتح من سبتمبر العظيمة على نفسها ومنذ بداية انطلاقها ان تهتم بتنمية الموارد المائية وانعكس ذلك واضحاً في استحداث المؤسسات التي تعني بشئون المياه واصدار التشريعات المنظمة لاستغلال الموارد المائية والمحافظة عليها وبرامج حصاد المياه والانجاز العظيم الذي يحظى بالاهتمام والتقدير من كافة الجهات الدولية والعلمية إلا وهو مشروع النهر المعجزة النهر الصناعي العظيم.

إن هذه الانجازات تحققت بتحريض مستمر من قائد الثورة وتنبيهه الدائم لأزمة المياه في داخل الجماهيرية وكل ساحة الوطن العربي الكبير.

أيها الإخوة ،،
وفي الوقت الذي نؤكد فيه على أهم ما يمكن أن نقوم به لحماية الموارد المائية ألا وهو

التحكم في مصادرها ومواجهة الهيمنة الاستعمارية للتحكم فيها. لا يسعنا في هذا المجال إلا أن نؤكد أن مستقبل الأمة العربية في الوحدة العربية التكامل الإقتصادي والاجتماعي وبذل الجهد اللازم للمحافظة على الموارد الطبيعية من النضوب والتلوث. كما نريد أن ننوه أن برامج الاستصلاح الزراعي يجب أن تأخذ في الاعتبار الإنتاج وفقاً للإمكانيات المائية وليس لغرض الاكتفاء الذاتي.

أيها الإخوة ،،

إننا نقدر ونشيد بالدور الذي تلعبه المنظمة العربية للتنمية الزراعية لما تقدمه من دراسات واستشارات وسبل الاستفادة من الخبرات العربية لخدمة الزراعة ولما توليه من إهتمام في مجال المياه.

وفي النهاية وحتى لا أطيل عليكم نتوجه بأسمى آيات الشكر والتقدير لكل من ساهم في الإعداد والمشاركة في هذه الندوة متمنياً لكم إقامة مريحة في بلدكم الجماهيرية مقدراً جهودكم ومدركاً أننا قد دخلنا مرحلة جديدة من التحديات والمسؤوليات الكبيرة التي تمكننا من الإعتماد على أنفسنا لتنفيذ طموحات وآمال شعبنا العربي وامتنا العربية العريقة.

إننا نعلق آمالاً كبيرة على هذه الندوة منتظرين نتائج إيجابية فعالة وتوصيات علمية وعملية لتوضع ضمن خطة عملنا في الجماهيرية وفي وطننا العربي الكبير.

وفقكم الله ،،

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،،،

كلمة معالي الدكتور يحيى بكور
المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية

كلمة معالي الدكتور يحيى بكور
المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية
في حفل افتتاح الندوة القومية حول الجوانب الفنية والإقتصادية لتحسين أساليب حماية الموارد المائية السطحية والجوفية

الأخ / الدكتور على يوسف جمعة المحترم
أمين اللجنة الشعبية العامة للزراعة في الجماهيرية العظمى
معالي الأخ / عيسى عبدالكافي الصيد
الأمين العام للتكامل السوداني الليبي
أصحاب السعادة الأخوة الكتاب العامون
الأشقاء الخبراء وممثلو المنظمات العربية والدولية
الأخوة / ممثلو الدول العربية.
الأخ / رئيس مكتب المنظمة في طرابلس

نرحب بكم اجمل الترحيب، وانتم تشاركوننا حفل افتتاح الندوة القومية حول الجوانب الفنية والاقتصادية لتحسين اساليب حماية الموارد المائية السطحية والجوفية في الجماهيرية العظمى التي ما استكانت لمستعمر ولا لطامع، ولاسكتت على ظلم، ولاتنازلت عن حق، الجماهيرية التي تحدت الظالمين وصمدت في وجه الحصار حتى الانتصار، واستمرت في الطريق التنموي بجهود أبنائها الأشداء، وفكر وحكمة قائدها المنتصر، وتصميم ثورتها المظفرة، وخبرة فنييها، ودعم الشعوب المحبة للسلام من أشقاء وأصدقاء.

وأحييكم أطيب تحية وانتم تلتقون في طرابلس، ملتقى المناضلين في سبيل الحرية، طرابلس التي تحملت الكثير من الظلم والعدوان لدفاعها عن العروبة والشعوب المستضعفة، ولتصميمها على انتزاع الحقوق والانتصار على العدوان بقيادة القائد الفذ الغذافي الذي اصبح المثل في النضال من أجل الحرية وفي العمل من أجل العزة والكرامة، وفي التصدى للأعداء المدعمين بآخر تقنيات الإمبريالية والفاقدين للمشاعر الإنسانية، والقضاء على الذين باعوا أنفسهم للشيطان، والحاق الهزيمة بالقوى الكبرى التي ظنت أن جبروتها كاف لاستسلام المناضلين الشرفاء، وتخلى الثوار الأشداء عن القرار الوطني السليم.

