



المياه العذبة

استعراض الأوضاع العالمية

الموارد

يصل حجم المياه الكلي على كوكب الأرض إلى حوالي 1400 مليون كلم³، بينما يبلغ حجم المياه العذبة 2.5% فقط من هذا الكم، أي حوالي 35 مليون كلم³ (انظر الجدول المقابل). توجد معظم المياه العذبة في صورتين: ثلوج أو جليد دائم محتجز في القطب الجنوبي وجرينلاند؛ أو في أحواض المياه الجوفية العميقة في باطن الأرض. تشمل موارد المياه العذبة الرئيسية المتاحة للاستخدام البشري: البحيرات والأنهار ورطوبة التربة وأحواض المياه الجوفية الضحلة إلى حد ما. ويبلغ حجم الجزء القابل للاستخدام من هذه الموارد حوالي 200000 كلم³ فقط - أقل من 1% من مجمل المياه العذبة؛ و0.01% من حجم المياه الكلي في الكرة الأرضية. يتوفر الكثير من هذه المياه في أماكن بعيدة عن مناطق التجمعات السكانية، مما يزيد من تعقيد قضايا المياه.

يعتمد استرجاع المياه العذبة على التبخر من سطح المحيطات. ويتبخر سنوياً حوالي 505000 كلم³ من المياه، أو طبقة من المحيطات سمكها 1.4 متر، وتتبخّر 72000 كلم³ أخرى من الأراضي. ويتساقط حوالي 80% من مجمل المتساقطات المائية (الأمطار والجليد والبرد والرياح والندى

وخلافه)، أي حوالي 458000 كلم³ في السنة على المحيطات، بينما يهطل الباقي البالغ 119000 كلم³ سنوياً على اليابسة. يذهب الفرق بين كمية المتساقطات على سطح اليابسة والتبخر منها (119000 كلم³ - 72000 كلم³ سنوياً) إلى أنظمة المياه السطحية (انسياب سطحي) وإعادة تعبئة المياه الجوفية - حوالي 47000 كلم³ سنوياً. (Gleick 1993) يوضح الشكل المقابل إحدى تقديرات معدل التوازن المائي السنوي في المناطق القارية الرئيسية، بما في ذلك المتساقطات والتبخر والانسحاب السطحي. ويجري في آسيا وأمريكا الجنوبية أكثر من نصف الانسياب السطحي الإجمالي، قسم كبير منه في نهر واحد وهو نهر الأمازون، الذي يحمل أكثر من 6000 كلم³ من المياه سنوياً (Shiklomanov 1998).

ندرة المياه

يعيش ثلث سكان العالم تقريباً في دول تعاني من ندرة مياه تتراوح ما بين المتوسطة إلى الحادة - يصل استهلاك المياه فيها إلى أكثر من 10% من موارد المياه العذبة المتجددة. وقد عانت في أواسط التسعينات حوالي 80 دولة، يقطعها 40% من سكان العالم، من ندرة مياه (CSD 1997a) وتشير التقديرات إلى أن ثلثي سكان العالم سوف يعيشون في دول تعاني من

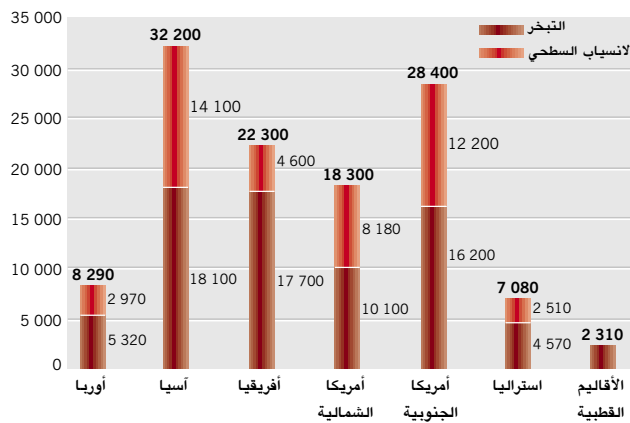
مصادر المياه الرئيسية

الحجم (1000 كلم ³)	% من إجمالي المياه	% من إجمالي المياه العذبة
المياه المالحة		
المحيطات	96.54	1338.000
المياه الجوفية المالحة/العسيرة	0.93	870 12
بحيرات المياه المالحة	0.006	85
المياه الداخلية		
الطبقات الجليدية السطحية، الغطاء الجليدي الدائم	1.74	24064
المياه الجوفية العذبة	0.76	10530
الطبقات الجليدية القاعية، المناطق المتجمدة	0.022	300
بحيرات المياه العذبة	0.007	91
رطوبة التربة	0.001	16.5
الرطوبة في الغلاف الجوي	0.001	12.9
المستنقعات، الأراضي الرطبة*	0.001	11.5
الأنهار	0.0002	2.12
المياه التي تحتويها النباتات*	0.0001	1.12
إجمالي المياه	100	1386000
إجمالي المياه العذبة		35029

المصدر: Shiklomanov 1993

ملحوظة: لقد لا يكون حاصل الجمع مطابقاً بسبب جبر الأرقام

* في العادة تكون مياه المستنقعات والأراضي الرطبة والمياه التي تحتويها النباتات مزيجاً من المياه العذبة والمالحة

المتساقطات والتبخر والانسحاب السطحي حسب الإقليم (كلم³/ السنة)يوضح ارتفاع العمود إجمالي المتساقطات، ويشير اللون الداكن إلى نسبة التبخر بينما يمثل اللون الفاقع الانسحاب السطحي. معدل المتساقطات السنوي الكلي على الأراضي يساوي 119000 كلم³، يتبخر منها 72000 كلم³، لينتج حوالي 47000 كلم³ تنساب على سطح الأرض.

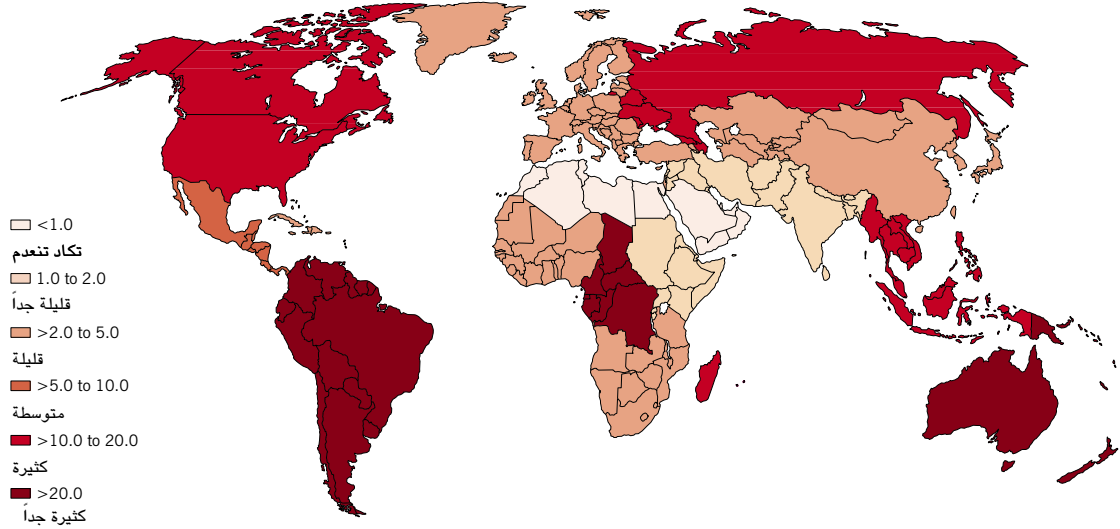
ملحوظة: لا تتطابق الأقاليم تطابقاً كاملاً مع تقسيم داء للأقاليم؛ ويشمل الانسحاب السطحي التسرب إلى المياه الجوفية والأحواض الداخلية (بحيرات، أنهار... الخ)، والدفق الجليدي من القطب الجنوبي.

المصدر: Shiklomanov 1993

ندرة مياه خلال اقل من 25 سنة (CSD 1997b)، ويتوقع بحلول عام 2020 زيادة استهلاك المياه بمعدل 40%، بينما يحتاج قطاع إنتاج الغذاء إلى 17% إضافية لتلبية احتياجات الأعداد المتزايدة من السكان (World Water Council 2000a). تسببت ثلاث عوامل رئيسية في زيادة الطلب على المياه خلال القرن الماضي هي: النمو السكاني، والتنمية الصناعية؛ وتوسع الزراعة المروية. واستحوذت الزراعة على أكبر حصة من المياه العذبة في الدول ذات الاقتصاديات النامية خلال العقدين الماضيين. ويفترض خبراء التخطيط دائماً بأن تنامي الطلب على المياه يمكن مقلبلته من خلال المزيد من تطويع الدورة المائية، وذلك بإنشاء المزيد من البنيات التحتية. وقد كان بناء السدود على الأنهار يمثل منذ القدم إحدى الطرق الرئيسية لتأمين موارد مائية كافية للري وللأستخدامات المحلية بالإضافة إلى توليد الطاقة. وبذلك تمت تجزئة حوالي 60% من أكبر أنهار العالم، البالغ عددها 227 نهر، عن طريق بناء السدود وتحويل المياه وشق القنوات بدرجات تفاوتت ما بين حادة إلى متوسطة بما في ذلك من آثار على أنظمة المياه العذبة الإيكولوجية (WCD 2000). وبرغم إسهام هذه البنيات التحتية بفوائد هامة تتمثل، على سبيل المثال، في زيادة الإنتاج الغذائي وتوفير الطاقة الكهربائية المائية، كذلك كلفت آثارها ثمناً باهظاً. فقد أدى بناء السدود، خلال الخمسين سنة الماضية، إلى تغيير خريطة الأنهار العالمية، وترحيل حوالي 40-80 مليون شخص في مختلف أنحاء العالم (WCD 2000) كما تسببت في تغييرات لا يمكن استرجاعها في الأنظمة الإيكولوجية المرتبطة بها. أدى التركيز على توفير إمدادات المياه، بجانب ضعف تطبيق القوانين إلى الحد من فعالية إدارة موارد المياه، خاصة في الأقاليم النامية. وقد تحول صناع القرار حالياً من الحلول التي تركز كلياً على توفير الإمدادات إلى إدارة الطلب على المياه، وإبراز أهمية الجمع بين الإجراءات لتأمين الإمدادات الكافية من المياه للقطاعات المختلفة. تشمل هذه الإجراءات تحسين كفاءة استخدام المياه، وسياسات التسعير والخصخصة. أيضاً هناك تأكيد جديد على أهمية إدارة موارد المياه المتكاملة (IWRM)، التي تأخذ في الاعتبار مشاركة كل المعنيين في تخطيط وتطوير وإدارة موارد المياه (CSD 1997b).

