عمران
للدراسات الاستراتيجية
OMRAN
For Strategic Studies

الأمن المائي في سورية:
دراسة تحليلية
لواقع الموارد المائية المتاحة

الباحث: محمد العبد الله
مسار التنمية والاقتصاد

مركز عمران للدراسات الاستراتيجية

مؤسسة بحثية مستقلة ذات دور رائد في البناء العلمي والمعرفي لسوريا والمنطقة دولةً ومجتمعاً وإنساناً، ترقى لتكون مرجعاً لترشيد السياسات ولرسم الاستراتيجيات.

تأسس المركز في تشرين الثاني/نوفمبر 2013 كمؤسسة بحثية تسعى لأن تكون مرجعاً أساساً ورافداً لصنّاع القرار في سوريا والمنطقة في المجالات السياسية والاقتصادية والاجتماعية. يُنتج المركز الدراسات المنهجية المنظّمة التي تساند المسيرة العملية لمؤسسات الدولة والمجتمع، وتدعم آليات اتخاذ القرار، وتحقق التكامل المعلوماتي وترسم خارطة الأولويات.

تعتمد أبحاث المركز على الفهم الدقيق والعميق للواقع، ينتج عنه تحديد الاحتياجات والتطلعات ممّا يمكّن من وضع الخطط التي يحقّق تنفيذها تلك الاحتياجات.

الموقع الإلكتروني www.OmranDirasat.org
البريد الإلكتروني info@OmranDirasat.org

تاريخ الإصدار 31 كانون الثاني/يناير 2015

جميع الحقوق محفوظة © مركز عمران للدراسات الاستراتيجية

جدول المحتويات

ملخص 2

تمهيد 3

أولاً: مفهوم الأمن المائي 4

ثانياً: المؤشر الكمي للأمن المائي في سورية 5

1- مفهوم المؤشر الكمي للأمن المائي 5

2- البيانات الإحصائية للموارد المائية 6

ثالثاً: الموارد المائية المتاحة في سورية 7

1- الهطولات المطرية 9

2- الموارد المائية السطحية 10

3- الموارد المائية الجوفية 11

4- الموارد المائية غير التقليدية 12

رابعاً: مجالات استخدام الموارد المائية حسب القطاعات 14

1- قطاع مياه الشرب 14

2- قطاع الزراعة 15

3- قطاع الصناعة 15

خامساً: موازنة الموارد المائية 16

1- حصة الفرد من الموارد المائية 16

2- حساب الموازنة المائية 17

3- تحديد حجم العجز المائي 18

سادساً: الموازنة المائية المستقبلية 19

سابعاً: المؤشر النوعي للأمن المائي 21

1- عوامل تلوث الموارد المائية 21

2- مصادر تلوث الموارد المائية 22

أ. مياه الصرف الصحي 22

ب. مياه الصرف الصناعي 22

ج. مياه الصرف الزراعي 22

3- آثار تلوث الموارد المائية 23

ثامناً: سيناريوهات المستقبل 24

خاتمة 26

المراجع 27

ملخص

تظهر العديد من المؤشرات أن الأمن المائي في سورية يتعرض إلى مجموعة من التحديات المعقدة التي تعد واحدة من أبرز القضايا التي سوف تجابه سورية في المستقبل القريب، لا سيما وأن مقدماتها أصبحت واضحة مؤخراً.

وضمن هذا السياق تهدف هذه الورقة إلى تناول المؤشرين الكمي والنوعي للأمن المائي في سورية من خلال تحليل واقع الموارد المائية المتاحة في الأحواض المائية من حيث مصادرها وتوزيعها وتقييم الطلب عليها وتحديد التغيرات الحاصلة فيها ومعدلات تلوثها، حيث تعد هذه العوامل من الأولويات الأساسية اللازمة لإعداد سياسة مائية فاعلة تضمن تحقيق التوازن بين الإيراد المائي والمتطلبات المختلفة للمجالات التنموية.

خلصت الدراسة إلى وجود تفاوت بين عدد السكان وحجم المياه المتاحة في بعض الأحواض المائية، نتيجة أسباب عدة لعل أبرزها سوء تخطيط وإدارة الموارد المائية من قبل الجهات التي أوكل لها النظام إدارة هذه الموارد، الأمر الذي أفرز نتائج سلبية تمثلت بشكل رئيس في استنزاف هذه الموارد وزيادة معدلات تلوثها، والوصول إلى حالة **العجز المائي** في بعض الأحواض، والانخفاض المتواصل في **حصة الفرد من الموارد المائية** المتجددة.

وفي هذا الإطار تم وضع مجموعة من السيناريوهات الخاصة بالموارد المائية في سورية في بعديها الكمي والنوعي، ففي البعد الكمي يمكن اللجوء إلى **مناقلة المياه** بين الأحواض ذات الفائض لسد العجز الحاصل لدى الأحواض الأخرى، واستخدام **التقنيات الحديثة في الري والصرف الصحي**، وتطبيق **الإدارة المتكاملة في إدارة الموارد المائية**، و**التعاون الإقليمي مع الدول المتشاطئة معها**.