وأقدم عاطر التهاني الى الأخ الدكتور على يوسف جمعة، أمين اللجنة الشعبية العامة للزراعة، بمنصبه الذي هو أهل له، والثقة التي وضعت فيمن يستحقها، واقدر معاليه عظيم التقدير على تفضله بشمول هذا اللقاء بكريم الرعاية وكرم الضيافة، وعلى آفاق التعاون الرحبة القائمة بين الأمانة بالجماهيرية وبين المنظمة، والتي ظهرت ثمارها جلية، والتقدير موصول الى معاليه لسعيه الحثيث في العمل من أجل التغلب على ما فرضته ظروف الحصار البغيض من عقبات يعمل على قهرها مزوداً بفكر وتوجيهات القائد بالاعتماد على الذات وعلى

خبرة العلماء والإرادة الصلبة في تحقيق التطور والنماء.

ونتشرف جميعاً بتقديم التهاني الى الجماهيرية العظمى قائداً وأمانة عامة وشعباً بانتصارها الكبير على مؤامرات المعتدين وتحقيقها فك الحصار، والتفاف القادة الأحرار حولها وعمله من أجل مساعدة الأشقاء والأصدقاء على التحرر والتجمع وتوحيد الكلمة والوقوف صفا واحداً في وجه الأعداء الطامعين بمواردنا والمعطلين لتطورنا.

الأخ الأمين ،،

الأخوة الحضور ،،

للندوة التي نفتتح اليوم أهمية خاصة لمنطقتنا العربية، وفي هذه المرحلة بالذات، التي أدركت فيها جميع الدول العربية ندرة المياه وتعاظم الاحتياجات المائية، وأهمية التعاون المشترك من أجل تنمية الموارد المائية والمحافظة عليها نظيفة ونقية، بانتهاج السياسات الكفيلة بترشيد الإستخدامات وتنمية الموارد.

ويزيد هذه الندوة أهمية ما قدمته المنظمة العربية للتنمية الزراعية من دراسات وتوصيات ندوات وحلقات عمل، وما اتخذه اصحاب المعالي وزراء الزراعة ووزراء المياه العرب من قرارات، واعتمدوه من التزامات في إعلان القاهرة لمبادئي التعاون العربي في مجال استخدام وتنمية وحماية الموارد المائية العربية، ذلك الإعلان الذي يعتبر وثيقة تاريخية، جسدت الإرادة العربية في التعاون البناء من أجل مستقبل الأجيال القادمة، وحققت الإجماع على انتهاج سياسات محددة في مجال الاستخدام الرشيد للمياه وتحديد أسس التعامل مع المياه في المنطقة العربية، وابراز حقائق ومعطيات يجب اتباعها، والتي يمكن تلخيصها فيما يلي:

1- التأكيد على الربط العضوى بين الأمن المائي والأمن الغذائي باعتبارهما ضمانة التنمية المستدامة، والتأكيد على أن يتم أعداد الاستراتيجيات وصياغة السياسات والآليات التنموية الوطنية متضمنة هذا الربط والنظرة الشمولية المتكاملة للتعامل معه.

2- إعتبار الماء مورد طبيعي حر لا يجوز بيعه في موقعه، والتأكيد على أن ترتكز السياسات والمناهج الخاصة بتحديد تكلفة المياه المستخدمة في الزراعة على أساس استرداد نفقات الخدمات الخاصة بايصال الماء الى المستهلك، ووفقاً لخصوصية كل دولة وبما يضمن عدم زيادة تكاليف الإنتاج الى مستوى يفقده عنصر المنافسة.

3- العمل على توفير المتطلبات الفنية والمادية لأعداد وتنفيذ برامج عربية لتطوير البحوث والدراسات في مجالات استخدام التقنيات الحديثة الملائمة تحت ظروف الزراعة العربية وصيانة نظم الري الحديثة وزيادة فعالية برامج الإرشاد والتوعية

المائية وتشجيع المشاركة بين الجهات الرسمية والشعبية في أعداد البرامج والمشروعات التنموية في قطاعي الزراعة والمياه.

4- تعزيز التعاون العربي في مجال المحافظة على نوعية المياه والتأكيد على تضمين البعد البيئي في السياسات الزراعية والمائية، واتخاذ كافة الإجراءات والتدابير لحماية وصيانة الموارد المائية والأرضية التي تحقق أهداف التنمية الزراعية والريفية المستدامة، وتلبي الاحتياجات الحالية وتطلعات الأجيال القادمة.