الزراعة المروية

تستهلك الزراعة أكثر من 70% من المياه العذبة المسحوبة من البحيرات والأنهار والمياه الجوفية. يستخدم معظمها في الري الذي يؤمن 40% من إنتاج الغذاء العالمي (CSD 1997a). وقد ارتفعت، خلال الثلاثين سنة الماضية، مساحة الأراضي المروية من أقل من 200 مليون هكتار إلى أكثر من 270 مليون هكتار (FAO 2001). وارتفع خلال نفس الفترة، استهلاك المياه العالمي من 2500 كلم³ إلى أكثر من 3500 كلم³ (Shiklomanov 1998).

توفر المياه حسب فروع الأقاليم في عام 2000 (1000 م³ بالنسبة للفرد/السنة)

(AQUASTAT) في عام 1993 يوفر معلومات حول استخدامات المياه في الزراعة (FAO 2001).

المياه والمرافق الصحية

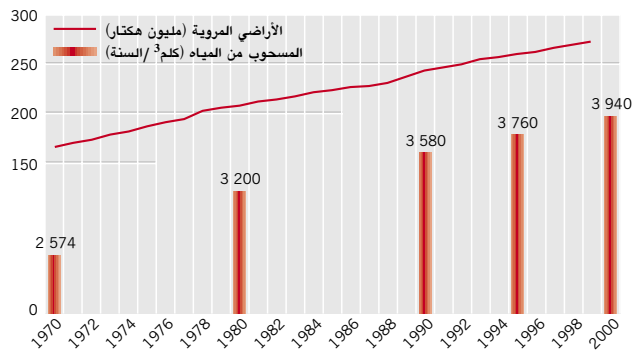
شكل استخدام المياه غير المعالجة للشرب أحد أبرز المخاطر البيئية والصحية للعديد من المجموعات الأكثر فقراً في العالم. وبرغم ارتفاع نسبة السكان الذين يحصلون على مياه محسنة من 79% (4.1 مليار نسمة) في عام 1990 إلى 82% (4.9 مليار) في عام 2000، لا يزال 1.1 مليار نسمة يفتقرون إلى مياه الشرب الآمنة، ولا يجد 2.4 مليار نسمة المرافق الصحية المحسنة (WHO and UNICEF 2000). توجد أكثر هذه الشرائح السكانية في أفريقيا وآسيا. وقد تسبب عدم الحصول على إمدادات مياه آمنة أو على مرافق صحية، في مئات الملايين من الإصابات بالأمراض المتعلقة بالمياه، وفي أكثر من 5 مليون حالة وفاة سنوياً (انظر المربع الأيمن). كما يؤدي إلى آثار عكسية بالغة على الإنتاج الاقتصادي لا يتم تقييم آثارها تقييماً دقيقاً في العديد من الدول النامية. تلعب تلبية حاجات السكان الأساسية من المياه دوراً رئيساً في صنع السياسة المائية. وقد عقد واحداً من أوائل مؤتمرات المياه وأكثرها شمولية في عام 1977 بمدينة مار دل بلاتا بالأرجنتين. وقد أدى التركيز على الاحتياجات الإنسانية إلى العقد الدولي لإمدادات مياه الشرب والمرافق الصحية (1990-81) وإلى مجهودات الأمم المتحدة والمنظمات العالمية الأخرى لتوفير خدمات المياه الأساسية (UN 2000).

تأثرت حوالي 20% من الأراضي المروية في العالم بالتملح بسبب سوء الإدارة، بجانب تملح 1.5 مليون هكتار إضافية سنوياً (CSD 1997a)، مما أدى إلى انخفاض كبير في الإنتاج الزراعي (WCD 2000). وتقع أكثر الدول تأثراً في الأقاليم المجدية وشبه المجدية.

تشمل إجراءات الاستجابة: برامج العمل الوطني؛ ومراجعة وإصلاح سياسات المياه؛ وتشجيع ورفع كفاءة استخدام المياه؛ ونقل تقنيات الري. وعلى الصعيد العالمي، دشنت منظمة الفاو نظاماً معلومات دولي يعرف بإسم اكواستات

توضح الخريطة توفر المياه المقياس 1000 م³ للفرد/ السنة المصدر: جمعت من UNDP, UNEP, World Bank and WRI 2000 and United Nations Population Division 2001

المساحة المروية واستهلاك المياه في العالم



منذ عام 1970 تعكس المياه المسحوبة زيادة المساحة المروية. يستهلك حوالي 70% من المياه المسحوبة في الزراعة، معظمها للري الذي يؤمن 40% من الغذاء العالمي.

المصدر: FAO 2001, Shiklomanov 1999

تم استنزاف وتلويث أكثر من نصف أنهار العالم الكبرى مما أدى إلى تدهور وتسمم الأنظمة الإيكولوجية المحيطة بها، الأمر الذي يهدد صحة ومعايش السكان الذين يعتمدون في معيشتهم على هذه الأنهار (World Commission on Water 1999).

بذلت خلال التسعينات العديد من الجهود الجديدة في مراقبة نوعية المياه وتطبيق سياسات وبرامج أفضل (Meybeck, Chapman and Helmer 1990) مثلاً، تم تطبيق برامج مراقبة نوعية المياه (بنسب نجاح متفاوتة) في العديد من أحواض الأنهار العالمية، شملت نهر الدانوب والراين والميكونج وبلت ونهر النيل. كذلك يقوم برنامج المياه في نظام مراقبة البيئة العالمية (GEMS) التابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة بتقديم بيانات ومعلومات حول نوعية المياه لأغراض التقييم والإدارة.

المياه الجوفية:

يعتمد حوالي 2 مليار شخص، يمثلون ثلث سكان العالم تقريباً، على إمدادات المياه الجوفية، ويستهلكون حوالي 20% من المياه العالمية (700600 كلم³) سنوياً. يأتي معظمها من أحواض المياه الجوفية الضحلة (UNDP and other 2000). ويعتمد الكثير من سكان الريف اعتماداً كاملاً على المياه الجوفية.

تلقى قضايا استخدام المياه الجوفية حتى وقت قريب اهتماماً أقل كثيراً عن الاهتمام بالمياه السطحية خاصة في الأقاليم النامية، حتى نوعية البيانات والمعلومات المتوفرة عن مخزون وتدفق المياه الجوفية اقل وثوقاً ومصداقية. من الجانب الآخر، تقابل نوعية المياه الجوفية باهتمام أكبر في أوروبا بسبب اعتماد معظم المراكز السكنية على مثل هذه الموارد في إمدادات المياه. بصفة عامة، تتعرض موارد المياه الجوفية إلى مخاطر مختلفة، تشمل الاستخدام المفرط والتلوث (انظر الجدول ص 154).

عندما يتجاوز حجم الاستخدام إمكانيات إعادة التعبئة الطبيعية لفترة طويلة يهبط منسوب المياه الجوفية.

رؤية القرن ٢١: الأهداف العالمية حول إمدادات المياه والمرافق الصحية

بهدف معالجة المعوقات التي تقف حائلاً دون توفير إمدادات المياه والمرافق الصحية في العالم النامي، قدم المجلس التعاوني لإمدادات المياه والمرافق الصحية (WSSCC) الأهداف العالمية التالية التي سميت بروية القرن 21، وذلك ضمن فعاليات المنتدى العالمي الثاني للمياه في لاهاي في مارس 2000:

- تخفيض نسبة السكان الذين لا يحصلون على خدمات المرافق الصحية النظيفة إلى النصف بحلول عام 2015.
- تخفيض نسبة السكان الذين لا يحصلون بصورة مستدامة على كميات كافية من المياه الآمنة بأسعار في حدود إمكانياتهم إلى نصف العدد بحلول عام 2015.
- توفير المياه والصحة (النظافة) والمرافق الصحية للجميع بحلول عام 2025.

المصدر: WSSCC 2000.

تكاليف الأمراض الناجمة عن المياه

- يتعرض 2 مليار شخص لمخاطر الملاريا وحدها، مع وجود 100 مليون إصابة في أي وقت من الأوقات، و1-2 مليون حالة وفاة سنوياً.
- تحدث حوالي 4 مليار حالة إسهال و2.2 مليون حالة وفاة سنوياً: أي ما يعادل تحطم 20 طائرة ركاب ضخمة يومياً.
- تصيب الديدان المعوية حوالي 10% من السكان في العالم النامي.
- يصاب حوالي 6 مليون فرد بالعمى من التراكوما.
- أصيب 200 مليون نسمة بالبلهارسيا.

المصدر: CSD1997a, WHO and UNICEF 2000.

وقد تم التأكيد على مفهوم تلبية الحاجات الأساسية من المياه خلال قمة الأرض في ريو دي جانيرو عام 1992 وتوسع هذا المفهوم ليشمل المتطلبات الإيكولوجية من المياه. كما أُنْصِتَ تقرير حديث للأمم المتحدة (UN 1999) على حق كافة الشعوب والأفراد في الحصول على قدر كافٍ من مياه الآمنة للشرب وللنظافة والمرافق الصحية. وقد عقد مؤخراً منتدى المياه العالمي الثاني والمنتدى الوزاري في لاهاي عام 2000 (أنظر المربع أدناه) بمشاركة أكثر من 100 وزير وخرج المؤتمر ببيان ختامي قوي يدعم ويؤكد ضرورة تأمين حاجات السكان الأساسية كأولوية للدول والمنظمات العالمية والمانحين.

لا يزال تزويد سكان المناطق الحضرية بالمياه الآمنة وخدمات المرافق الصحية يمثل تحدياً خاصاً. وقد تم تزويد حوالي 170 مليون نسمة من سكان المناطق الحضرية في الدول النامية بالمياه الآمنة و70 مليون بالمرافق الصحية المناسبة خلال النصف الأول من التسعينات، غير أن تأثيرها يظل محدوداً حيث لا يزال حوالي 300 مليون ساكن يفتقرون إلى إمدادات المياه الآمنة، بينما يفتقر 600 مليون للمرافق الصحية المناسبة وذلك حتى نهاية عام 1994 (CSD 1997b). من جانب آخر، حققت العديد من الدول النامية نجاحاً كبيراً يتعلق بالاستثمار في مجال معالجة مياه الصرف الصحي خلال العقود الثلاثة الماضية مما مكن من «وقف تدهور» أو بالفعل تحسن - نوعية المياه السطحية» (World Water Council 2000b).

نوعية المياه

لا تقل حدة مشاكل نوعية المياه عن حدة مشاكل توفير المياه في كثير من الأحيان، إلا أنها تلقى اهتماماً أقل خاصة في الأقاليم النامية. تشمل مصادر التلوث: مياه الصرف غير المعالجة والمخلفات الصناعية وتسرب وتدفق النفط والقاء المخلفات في الحفر والمناجم القديمة والكيماويات الزراعية التي تجرف أو تتسرب إلى الأعماق من الحقول الزراعية. وقد

مشاكل نوعية المياه الجوفية

المشكلة	الأسباب	المخاوف
التلوث الناتج عن الأنشطة البشرية	عدم توفير الحماية الكافية للمياه الجوفية من تصريف وتسرب إفرازات الأنشطة البشرية من: <ul style="list-style-type: none"> ● الأنشطة الصناعية والحضرية ● تكثيف الأنشطة الزراعية 	الجراثيم ، النترات ، أملاح الألمونيوم ، الكلور ، الكبريتات ، البورق، المعادن الثقيلة، DOC، ومركبات الكربون العطرية والمهجنة النترات ، الكلور ، المبيدات الحشرية
التلوث الطبيعي	يتعلق بمفعول حمضية المياه الجوفية في إذابة المعادن (وتتفاقم بسبب التلوث الناتج عن الأنشطة البشرية أو الاستغلال دون تحكم)	غالباً الحديد والفلور، وأحياناً الزرنيخ واليود والمغنسيوم والكبريتات والسلينيوم والنترات (من عمليات إعادة التعبئة القديمة).
التلوث الناتج عن سوء تصميم الآبار	يسمح سوء تصميم وبناء الآبار بتسرب المياه السطحية الملوثة مباشرة إلى المياه الجوفية الضحلة	بالجراثيم غالباً

المصدر: Foster, Lawrence and Morris 1998

المثال، نظم منتدى المياه العالمي الثاني المنعقد في مارس 2000 ورشة عمل حول المياه الجوفية. وتشمل توصيات ورشة العمل: الحاجة إلى نشر الوعي الشعبي: «وتحسين نوعية وطرق إيصال وإتاحة المعلومات إلى المعنيين والمختصين من الفنيين وصناع القرار» (World Water Forum 2000).

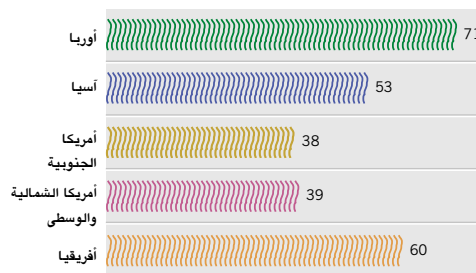
إدارة المياه عبر الحدود

تقتسم المياه على نطاق واسع بين الشعوب والأقاليم والمجموعات العرقية والمجتمعات. وتشترك دولتان أو أكثر في نهر من إجمالي 261 نهر (انظر الرسم على اليمين) تجري في 45.3% من مساحة الأراضي الكلية، باستثناء القطب الجنوبي (Wolf and Others 1999) مما جعل من إدارة موارد المياه عبر الحدود أحد أهم قضايا المياه في الوقت الراهن.

شهدت الصراعات حول موارد المياه المشتركة تاريخ طويل. وتستخدم المياه كأداة أو كسلاح في أوقات النزاع، وقد شكل الحصول على المياه مصدراً للنزاعات والخسومة، كما أدت بعض مشاريع المياه التنموية الكبرى (كبناء السدود مثلاً) إلى العنف والحروب الأهلية (Gleick 1998). إلا أن المياه المشتركة يمكن أن محوراً للتعاون. وهذا ما نراه واقعاً ملموساً بصفة خاصة في الوقت الراهن مع تزايد عدد المبادرات الرامية إلى إقامة أنظمة ومؤسسات لإدارة أحواض الأنهار تعني بالإدارة الثنائية أو الجماعية لموارد المياه عبر الحدود. ويرجع ذلك إلى قواعد هلسنكي 1966 التي وضعت أساساً لمبادئ عالمية حول إدارة موارد المياه المشتركة

تشهد أجزاء من الهند والصين وغرب آسيا والاتحاد السوفيتي السابق والأجزاء الغربية من الولايات المتحدة وشبه الجزيرة العربية تناقصاً مستمراً في منسوب المياه الجوفية، مما يحد من الكمية التي يمكن استخدامها ورفع تكاليف سحب المياه على المزارعين (Postel 1997, UNEP 1999). ويمكن أن يؤدي السحب الزائد من المياه الجوفية إلى تسرب المياه المالحة في المناطق الساحلية. ففي منطقة مدراس بالهند على سبيل المثال، امتد تسرب المياه المالحة إلى 10 كيلومترات من الخطوط الساحلية مما أدى إلى إفساد مياه الآبار (UNEP 1996). أثار تناقص المشاكل المتعلقة بموارد المياه الجوفية مخاوف المجتمع الدولي والحكومات والمهتمين بشأن المياه الذين تضافرت جهودهم لمعالجة هذه المشاكل. على سبيل

عدد أحواض الأنهار الدولية



تتشارك دولتان أو أكثر في أحواض الأنهار التي يصل مجموعها إلى 261.

ملحوظة: لا تطابق الأقاليم تماماً مع تقسيم GEO للأقاليم، تم إلحاق نهر جوردو المشترك بين كولومبيا وبنما بأمريكا الجنوبية.

المصدر: Wolf and others 1999.

الشبكة الدولية لمنظمات أحواض الأنهار

تضم الشبكة الدولية لمنظمات أحواض الأنهار في عضويتها 125 منظمة في 49 دولة حتى عام 1998 وتتلخص أهدافها فيما يلي:

- تأسيس شبكة من المنظمات المهتمة بإدارة أحواض الأنهار العالمية، وتسهيل تبادل الخبرات والخبراء فيما بينها.
- تشجيع وسائل ومبادئ الإدارة السليمة للمياه ضمن برامج التنمية المستدامة المشتركة:
- تسهيل تنفيذ الأدوات اللازمة للإدارة المالية والمؤسسية والبرمجة ومنظمات بنوك المعلومات:
- تطوير برامج التدريب والمعلومات لمختلف الجهات المسؤولة عن إدارة المياه، بما في ذلك الرسميين المحليين المنتخبين، وممثلي المستخدمين والتنفيذيين والعاملين في المنظمات الأعضاء:
- تشجيع التعليم الشعبي، خاصة بين الشباب؛ و
- تقييم الأعمال الجارية ونشر نتائجها.

المصدر: INBO 2000

(UNDP, UNEP, World Bank and WRI 2000)

وبينما تبقى المعلومات المتوفرة حول مساحة الأراضي الرطبة الفعلية غير دقيقة، تشير التقديرات الحديثة إلى أنها قد تغطي على الأقل 12.8 مليون كلم² (Finlayson and others 1999). وقد تسببت الأنشطة البشرية التي تشمل الزراعة وإقامة المستوطنات السكنية، في تدمير خطير لأنظمة المياه العذبة الإيكولوجية وأدت إلى فقدان حوالي 50% من الأراضي الرطبة في العالم خلال القرن العشرين (Finlayson and other 1999). كما أدى تدمير الأنظمة الإيكولوجية إلى انخفاض كمية ونوعية المياه، وبالتالي إلى تناقص كمية المياه الفعلية المتاحة للاستخدام البشري.

من الصعب تقييم المساحة الكلية للأراضي الرطبة المفقودة خلال الثلاثين سنة الماضية بسبب قلة البيانات ونقص المعلومات العالمية الدقيقة حول الامتداد الحقيقي للأراضي الرطبة (UNDP and other 2000). وقد أظهرت مراجعة أجريت عام 1992 على المواقع التي تغطيها معاهدة رامسار (الأراضي الرطبة التي تعتبر ذات أهمية خاصة بموجب معاهدة الأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية خاصة موائل الطيور المائية) أن 84% منها إما مهددة أو تتعرض لتغيرات إيكولوجية (Dugan and Jones 1993).

حدث تحول كبير في سياسات المياه مؤخراً بعد أن أدرك صناع القرار حاجة الأنظمة الإيكولوجية إلى إمدادات كافية من المياه لاستدامة وظائفها الطبيعية والمحافظة على التنوع البيولوجي. فمنذ عام 1992 تم تبني سياسات مياه جديدة تعالج أهداف المحافظة على المياه وتخصيص حصة للبيئة - تغير بدأ منذ مؤتمر إستكهولم

وأثرت على اتفاقيات حول انهار محددة. وقد أتبعته هذه القواعد بمختلف الجهود العالمية، بما في ذلك أعمال مفوضية الأمم المتحدة للقانون الدولي التي قادت عام 1997 إلى معاهدة الأمم المتحدة حول الاستخدامات غير الملاحية لمسارات المياه الدولية. وقد ظهر الأثر الإيجابي لهذه الاتفاقية الجديدة حيث تبني اتحاد تنمية الجنوب الأفريقي كثير من هذه المبادئ في البروتوكول المعدل حول مسارات المياه المشتركة.

أيضاً، أدى الإدراك لأهمية منظمات أحواض الأنهار خلال الثلاثين سنة الماضية إلى إنشاء الشبكة الدولية لمنظمات أحواض الأنهار (The International Network of Basin Organainzatin) في عام 1996 (انظر الجدول)، بينما تشمل المبادرات الأخرى: المؤتمر الدولي حول المياه والتنمية المستدامة عام 1998، الذي أعلن بأن «هنالك حاجة إلى إيجاد رؤية مشتركة بين الدول النهرية تساعد على قيام إدارة وحماية فعالة لموارد المياه عبر الحدود» وقد ركز المؤتمر في برنامج أولويات العمل (Bernard 1999) على الحاجة إلى:

- تسهيل تبادل المعلومات الدقيقة والمتجانسة بين الدول النهرية.
- تنشيط التشاور على كافة المستويات، خاصة بين المؤسسات الدولية والآليات ذات الصلة.
- تحديد برامج أولويات العمل متوسطة المدى حول المصالح المشتركة لتحسين إدارة المياه وتقليل التلوث.