وقد كان للقرارات الصادرة في إعلان القاهرة نتائجها الإيجابية وشكلت مصدراً هاماً لمشروعات ودراسات المنظمة، وطورت مساهمة المنظمة في هذا المورد الحيوي الذي هو اثمن الموارد الطبيعية في المنطقة العربية، وخاصة في مجال الحفاظ عليه واستمرارية عطائه وديمومته، وكانت هذه الندوة احدى مكونات مشروع تحسين حماية الموارد المائية السطحية والجوفية في الدول العربية والذي يهدف الى دراسة التقنيات الحديثة لحماية الموارد المائية العربية لضمان استدامة الاستخدام، والاستفادة من الخبرات المتاحة في هذا المجال.

كما كان لتوجيهات أصحاب المعالي وزراء الزراعة العرب وحرصهم على تكثيف أنشطة المنظمة في مجال الموارد المائية، اكبر الأثر في اختيار مشروعات تربط بين الجدوى الفنية والجدوى الاجتماعية للمشروعات، وتؤكد التفاعل بين العوامل الفنية والعوامل البيئية في حماية الموارد المائية وصيانتها، وأكدت دراسات المنظمة ومشروعاتها في مجال المياه الحاجة الماسة الى حماية وتنمية الموارد المائية وفق نظرة شمولية تضمن تكامل الأساليب والتقنيات المستعملة لحماية المياه وتنميتها، كما تضمن وضع المياه في خدمة المجتمع وتوفير احتياجاته.

أننا نثق أن المشاركين في هذه الندوة من خبراء وموفدي من الدول العربية سوف يناقشون مع الخبراء الأجلاء أوراق العمل المقدمة، كما يناقشون التقارير القطرية المقدمة وسيرسخون معطياتهم ويقرون ما يخدم الجميع من توصياتها.

كما نثق بأنكم سوف تناقشون مع خبراء الجماهيرية تجربتهم الثرة والمقدرة، وعطائهم الكبير، وتطلعون على المشروعات الهامة التي تحققت وفي مقدمتها مشروع النهر الصناعي العظيم الذي يعتبر معجزة العصر وعنواناً للإدارة والتصميم علي البناء.

ختاماً أكرر الشكر والتقدير لمعالي الأخ الأمين على تفضله برعاية هذه الندوة، والشكر موصول الى الأخ الكاتب العام للأمانة والأخ أمين اللجنة الإدارية للهيئة العامة للمياه، والزميل رئيس مكتب المنظمة في طرابلس وكل من عمل على إنجاح هذه الندوة الهامة وساهم في تقديم العون لها.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،،

أسماء السادة المشاركين

أسماء السادة المشاركين

أولاً : ممثلو الدول العربية:

1- مفلح عارف العلاوين	الأردن
2- أحمد عبدالرحيم دورابي	الإمارات
3- محمد علي سوار	البحرين
4- عون الفرجاني صالح مكرازي	تونس
5- حميد محمد دحمان	الجزائر
6- عبدالرحمن عبدالله داغستاني	السعودية
7- محمد الحسن ابراهيم أبوبكر	السودان
8- فاروق محمد سويد	سوريا
9- قتيبة محمد توتونجي	العراق
10- نبيل حسن البحراني	سلطنة عمان
11- عبدالعزيز علي المريخي	قطر
12- عمر محمد سالم	ليبيا
13- الهادي مليودي	ليبيا
14- مفتاح الفلاح	ليبيا
15- سيد أحمد عبدالحافظ سيد	مصر
16- عمر إدريس إجمالي	المغرب
17- محمد ولد أحمد الهاشمي	موريتانيا

ثانياً : الخبراء مقدمو الأوراق المحورية:

1- د. صديق عيسى أحمد	المنظمة العربية للتنمية الزراعية
2- د. أحمد ممو	الجمهورية التونسية
3- د. اسماعيل عبدالعزيز السعدي	الجمهورية العربية السورية
4- د. ميلاد عمران الورشفاني	الجماهيرية الليبية
5- د. محمد بهاء الدين أحمد سعد	جمهورية مصر العربية

ثالثاً : المشاركون من جهات أخرى:

1- علي عبدالجليل الغماري	أمين عام الإتحاد العام للفلاحين والتعاونيين الزراعيين العرب
2- أحمد محمد بافضل	الإتحاد العام للفلاحين والتعاونيين الزراعيين العرب
3- ياسين عبدالرزاق	الإتحاد العام للفلاحين والتعاونيين الزراعيين العرب