المياه والأنظمة الإيكولوجية

كان لمشاريع التنمية المائية خلال القرن العشرين تأثيراً بالغاً على أنظمة المياه العذبة الإيكولوجية من خلال تجفيف المستنقعات والأراضي الرطبة، وتحويل المياه لاستخدامات أخرى وتغيير مجرى المياه وتلويث المياه بالنفايات الصناعية والمخلفات البشرية. وقد فقدت أو اختلت وظائف الأنظمة الإيكولوجية في العديد من الأنهار والبحيرات. كما أدى تزايد الطلب على المياه في بعض المناطق إلى تقليص حجم المياه في الأنهار الكبرى، مما أضر بضاف الأنهار والمناطق الساحلية (CSD 1997a). وقد لوحظ نفوق وعدم تكاثر مختلف أنواع الأحياء، خاصة المستويات العليا في السلسلة الغذائية بسبب السحب العالي للمياه (CSD 1997a).

تعتبر الأراضي الرطبة من أنظمة المياه العذبة الإيكولوجية الهامة، ولا ينحصر تأثيرها فقط على توزيع الأنواع والتنوع البيولوجي عموماً، بل يمتد إلى المراكز والأنشطة البشرية أيضاً. وتمثل الأراضي الرطبة صمام أمان للتحكم الطبيعي في الفيضانات واختزان الكربون ومصفى طبيعي لتنقية المياه ومصدراً للسلع مثل الأسماك والأصداف والقواقع والأخشاب والألياف

- الكشف عن تسرب وهدر المياه وإيقافه.
- تغيير الممارسات التي تؤدي إلى هدر المياه (مثل الري نهارة، واستخدام مياه الشرب لري الحدائق العامة)؛
- فرض الرسوم الحقيقية على المياه؛
- تغيير الأنشطة البشرية (التحول إلى محاصيل تحتاج إلى مياه أقل وتحويل العمليات الصناعية بعيداً عن استهلاك الماء المكثف).

سياسات ومؤسسات إدارة المياه

يشير تقرير أصدرته مفوضية التنمية المستدامة إلى افتقار دول عديدة إلى التشريعات والسياسات اللازمة لتحقيق عدالة التوزيع وكفاءة الاستخدام لموارد المياه. إلا أنه حدث تقدم في مجال مراجعة التشريعات وسن قوانين ولوائح وطنية جديدة.

أيضاً تم التعبير عن مخاوف حول تزايد عجز مؤسسات وخدمات المياه الوطنية - خاصة في الدول النامية - على تقييم موارد المياه الخاصة بها. وتناقضت شبكات المراقبة والفنيين في العديد من المؤسسات برغم تزايد الطلب على المياه. وقد تم اتخاذ عدة إجراءات استجابة لذلك تشمل برنامج تطبيق نظام مراقبة الدورة المائية العالمية (WHYCOS) في أقاليم عديدة، هدفه الأساسي الإسهام في تحسين مقدرات تقييم موارد المياه الوطنية والإقليمية (CSD 1997b).

لعب لغيف من مختلف المنظمات دوراً بارزاً في إرساء سياسات المياه، بدءاً من الحكومات الوطنية إلى مجموعات المجتمع المحلي. وخلال الثلاث عقود الماضية تنامي التأکید على زيادة مشاركة ومسئولية المجموعات المحلية الصغيرة، وتقدير الدور الهام الذي يمكن أن تلعبه المجتمعات المحلية في السياسة المائية.

نادى الإعلان الوزاري الصادر في مارس 2000 بمدينة لاهاي (انظر المربع) «بحاكمية المياه المنصفة: لتأمين الحاكمية الجيدة، التي تضمن مشاركة الجمهور وتؤمن مصالح كل الجهات المعنية في إدارة موارد المياه (World Water Forum 2000).

بدأ القطاع الخاص مؤخراً في توسيع دوره في إدارة المياه. وشهدت حقبة التسعينات زيادة سريعة في معدل ومدى خصخصة أنظمة المياه التي كان يديرها القطاع العام. ودخلت شركات المياه الخاصة وبشكل متزايد في مجال توفير حاجات المدن المتزايدة بالتعاقد مع مؤسسات القطاع العام بهدف إقامة وامتلاك وتشغيل بعض أو حتى كل أنظمة البلدية. وفي نفس الوقت، هناك مخاوف متزايدة حول الكيفية

- عام 1972 الذي ركز على حماية نوعية الهواء والمياه، ولم يلتفت إلى قضية المياه اللازمة للأنظمة الإيكولوجية. وبالرغم من أن المشاريع الكبرى المتعلقة بالسدود قد أصبحت أقل شيوعاً بسبب قلة المواقع وارتفاع التكلفة وتصادم معارضتها بشكل عام، إلا أن العمل كان جارياً في تنفيذ حوالي 349 سداً بارتفاع يزيد عن 60 متراً في عام 1998 (UNDP and other 2000, WCD 2000). وتنحصر الأنهار الكبرى المتبقية التي تجري مياهها بحرية حالياً في مناطق التندرا من أمريكا الشمالية والاتحاد السوفيتي وفي أحواض الأنهار الصغيرة في أفريقيا وأمريكا اللاتينية. وهناك تركيز متزايد حالياً على رفع كفاءة استخدام المياه وزيادة الإنتاجية في نطاق الموارد المحدودة المتاحة (Postel 1997, Postel 1999, Gleick 1998). وهناك فرص كبيرة في أنحاء العالم لتلبية الاحتياجات البشرية بمياه أقل وذلك عن طريق:
- استخدام التقنيات الحالية (مثل الري بالتنقيط واستخدام مراحيض الدفق المنخفض وتحسين العمليات الصناعية)؛
- تغيير تقنيات الري

الإعلان الوزاري حول الأمن المائي في القرن الحادي والعشرين

Ministerial Declaration on Water Security in the 21 st Century

تبني حوالي 120 من وزراء المياه في منتدى المياه العالمية الثاني المنعقد في لاهاي في مارس 2000 إعلاناً يهدف إلى تحقيق الأمن المائي العالمي. أشار الإعلان إلى النقاط التالية باعتبارها التحديات الرئيسية في القرن الجديد:

- تلبية الاحتياجات الأساسية: الاعتراف بضرورة توفير مياه آمنة وكافية ومرافق صحية كحاجات إنسانية أساسية وضرورية للصحة والعيش الكريم، وتفويض شرائح المجتمع، خاصة النساء عن طريق المشاركة في إدارة المياه.
- تأمين السلع الغذائية: دعم الأمن الغذائي، خاصة للفقراء والمحتاجين من خلال حشد الطاقات واستخدام المياه بكفاءة أكبر وتخصيص قسط عادل من المياه للإنتاج الغذائي.
- حماية الأنظمة الإيكولوجية: تأمين سلامة الأنظمة الإيكولوجية من خلال الإدارة المستدامة لموارد المياه.
- تقاسم موارد المياه: تشجيع التعاون السلمي وخلق توازن بين استخدامات المياه المختلفة على كافة المستويات - ما أمكن ذلك - في داخل الدول المعنية وفيما بينها في إدارة موارد المياه الداخلية والحدودية المشتركة أو عبر الحدود من خلال الإدارة المستدامة لأحواض الأنهار أو باتباع مداخل ملائمة أخرى.
- إدارة المخاطر: توفير الحماية اللازمة من الفيضانات والجفاف والتلوث والمخاطر الأخرى المتعلقة بالمياه.
- تسعير المياه: إدارة المياه بطريقة تعكس القيم الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والثقافية في كافة استخداماتها، والمضي قدماً في تسعير خدمات المياه لتعكس تكاليف توفيرها. ويجب أن يأخذ هذا المدخل في الحسبان ضرورة المساواة وتأمين المتطلبات الأساسية للمجموعات الفقيرة والحساسة.
- حاكمية المياه المنصفة: تأمين الحاكمية الجيدة، التي تتضمن مشاركة الجمهور ومصالح كل الجهات المعنية في إدارة موارد المياه.

المصدر: World Water Forum 2000

- زيادة التعاون بين دول أحواض الأنهار لتأمين التوزيع العادل للموارد.
- تحسين جمع المعلومات
- الاعتراف بدور كل المعنيين في إدارة المياه.
- تبني الإدارة المتكاملة لموارد المياه كإستراتيجية سياسية.
- الاعتراف بندرة المياه المتزايدة بسبب عوامل مختلفة، تشمل النمو السكاني والصناعي وزيادة التلوث.
- بينما خططت الدول المتقدمة خطوات واسعة في معالجة قضايا نوعية المياه، إلا أن الوضع يزداد سوءاً في الواقع في الدول النامية، التي يعاني العديد منها من تزايد الطلب على المياه والتلوث، ويواجه مزيد من الدول ضغوط أو ندرة مائية.
- المثلى لتأمين حصة عادلة من المياه للفئات الفقيرة؛ وتمويل المشاريع؛ واقتسام وتحمل المخاطر.

الخلاصة

- هيمنت تنمية البنية التحتية لإمدادات المياه على الخيارات السياسة خلال العقدين ما بعد عام 1972 إلا أن العديد من المداخل المبتكرة في إدارة موارد المياه قد أدخلت خلال التسعينات.
- تشمل التوجهات السياسية الرئيسية في هذه الفترة الآتي:
- الاعتراف بقيمة المياه الاجتماعية والاقتصادية.
- التأكيد على ضرورة التقسيم العادل للمياه.
- تأكيد أهمية إدارة خطوط تقسيم المياه (المنابع) كعامل حيوي في الإدارة الفاعلة لموارد المياه.

المراجع: الفصل الثاني، المياه العذبة، استعراض الاوضاع العالمية

- Bernard, A. (1999). International Cooperation Through River Basin Commissions. Ramsar Convention Bureau
http://www.ramsar.org/cop7_doc_20.2_e.htm [Geo-2-116]
- CSD (1997a). Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World. Report of the Secretary-General. United Nations Economic and Social Council
<http://www.un.org/documents/ecosoc/cn17/1997/e/cn171997-9.htm> [Geo-2-117]
- CSD (1997b). Overall Progress Achieved Since the United Nations Conference on Environment and Development. Report of the Secretary-General. Addendum - Protection of the Quality and Supply of Freshwater Resources: Application of Integrated Approaches to the Development, Management and Use of Water Resources. United Nations Economic and Social Council
<http://www.un.org/documents/ecosoc/cn17/1997/e/cn171997-2add17.htm> [Geo-2-118]
- Dugan, P.J. and Jones, T. (1993). Ecological Changes in Wetlands: A Global Overview. In M. Moser, R.C. Prentice and J. van Vessens (eds.), Waterfowl and Wetland Conservation in the 1990s: A Global Perspective. Slimbridge, United Kingdom, International Waterfowl and Wetlands Research Bureau
- FAO (2001). AQUASTAT — FAO's information system on water and agriculture
<http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/agl/aglw/aquastatweb/main/html/background.htm> [Geo-2-119]
- Finlayson, C.M., Davidson, N.C., Spiers, A.G. and Stevenson, N.J. (1999). Global wetland inventory - current status and future priorities. Marine and Freshwater Research 50, 8, 717-28
- Foster, S., Lawrence, A. and Morris, B. (1998). Groundwater in Urban Development: Assessing Management Needs and Formulating Policy Strategies. Washington DC, World Bank
- Gleick, P.H. (1993). Water in Crisis: A Guide to the World's Freshwater Resources. New York, Oxford University Press
- Gleick, P.H. (1998). The World's Water 1998-1999. Washington DC, Island Press
- INBO (2001). INBO Home Page. International Network of Basin Organizations
<http://www.oieau.fr/riob/friobang.htm> [Geo-2-120]
- Meybeck, M., Chapman, D. and Helmer, R. (1990). Global Freshwater Quality: A First Assessment. Cambridge, Massachusetts, Basil Blackwell
- Postel, S. (1997). Pillar of Sand: Can the Irrigation Miracle Last? New York, W.W. Norton and Company
- Postel, S. (1999). Last Oasis: Facing Water Scarcity. New York, W.W. Norton and Company
- Shiklomanov, I.A. (1993). World freshwater resources. In P.H. Gleick (ed.), Water in Crisis: A Guide to the World's Freshwater Resources. New York, Oxford University Press
- Shiklomanov, I.A. (1999). World Water Resources and their Use. Database on CD Rom. Paris, UNESCO
- UNDP, UNEP, World Bank and WRI (2000). World Resources 2000-2001. Washington DC, World Resources Institute
- UNEP (1996). Groundwater: A Threatened Resource. Nairobi, UNEP
- UNEP (1999). GEO-2000. United Nations Environment Programme. London and New York, Earthscan
- UN (1999). Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World. Report of the Secretary-General. United Nations Division for Sustainable Development
<http://www.un.org/esa/sustdev/freshwat.htm> [Geo-2-121]
- UN (2000). Drinking Water Supply and Sanitation Update. Report No UNE/CN 17/2000/13. New York, Commission on Sustainable Development
- United Nations Population Division (2001). World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision). New York, United Nations
www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf
- WCD (2000). Dams and Development: A New Framework for Decision-Making. The Report of the World Commission on Dams. London, Earthscan
http://www.damsreport.org/wcd_overview.htm [Geo-2-122]
- WHO and UNICEF (2000). Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report. Geneva and New York, World Health Organization and United Nations Children's Fund
http://www.who.int/water_sanitation_health/Globa/ssessment/GlasspdfTOC.htm [Geo-2-123]
- World Commission on Water (1999). World's Rivers in Crisis - Some Are Dying; Others Could Die. World Water Council
<http://www.worldwatercouncil.org/Vision/6902B03438178538C125683A004BE974.htm> [Geo-2-124]
- World Water Council (2000a). World Water Vision Commission Report: A Water Secure World. Vision for Water, Life and the Environment. World Water Council
<http://www.worldwatercouncil.org/Vision/Documents/CommissionReport.pdf> [Geo-2-125]
- World Water Council (2000b). World Water Vision: Making Water Everyone's Business. London, Earthscan
- World Water Forum (2000). Ministerial Declaration of The Hague on Water Security in the 21st Century. World Water Forum
<http://www.worldwaterforum.net/index2.html> [Geo-2-126]
- WSSCC (2000). Vision 21: A Shared Vision for Water Supply, Sanitation and Hygiene and a Framework for Future Action. Geneva, World Health Organization

المياه العذبة: أفريقيا

يبلغ متوسط حجم موارد المياه المتجدد في أفريقيا 4050 كلم³/السنة، وفي عام 2000 بلغ المتوسط حوالي 5000 م³ للفرد/السنة - أقل كثيراً من المعدل العالمي البالغ 7000 م³/الفرد/السنة وأقل من ربع المعدل في أمريكا الجنوبية البالغ 23000 م³/الفرد/السنة (Shiklomanov 1999 and United Nations Population Division 2001).

بجانب ذلك يتفاوت توزيع المياه السطحية والجوفية في الإقليم. مثلاً، تعتبر جمهورية الكونغو الديمقراطية أكثر الدول رطوبة (مياه)، بمتوسط سنوي من موارد المياه المتجددة الداخلية يصل إلى 935 كلم³ مقارنة مع موريتانيا أكثر دول الإقليم جفافاً بمتوسط سنوي 0.4 كلم³ (UNDP, UNEP, World Bank and WIR 2000). ولا يتناسب التوزيع الجغرافي لموارد المياه مع مناطق الكثافة السكانية العالية، مما يتسبب في معاناة بعض المناطق (خاصة المراكز الحضرية) من ضغوط مائية أو الاعتماد على مصادر مياه خارجية.

في عام 1990، عانت 13 دولة على الأقل من ضغوط (أقل من 1700 م³/الفرد/السنة) أو ندرة مياه (أقل من 1000 م³/الفرد/السنة). ويتوقع تضاعف عدد هذه الدول بحلول عام 2025 (PAI 1995). يشكل ذلك تحدياً كبيراً يواجهه المسؤولين عن تخطيط وإدارة المياه فيما يتعلق بإمداد وتوزيع المياه.

تشكل المياه الجوفية مصدراً رئيسياً للمياه في الإقليم، وتمثل 15 % من موارد المياه في أفريقيا (Lake and Soure 1997). وتوجد أكبر أحواض المياه الجوفية في الصحراء الشمالية، ومنطقة النوبة والساحل وأحواض تشاد بالإضافة إلى صحراء كلهاري. وتستخدم المياه الجوفية في مناطق عديدة للاستهلاك المحلي والزراعي، خاصة في فروع الإقليم الأكثر جفافاً بسبب محدودية موارد المياه السطحية. من جانب آخر، تتعرض المناطق التي تعتمد اعتماداً كبيراً على احتياطي المياه

الجوفية إلى مخاطر نقص المياه، كلما كان سحب المياه أسرع من إعادة التعبئة.

التفاوت في موارد المياه

تعيش أفريقيا تفاوتاً كبيراً في معدل الأمطار، مثلاً، تهطل 95% من الأمطار الكلية في وسط وجنوب غرب المنطقة الاستوائية المطيرة (Lake and Soure 1997). بينما رصد جفاف حاد في منطقة الساحل وفي فروع الإقليم الشمالية والشرقية والجنوبية خلال الثلاثين سنة الماضية. بسبب ذلك أقيمت العديد من مشاريع تحويل المياه إلى المناطق البعيدة من أحواض المياه. مثلاً، في جنوب أفريقيا حيث يأتي 60% من مياه الأمطار الجارية من خمس مساحة الأراضي، وقد تم تحويل كميات كبيرة من المياه من خلال هذه المشاريع إلى المراكز الصناعية الكبرى مثل جوهانسبرج (Goldblatt and other 2000). من جانب آخر، يمكن أن تتسبب مثل هذه المشاريع في ضغوط كبيرة على البيئة، مثل الآثار التي تنتج من انخفاض التدفق الطبيعي للمياه على الأنظمة الإيكولوجية في مجارى الأنهار.

تشمل الاستجابات لمواجهة نقص المياه في سيشل وموريشس، تحلية المياه وترشيد الاستهلاك في الفنادق وقطاعات التصنيع وإعادة تدوير مياه النفايات المحلية السائلة. ويتوقع أن تساهم هذه الإجراءات في توفير حوالي 240 مليون م³/السنة على المدى البعيد (Government of Mauritius and ERM 1998). وفي مصر استلزم نقص المياه الحاد التعجيل بإقامة مشاريع تدوير مياه الصرف الزراعي لتغطية المتطلبات الزراعية المتزايدة.

وكما هو الحال في أقاليم أخرى، تشمل العوامل الرئيسية التي تؤثر في توفر المياه في أفريقيا، تزايد الطلب المحلي على المياه للشرب وللمرافق الصحية والزراعة المروية والتحول الصناعي (الذي يتسبب أيضاً في التلوث ويؤثر على نوعية المياه). ويتسبب التسرب من أنظمة توزيع المياه المحلية في إهدار قدر كبير من المياه. وتتسبب كثير من أنظمة الري التي عفا عليها الزمن في مثل ذلك. ففي جنوب أفريقيا يفقد ما يصل إلى 50% من مياه الري بسبب التسرب (Global Water Partnership 2000). وقد بذلت في بعض الدول، جهود لرفع كفاءة استخدام المياه.

توفر المياه الآمنة والمرافق الصحية

في عام 2000 توفرت إمدادات المياه المحسنة إلى 62% من الأفارقة. بالرغم من ذلك يستنزف البحث عن الماء زمناً طويلاً من القرويين الأفارقة، ويعيش في أفريقيا أكثر من 28% من سكان العالم الذين لا تتوفر لهم إمدادات المياه المحسنة. وتتضرر المرأة بصفة خاصة لأنها تكون في العادة

تذبذب الأمطار في حوض بحيرة تشاد

خلال الثلاثين سنة الماضية، تفاوتت المساحة السطحية لبحيرة تشاد تفاوتاً كبيراً - ما بين 25000 إلى 2000 كلم² - بسبب تفاوت الأمطار خلال هذه الفترة. تدعم البحيرة أنواعاً من الحياة البرية ذات الأهمية العالمية، خاصة الطيور المهاجرة. ويعتمد حوالي 20 مليون نسمة في نشاطهم الاقتصادي على موارد البحيرة. وقد أقيم مشروع جديد في بحيرة تشاد بتمويل من مرفق البيئة العالمي بهدف وقف التدهور البيئي عن طريق تقوية



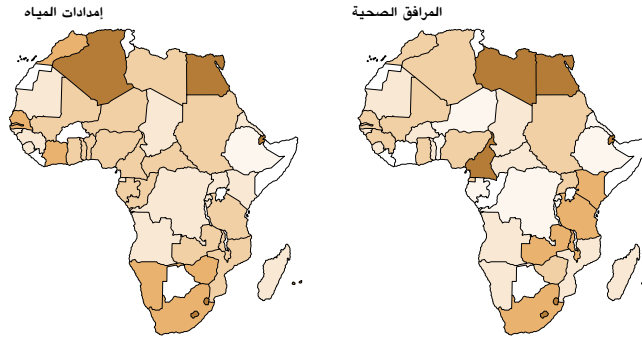
يوضح اللون الأحمر الأعشاب في قاع البحيرة.

المصدر: NASA 2001

التعاون بين الأطراف المتهمة والأطراف المتضررة، إضافة إلى استفادة المجتمعات المحلية من الفوائد التي تعود من الأنشطة المرتبطة بالمشروع.

المصدر: (Coe and Foley 2001)

إمدادات المياه والمرافق الصحية: أفريقيا



0%-25%
26%-50%
51%-75%
76%-90%
91%-100%
missing data

في عام 2000
توفرت إمدادات
المياه المحسنة
إلى 62% من
الأفارقة وتوفرت
المرافق الصحية
المحسنة إلى 60%
من مجمل السكان
- إلا أن هذه
الخدمات كانت
سببة في مناطق
كثيرة من القارة.

المصدر: WHO
and UNICEF
2000

والمرافق الصحية تكاليف عالية أيضاً. ففي نيجيريا، قدرت دراسة حديثة تكاليف إمدادات المياه والصحة البيئية المستقبلية بحوالي 9.12 مليار دولار أمريكي خلال الفترة من 2010 - 2001 (Adedipe, Briad and Iliyas 2000). تسعى الحكومات إلى تحسين الأوضاع باستخدام سياسات الإدارة البيئية التي تشمل إدارة النفايات والتخطيط الحضري ومن خلال فرض تقييم الأثر البيئي إجبارياً في كافة المشاريع الكبرى. وتمثل خطة عمل لاغوس 1980 إحدى المبادرات السياسية الإقليمية الرئيسية التي حثت الدول الأعضاء على وضع خطط رئيسية لقطاعي إمدادات المياه والزراعة (OAU 1980). وقد تأثرت خطة لاغوس هذه بخطة عمل مار دل بلاتا Mard del Plata الصادرة عن مؤتمر الأمم المتحدة للمياه عام 1977 واجتماع 1978 الإقليمي الإفريقي حول القضايا المتعلقة بالمياه. وبالرغم من هذه المبادرات، إلا أن افتقار الموارد البشرية والمالية والمعدات اللازمة للتنفيذ لا يزال يحد من تطبيق هذه الخطة.

تدهور نوعية المياه

يثير تلوث المياه السطحية والجوفية قلقاً متزايداً في مناطق عديدة ويحد من توفر المياه. ولا يؤدي تدني نوعية المياه فقط إلى الإصابة بالأمراض بل يساهم في تقليل الإنتاج الزراعي أيضاً، مما يعني استيراد المزيد من المواد الغذائية والمنتجات الزراعية. كما يؤدي إلى تقليل خيارات التنمية الاقتصادية المتمثلة في السياحة والصناعات التي تستهلك كميات كبيرة من المياه، مما قد يؤدي إلى إعاقة التنمية في الدول الأفريقية.

لمواجهة هذه المشكلة، وضعت أو نفذت العديد من الدول معايير إدارة المياه وتأهيل مرافق معالجة مياه الصرف الصحي. وتشمل الاستجابات الأخرى: مشاريع في وسط أفريقيا لتنقية وإزالة التلوث من أنظمة المياه العذبة، وحملات التوعية الشعبية. وبالرغم من أن هذه الاستجابات

مستولة عن توفير حاجة الأسرة من المياه. أما المناطق الحضرية فتمتتع بإمدادات أفضل، حيث تتوفر إمدادات المياه المحسنة إلى 85% من سكانها، بينما يبلغ المعدل في المناطق الريفية 47% فقط، علماً بأن 99% من سكان الريف الإريتري لا تتوفر لهم مرافق صحية. وفي عام 2000 توفرت المرافق الصحية المحسنة إلى 60% من مجمل السكان الأفارقة. مرة أخرى، يتمتع سكان الحضر بأوضاع أفضل حيث تتوفر إلى 84% منهم في المتوسط، مقارنة مع 45% في المتوسط في الريف (WHO and UNICEF 2000). أدى سوء إمدادات المياه والمرافق الصحية إلى معدلات عالية من الأمراض التي تنقلها المياه مثل، الإصابة بديدان الاسكارس والكليرا والإسهال والديدان الخيطية (Dracunculosis)، والدستاريا والتهابات العيون والديدان المعقوفة (Hookworm)، والجرب والبلهارسيا والتراكوما. ويتوفى حوالي 3 مليون نسمة في أفريقيا سنوياً بسبب الأمراض التي تنقلها المياه (Lake and Soure 1997). وفي عام 1998، وقع في أفريقيا 72% من حالات الكليرا المبلغ عنها في العالم.

وقد أدى سوء إمدادات المياه والمرافق الصحية إلى تلوث المياه السطحية والجوفية بما في ذلك من آثار على المجتمعات النباتية والحيوانية والبشرية. إضافة إلى ما يترتب عليه من تكاليف اقتصادية عالية. ففي ملاوي مثلاً، قدرت التكاليف الإجمالية المترتبة على تدهور المياه في عام 1994 بنحو 2.1 مليون دولار أمريكي (DREA Malawi 1994)، تشمل هذه التكاليف الحاجة لمعالجة المياه وتنمية الموارد البشرية وانخفاض إنتاجية العامل. كما يكلف توفير الاحتياجات الأساسية من المياه

التخلص من الرواسب (الأوحال) في القاهرة

أوضحت دراسة أجريت في القاهرة عام 1995 بأن معالجة مياه الصرف الصحي لا تحل فقط مشاكل تلوث مياه المدن المصرية، بل تفتح آفاقاً جديدة لقطاعي الأعمال والزراعة أيضاً. وسوف ينتج مشروع القاهرة الكبرى لمعالجة مياه الصرف الصحي حوالي 0.4 مليون طن من الأوحال أو المواد البيولوجية الصلبة سنوياً. بدأت الدراسة تحت إشراف برنامج المساعدة الفنية البيئية لدول البحر المتوسط، بتمويل بنك الاستثمار الأوروبي وتشجيع هيئة مياه الصرف الصحي بالقاهرة. وتوضح النتائج الأولية بأن هذه الرواسب يمكن أن تفيد في زراعة القمح والبرسيم وعلف الذرة وعريش العنب. وتوفر الرواسب المتحللة بديلاً مناسباً للأسمدة النيتروجينية؛ ولم تكشف التجارب الحقلية أي مفعول ضار للمواد البيولوجية الصلبة على النباتات؛ ويتوقع أن تزداد فوائد التوسع في استخدام المواد البيولوجية في الأراضي المستصلحة حديثاً مع تكرار الاستخدام. والمزارعين المصريين على استعداد لشراء المواد البيولوجية بسبب ندرة الأسمدة العضوية وارتفاع تكاليف الأسمدة غير العضوية.

المصدر: UNCSO 1999

(Mpofu 2000). ولوقف تدهور المزيد من الأراضي الرطبة، قامت 27 دولة أفريقية حتى ديسمبر 1998 بالتوقيع والتصديق على معاهدة رامسار 1987، مع تخصيص 75 موقعا تغطي 14 مليون هكتار كمناطق محمية (Frazier 1999).

الإدارة المتكاملة لموارد المياه

يمثل التحول إلى الإدارة المتكاملة لموارد المياه (IWRM) إحدى المبادرات السياسية الجديدة التي تم تطبيقها في أفريقيا لمعالجة القضايا المثارة أعلاه. ولا تقتصر إدارة موارد المياه المتكاملة على المستوى الوطني بل تشمل أيضا الأحواض المشتركة بين دولتين أو أكثر. وتمثل معاهدة حوض النيل التي أعلنت عام 1999 برنامج عمل مشترك بين 10 من دول حوض النيل. وتهدف هذه المعاهدة إلى تحقيق تنمية الموارد المستدامة والأمن والتعاون والتكامل الاقتصادي. وفي جنوب أفريقيا، تتعاون دول حوض نهر الزامبيزي الثمانية بموجب خطة عمل نهر الزامبيزي، إلا أن جهود إنشاء مفوضية حوض الزامبيزي كانت بطيئة. وهناك مثال آخر للتعاون الإقليمي قام عام 1995 في منطقة بحيرة فيكتوريا بتمويل من مرفق البيئة العالمي GEF تمثل في مشروع يركز في الأساس على إدارة المصايد ومكافحة التلوث وتفشي النباتات الطفيلية، وإدارة الانتفاع من الأراضي في المنابع وخطوط تقسيم المياه.

لم تنفذ إلا مؤخرًا، إلا أنها نجحت محليا في تحسين وفرة مياه الشرب ورفع الوعي العام. في دول شرقي وجنوبي أفريقيا، يشكل تفشي الزنبقيات أو الأعشاب النيلية (*Eichornia crassipes*) سببا إضافيا لتدهور نوعية المياه. حيث تكون هذه النباتات المائية كتل كثيفة تسد القنوات المائية وتغير أنماط جريان المياه. وتصدر عن الكتل المتحللة من هذه النباتات الطفيلية روائح كريهة، وتؤدي إلى الأتربة في الأجسام المائية. تشمل المناطق المتأثرة بهذه النباتات الطفيلية: بحيرة فيكتوريا وكاريا وبعض الأنهار. وقد شرعت الدول المتضررة في تنفيذ برامج مكافحة بيولوجية وكيميائية بالإضافة إلى الإزالة الآلية، التي لاقت بعض النجاح (Global Water Partnership 2000). وتهدد الأنواع الأخرى من هذه النباتات الطفيلية مثل *Salvinia molesta* والنوع *Typha* مصادر المياه في غرب أفريقيا بنفس الشكل.

الأراضي الرطبة

تغطي الأراضي الرطبة حوالي 1.2 مليون كلم² من إفريقيا (Finlayson and others 1999) لكنها مهددة بكل من التلوث وأنشطة الاستصلاح. يعتقد أن فقدان الأراضي الرطبة في جنوب أفريقيا قد اسهم في حدة فيضانات 1999-2000، التي أضرت بحوالي 30000 أسرة و34000 هكتار من الأراضي الزراعية

المراجع: الفصل الثاني، المياه العذبة، أفريقيا

Adelepe, N.O., Braid, E.J., and Iliyas, M.H. (2000). Development of Strategy/Action Plan and Implementation Guidelines for the National Water Supply and Sanitation Policy. Abuja, UNICEF and Nigerian Federal Ministry of Water Resources

Coe, M. and Foley, J. (2001). Human and Natural Impacts on the Water Resources of the Lake Chad Basin. Journal of Geophysical Research 27 February 2001, Vol. 106, No. D4

DREA Malawi (1994). National Environmental Action Plan Vol. 1. Lilongwe, Malawi Department of Research and Environmental Affairs

Finlayson, C.M., Davidson, N.C., Spiers, A.G., and Stevenson, N.J. (1999). Global wetland inventory: current status and future priorities. Marine Freshwater Resources 50, 717-27

Frazier, S. (ed., 1999). A Directory of Wetlands of International Importance. Wageningen, Wetlands International and Ramsar Convention Bureau

Global Water Partnership (2000). Southern African Vision for Water, Life and the Environment in the 21st Century and Strategic Framework for Action Statement. Global Water Partnership Southern Africa Technical Advisory Committee <http://www.gwpsatac.org.zw/vision/chapter10.html> [Geo-2-101]

Goldblatt, M., Ndamba, J., van der Merwe, B., Gomes, F., Haasbroek, B. and Arntzen, J. (2000). Water Demand Management: Towards Developing

Effective Strategies for Southern Africa. Harare, IUCN ROSA

Government of Mauritius and ERM (1998). Mauritius NEAP II: Strategy Options Report. Port Louis, Government of Mauritius and Environmental Resources Management

Government of Mauritius (1994). National Physical Development Plan. Port Louis, Ministry of Housing, Lands and Country Planning

Lake, W. B. and Souré, M. (1997). Water and Development in Africa. International Development Information Centre <http://www.acdi-cida.gc.ca/xpress/dex/dex9709.htm> [Geo-2-103]

Mpofu, B. (2000). Assessment of Seed Requirements in Southern African Countries Ravaged by Floods and Drought 1999/2000 Season. SADC Food Security Programme, Food, Agriculture and Natural Resources <http://www.sadc-fanr.org.zw/sssd/mozcalrep.htm> [Geo-2-104]

NASA 2001. A Shadow of a Lake: Africa's disappearing Lake Chad. NASA Goddard Space Flight Center <http://www.gsfc.nasa.gov/gsfcearth/environ/lakechad/chad.htm> [Geo-2-327]

OAU (1980). Lagos Plan of Action for the Economic Development of Africa: 1980-2000. Addis Ababa, Organization of African Unity

PAI (1995). Sustaining Water: An Update. Washington DC, Population Action International, Population and Environment Programme

Shiklomanov, I.A. (1999). World Water Resources: Modern Assessment and Outlook for the 21st Century. St Petersburg, Federal Service of Russia for Hydrometeorology and Environment Monitoring, State Hydrological Institute

UNCSD (1999). Cairo Sludge Disposal Study. United Nations Commission on Sustainable Development http://www.un.org/esa/sustdev/success/cairo_st.htm [Geo-2-105]

UNDP, UNEP, World Bank and WRI (2000). World Resources 2000-2001. Washington DC, World Resources Institute

United Nations Population Division (2001). World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision). New York, United Nations

WHO and UNICEF (2000). Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report. Geneva and New York, World Health Organization and United Nations Children's Fund http://www.who.int/water_sanitation_health/Globasessment/Glassessment6.pdf [Geo-2-111]

WMO (1997). Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World: assessment of water resources and water availability in the world. Geneva, WMO

ومراقبة الموارد المائية؛ وحماية المياه والموارد المرتبطة بها؛ وتوفير إمدادات مياه الشرب الآمنة والمرافق الصحية؛ والمحافظة والاستخدام المستدام للمياه في إنتاج الغذاء والأنشطة الاقتصادية الأخرى؛ والتنمية المؤسسية والتشريعية؛ والمشاركة الشعبية.

اتبعت الهند سياسة جديدة في إدارة الري تهدف إلى تحسين كفاءة استخدام المياه بالاستفادة من التقنيات الحديثة مثل الري بالتنقيط/ الرش وإجراءات ري ميدانية أفضل. وفي جمهورية كوريا، حيث يستهلك القطاع الزراعي أكثر من 50% من موارد المياه، ركزت الخطة الحكومية لتنمية الموارد المائية في القرن 21 على الإجراءات المتعلقة بزيادة الإنتاج الغذائي مع كفاءة استخدام المياه (Kwun 1999). وتم تشجيع الإدارة اللامركزية للمياه.

التوأمة بين بحيرتي توبا وشامبلين

Lake Toba-Lake Champlain Sister Lakes Exchange

أدى تعاون «الشمال-الجنوب» بين المنظمات في إندونيسيا والولايات المتحدة إلى تحسين إدارة مستجمعات المياه في منابع بحيرة توبا - أكبر بحيرة في العالم على فوهة بركان، تغطي حوالي 4000 كلم². وقد استفادت البحيرة الإندونيسية التي تعاني من تدهور نوعية المياه وفقدان التنوع البيولوجي وغزو النباتات والحيوانات الدخيلة المزعجة، من التعاون المؤسسي بين مؤسسة تراث بحيرة توبا وبرنامج حوض بحيرة شامبلين (LCBD) في فرمونت بالولايات المتحدة. استخدمت المؤسسة جزءاً من المنحة المقدمة من وكالة الولايات المتحدة للتنمية الدولية في تدعيم التوأمة مع بحيرة شامبلين والبرنامج (LCBP). وقد ساعد هذا البرنامج المتبادل على معالجة قضايا إدارة المياه العذبة في مستجمعات مياه بحيرة طوبا في استخدام الخبرات القائمة في مستجمع مائي آخر ومنطقة أخرى.

يعرض البرنامج الدروس الآتية :

- يواجه بحيرات المياه العذبة في العالم تحديات متماثلة.
- بعض التحديات الكبرى تتعلق بإدارة مورد تديره سلطات متعددة في رقعة جغرافية واسعة.
- تتطلب العديد من الحلول الإدارية مشاركة حقيقة من المواطنين والمعنيين.
- الخبرات الإدارية يمكن نقلها مباشرة إلى دول أخرى.

المصدر: UNCSO 1999

في دول مثل الصين حيث تفوض سلطات المدينة أو المقاطعة لإدارة الموارد المائية. وفي الهند، أنشئت في بعض الولايات وحدات تشارك فيها جهات متعددة تكون مسؤولة عن وضع خطط المياه الشاملة. وقد أدت مشاركة المعنيين إلى تقليل تكاليف التشغيل في دول مثل باكستان من خلال إشراك المجتمعات المحلية في تنمية وصيانة إمدادات المياه والمرافق الصحية ومرافق الوقاية من تلوث المياه. أيضاً حدث تقدم في تبني مدخل الأحواض المائية المتكامل.

المياه العذبة : آسيا والمحيط الهادي

تجري في إقليم آسيا والمحيط الهادي حوالي 36% من مياه العالم العذبة. رغم ذلك تمثل ندرة وتلوث المياه القضايا الرئيسية، هذا بجانب أن الإقليم به أدنى مستويات المياه العذبة بالنسبة للفرد: فقد وصلت موارد المياه المتجددة إلى 3690 م³ / للفرد/ السنة في منتصف عام 1999 في أكبر 30 دولة من دول الإقليم التي تتوفر بيانات عنها (UNDP, UNEP World Bank and WRI 2000 and United Nations Population Division 2001).

في واقع الأمر تمتلك الصين والهند وإندونيسيا أكبر موارد المياه، أكثر من نصف الإجمالي الإقليمي. وتعاني سلفاً العديد من الدول بما في ذلك بنجلاديش والهند وباكستان وجمهورية كوريا من ندرة مياه أو ضغوط مائية. وسيحدث ذلك للمزيد من الدول كلما زادت الكثافة السكانية وارتفع الاستهلاك. وتستهلك الزراعة أكبر حصة (86%) مع حصص صغيرة للصناعة (8%) والاستخدامات المحلية (6%) (compiled from UNDP, UNEP, World Bank and WRI 2000).

ندرة المياه

تفتقر العديد من الدول إلى المياه الكافية لتلبية احتياجاتها، مع تفشي استنزاف المياه الجوفية بسبب السحب المفرط. هذا بالإضافة إلى أن الندرة مصحوبة بتدهور نوعية المياه المتاحة بسبب التلوث والتدهور البيئي. وقد أدى بناء السدود والخزانات مقروناً مع إزالة الغابات إلى تقليل مستويات المياه الجارية وانخفاض مناسيب المياه، وتدهور الأراضي الرطبة الشاطئية وتناقص تنوع كائنات المياه العذبة. وقد أدى الطلب الزائد على المياه الجوفية في المدن الساحلية مثل بانكوك ودكا وجا كارتا وكراشي ومانيلا، إلى تسرب مياه البحر وهبوط الأراضي.

اهتمت السياسات والاستراتيجيات الحكومية بزيادة الإمدادات منذ القدم، إلا أن السياسات الأخيرة أصبحت تركز أكثر على المدخل المتكامل في إدارة الموارد المائية، من خلال التأكيد على إجراءات إدارة الطلب مثل: رفع كفاءة الاستخدام والمحافظة والحماية والترتيبات المؤسسية والآليات القانونية والتنظيمية والاقتصادية، وتوفير المعلومات للجمهور، والتعاون بين الهيئات. وقد تم حالياً تبني العناصر المشتركة في السياسات والاستراتيجيات الوطنية بما في ذلك: تكامل تنمية وإدارة موارد المياه مع التنمية الاجتماعية الاقتصادية؛ وتقييم

والالتهاب الكبد الوبائي وتفشي التيفود والكوليرا في شكل وبائي. وفي مناطق غرب البنغال والهند وبعض القرى في بنغلادش، على سبيل المثال، تصل نسبة تلوث المياه الجوفية بالزرنيخ إلى مستويات أكبر 70 مرة من مواصفات مياه الشرب الوطنية البالغة 0.05 ملجم/لتر. وبينما يعتبر التلوث عاملاً من عوامل ظهور الزرنيخ في المياه، إلا أنه يعزى إلى ظاهرة طبيعية أيضاً. ووفقاً إلى إحدى التقارير فإن معظم القرى في الدولة - 68000 قرية - مهددة بخطر الزرنيخ، عليه يقدر علماء الأمم المتحدة بأن الزرنيخ قد يؤدي قريباً إلى مقتل 20000 بنغلادشي سنوياً (Pierce 1999).

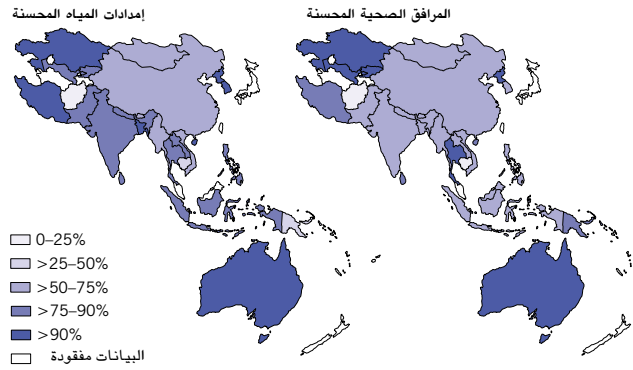
يتسبب قصور إمدادات المياه وسوء المرافق الصحية في وفاة أكثر من 500000 مولود في السنة بالإضافة إلى الأعباء الضخمة الناتجة عن الأمراض والإعاقة في الإقليم. (UNEP 1999) وترجع 8-9% من إجمالي سنوات العمر المفقودة بسبب العجز (DALYS) الناتج عن الأمراض الناجمة من قصور إمدادات المياه وسوء المرافق الصحية في الهند والدول الأخرى (World Bank 2000). وتنتشر الكوليرا في العديد من الدول، خاصة الدول ذات المرافق الصحية السيئة مثل أفغانستان والصين والهند (WHO 2000). يعيش في آسيا معظم سكان العالم الذين لا يحصلون على مرافق صحية أو إمدادات مياه محسنة - أنظر الخريطة أعلاه (WHO and UNICEF 2000) أما في جنوب غرب المحيط الهادي، فيبدو أن إمدادات المياه والمرافق الصحية جيدة نسبياً، حيث يحصل 93% من السكان على مرافق صحية محسنة و88% على إمدادات المياه محسنة (WHO and UNICEF 2000) وتعتبر هذه الأرقام خادعة على كل حال، بسبب تعداد سكان استراليا الكبير والخدمات الجيدة الكافية المتاحة إليهم. ويحصل ما يقدر بحوالي 48% من سكان آسيا على مرافق صحية كافية - (WHO and UNICEF 2000).

تلوث المياه في استراليا

تدنت نوعية المياه في الممرات المائية الداخلية في استراليا بسبب الأنشطة البشرية التي تجرى داخل مستجمعات المياه (Ball and other 2001) وقد أضرت الرواسب والمخضبات النباتية والمواد السامة بالإضافة إلى التكاثر المكثف للطفيليات النباتية بالأنظمة الإيكولوجية المائية. وقد هدفت إجراءات الاستجابة، التي تشمل مبادرة مياه الأمطار في المناطق الحضرية وبرنامج الشراكة الصناعية ومنظمة مراقبة المياه الأسترالية، إلى مراقبة وتحسين حالة الممرات المائية في المناطق الحضرية. كما ادخل عدد من البرامج الولائية والفرعية بجانب البرامج الشعبية مثل مراقبة مجاري الأنهار ومراقبة المياه. هذا بالإضافة إلى أن السلطات المحلية تقوم بوضع خطط لإدارة روافد المياه في مستجمعات مياه الأمطار في المناطق الحضرية بدعم مالي من وكالات الدولة والمقاطعات. وينظر إلى مياه الأمطار كمورد يفضل تجميعه والاستفادة منه بدلاً من إهداره.

المصدر: Australia State of Environment Committee 2001

المرافق الصحية وإمدادات المياه المحسنة: آسيا والمحيط الهادي



وتعتبر اتفاقية اقتسام مياه حوض نهر السند بين الهند وباكستان ومعاهدة اقتسام المياه المقترحة بين الهند وبنغلادش وتعاون الهند والبنغال في تنمية الطاقة المائية، والهند ونيبال في استغلال الأنهار عبر الحدود، من نماذج التعاون الحدودي حول إدارة المياه في دول جنوب آسيا. هنالك تحدى رئيسي آخر يتمثل في التحول من المداخل القطاعية الفرعية المجزأة في إدارة المياه، الذي أدى إلى صراع وتنافس في الماضي، نحو صياغة وتنفيذ آليات متكاملة، خاصة في المشاريع التي تتجاوز الفروع القطاعية.

تلوث المياه

برزت، مع مرور الزمن، مشكلة تلوث المياه كقضية رئيسية. وتشمل الملوثات: الجراثيم والفضلات العضوية والمخضبات النباتية والمعادن الثقيلة والمواد الكيماوية السامة والرواسب والأجسام الصلبة العالقة والطيني والأملاح. تواجه دول جنوب آسيا - خاصة الهند - ودول جنوب شرق آسيا مشاكل تلوث المياه الحاد. وتأتي أنهار مثل النهر الأصفر في الصين، ونهر الجانج في الهند، ونهرى آمو داريا وسير داريا في وسط آسيا على قمة قائمة الأنهار الأكثر تلوثاً في العالم (World Commission on Water 1999). وفي مدن دول الإقليم النامية، تعتبر معظم الأجسام المائية في الوقت الحاضر ملوثة تلوثاً حاداً بمياه المجاري المحلية والملوثات الصناعية والمواد الكيماوية والنفايات الصلبة. وقد تلوثت معظم الأنهار في المناطق الحضرية في نيبال وأصبحت مياهها غير صالحة للاستخدام البشري، بينما تلوثت مياه الشرب في كاثماندو ببكتيريا الكوليفورم البرازية والحديد والنشادر والملوثات الأخرى (UNEP 2001). لقد أضرت المياه بصحة الإنسان. ففي جزر المحيط الهادي، خاصة في بعض المجتمعات، أدى استخدام المياه الجوفية الملوثة للشرب والطي إلى ظهور مشاكل صحية مثل الإسهال،

في عام 2000
توفرت إمدادات
المياه المحسنة إلى
81% من
الآسيويين، إلا أن
المرافق الصحية لم
تتوفر إلا إلى 41%
- أقل الأقاليم على
الإطلاق.

المصدر: and
WHO
UNICEF 2000

الاستخدام المياه. كما رفعت الوعي بالحاجة إلى تقليل نسبة الملوثات من خلال معالجة النفايات السائلة وإعادة استخدامها وتدوير مياه الصرف والنفايات الصناعية السائلة وإدخال التقنيات منخفضة التكاليف والتحكم الصارم في الاستخدامات الصناعية والبلدية. وقد تحقق نجاح في إعادة استخدام المياه وتدويرها في دول الإقليم الصناعية.

أدت المبادرات الرامية إلى معالجة تلوث المياه، إلى تحسين نوعية المياه في الصين واليابان وجمهورية كوريا وسنغافورة. وفي اليابان وضعت الحكومة مواصفات النوعية البيئية وأحرزت تحسناً كبيراً: في عام 1991، تطابقت 99.8% من عينات المياه مع مواصفات المعادن الثقيلة والسميات في اليابان (RRI 2000). وفي عام 2000، وصلت نسبة معالجة النفايات الصناعية السائلة في الصين إلى حوالي 94.7% (SEPA 2000). وتعني الإجراءات المتخذة في سنغافورة أن السنغافوريين يمكنهم حالياً الشرب مباشرة من صنابير المياه.

أقل مما في أي إقليم آخر في العالم. ويزداد الأمر سوءاً في المناطق الريفية، حيث يحصل 31% فقط من السكان على مرافق صحية محسنة، مقارنة مع 78% في المناطق الحضرية.

بدأت خلال العقد الماضي، العديد من الدول في معالجة مشاكل نوعية المياه بتنفيذ برامج وخطط عمل وذلك واسعة النطاق لإعادة تأهيل الأنهار المتضررة والمياه الجوفية المستنفذة. وقد منحت هذه البرامج سلطات قانونية أو سلطات الدولة مثل، السلطات التي يمنحها قانون نوعية المياه الوطنية في تايلاند، وقانون نوعية المياه في الفلبين، وقانون حماية البيئة في الهند، وقانون المياه في الصين، وقانون المحافظة على نوعية المياه في جمهورية كوريا (UNESCAP 1999). ونجحت إعادة التأهيل وحماية نوعية مياه الأنهار في الدول التي تشجع سياساتها المائية المدخل متعدد القطاعات والأغراض في إدارة موارد المياه. انتشرت حملات تنظيف الأنهار والقنوات والبحيرات والأجسام المائية الأخرى على نطاق واسع. ونجحت البرامج في كثير من الأحيان في تحسين نوعية المياه، وأدت إلى تبني مواصفات جديدة حول نوعية المياه وقوانين تنظم

المراجع: الفصل الثاني، المياه العذبة، آسيا والمحيط الهادي

Australia State of the Environment Committee (2001). Coasts and Oceans, Australian State of the Environment Report 2001 (Theme Report). Canberra, CSIRO Publishing on behalf of the Department of the Environment and Heritage

Kwon, S. (1999). Water for Food and Rural Development, Country Paper of the Republic of Korea Regional Consultation Meeting for ICID/Vision for Subsector. Kuala Lumpur, 17-19 May 1999

Pierce, F. (2001). Death in a Glass of Water. The Independent. 19 January 2001
<http://www.independent.co.uk/story.jsp?story=51508> [Geo-2-106]

RRI (2000). Japan Environmental Policy. Resource Renewal Institute
<http://www.rri.org/entatlas/asia/japan/jp-conc.html#Water> [Geo-2-107]

SEPA (2001). Report of the State of the Environment in China 2000. Beijing, State Environmental Protection Administration

UNCSD (1999). Lake Toba-Lake Champlain Sister Lakes Exchange. United Nations Commission on Sustainable Development
<http://www.un.org/esa/sustdev/success/watenfed.htm> [Geo-2-108]

UNDP, UNEP, World Bank and WRI (2000). World Resources 2000-2001. Washington DC, World Resources Institute

UNEP (1999). GEO-2000. United Nations Environment Programme. London and New York, Earthscan

UNEP (2001). Nepal: State of the Environment 2001. Bangkok, MoPE/HMGN/CIMOD/SACEP/NORAD/UNEP

UNESCAP (1999). ESCAP Population Data Sheet, Population and Development Indicators for Asia and the Pacific, 1999. Bangkok, United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific

United Nations Population Division (2001). World Population Prospects 1950-2050 (The 2000 Revision). New York, United Nations
www.un.org/esa/population/publications/wpp2000/wpp2000h.pdf

WHO (2000). Communicable Disease Surveillance and Response. Global Cholera Update. World Health Organization
<http://www.who.int/emc/diseases/cholera/choltbl1999.html> [Geo-2-109]

WHO and UNICEF (2000). Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report. Geneva and New York, World Health Organization and United Nations Children's Fund
http://www.who.int/water_sanitation_health/Globassessment/Glassessment7.pdf [Geo-2-112]

World Commission on Water (1999). World's Rivers in Crisis - Some Are Dying; Others Could Die. World Water Council
<http://www.worldwatercouncil.org/Vision/6902B03438178538C125683A004BE974.htm> [Geo-2-110]

World Bank (2000). Health and Environment. Environment Strategy Paper. World Bank
<http://lnweb18.worldbank.org/essd/essd.nsf/GlobaView/HealthandENV.pdf?File/HealthandENV.pdf> [Geo-2-113]