أما فيما يتعلق بحل مشكلة تلوث الموارد المائية فيمكن القيام **بالتوسع في بناء المنشآت اللازمة لمعالجة مياه** الصرف الصحي والصناعي والزراعي، **وتطوير التشريعات** واللوائح الناظمة لاستغلال الموارد المائية، وإحكام الرقابة على تطبيقها، **ووضع نظام لمراقبة الأنهار والمسطّحات المائية** المغلقة والآبار الجوفية وقياس مستوى التلوث فيها بصورة منتظمة لمعالجته بشكل فوري، و**نشر الوعي لدى أفراد المجتمع بخطورة تلوث الموارد المائية** وترشيد استهلاك المياه، **وإدخال البعد البيئي في عملية التخطيط** للمشروعات السكنية والصناعية والزراعية والسياحية وغيرها من المشروعات لحماية الموارد المائية من التلوث.

تمهيد

تبرز أهمية الأمن المائي بوصفه من الموضوعات الاستراتيجية ذات العلاقة بالأمن الوطني والأمن القومي الشامل، وكونه مكون أساسي للسيادة الوطنية لأي دولة، وليس ثمة شك من وجود علاقة وطيدة بين الأمن المائي والاستقلال الاقتصادي والسياسي، وإن تحقيق الأول يقود إلى تحقيق الثاني، كما أن فقدان الأول ينتهي إلى فقدان الثاني. وفي حين كانت تجرى الدراسات في مراكز الأبحاث الغربية عن المياه في منطقة المشرق العربي منذ عقود عدة، لم توليه مراكز البحث العربية اهتماماً يوازي حيويته.

تظهر العديد من المؤشرات على مستوى سورية أن الأمن المائي يتعرض إلى مجموعة من التحديات المعقدة التي تعد واحدة من أبرز القضايا التي سوف تجابه سورية في المستقبل القريب، لا سيما وأن مقدماتها أصبحت واضحة مؤخراً.

أدت الأزمة المجتمعية السياسية في سورية إلى تفاقم الأوضاع ووصولها إلى مستويات خطيرة فبات لزاماً دراسة التداعيات الحالية والمستقبلية لهذه الأزمة ومدى ارتباطها بالمؤشرات الخاصة بالأمن المائي، حيث تمثل ندرة الموارد المائية وتزايد الطلب عليها في سورية تحدياً مهماً، مما يتطلب التقييم المستمر لهذه الموارد من حيث مصادرها وتوزيعها وتقييم الطلب عليها وتحديد التغيرات الحاصلة فيها، والتي تعد من الأولويات الأساسية اللازمة لإعداد سياسة مائية فاعلة تضمن تحقيق التوازن بين الإيراد المائي والمتطلبات المختلفة لمجالات التنمية.

لذلك وضمن هذا السياق سنسعى إلى تناول موضوع الأمن المائي في سورية من خلال تقييم واقع الموارد المائية من حيث كمية ونوعية هذه الموارد، ومعدل حصة الفرد المائية، ودراسة الموازنة المائية.

أولاً: مفهوم الأمن المائي

يشكل الماء - باعتباره أحد أهم موارد الطبيعة - محور الجغرافيا السياسية في كل مرحلة من مراحل التاريخ في أي بلد، وأساس التفاعلات الحضارية والصراعات والتدخلات الخارجية، وبسبب الأهمية المتنامية للماء في العصر الحديث، ظهر في العقود الأخيرة مصطلح جديد من المصطلحات الاستراتيجية وهو الأمن المائي، الذي أفردت له المؤسسات والأفراد في الدول الواعية الكثير من العناية والاهتمام، فنال أكبر قدر من الدراسة والتحليل، الأمر الذي أدى إلى تبلور مفهومه بشكل أفضل، بحيث أخذ يُنظر إليه كهدف استراتيجي تسعى الدول جاهدة لتحقيقه، كجزء لا يتجزأ من أمنها واستقرارها العسكري والاقتصادي والغذائي، وترى في معناه العام تعبيراً عن حل مشكلة العجز المائي، من خلال المحافظة على الموارد المائية المتوفرة في الدولة واستخدامها بالشكل الأفضل، بحيث يمكن تجاوز هذا العجز والوصول إلى وضعية مستقرة لموارد المياه يستجيب فيها عرض المياه للطلب عليها، والعمل على عدم تلوثها وترشيد استخدامها في الري والصناعة والشرب، والسعي بكل السبل للبحث عن مصادر مائية جديدة وتطويرها، ورفع طاقات استغلالها، وبالتالي غدت عملية المحافظة على الموارد المائية من أهم الواجبات الوطنية والتنموية.

يمثل الأمن المائي هدفاً استراتيجياً تسعى الدول جاهدة لتحقيقه، فهو جزء لا يتجزأ من أمنها واستقرارها، وبالتالي غدت عملية المحافظة على الموارد المائية من أهم الواجبات الوطنية والتنموية.

ويعرف الأمن المائي بأنه: " قدرة السكان على الحفاظ على النفاذ المستدام على كميات كافية من المياه بجودة مقبولة، باعتبارها السبيل الأساسي للعيش وتحقيق التنمية الاجتماعية والاقتصادية، وضمان حمايتها من التلوث وتدارك الكوارث المتعلقة بها، والحفاظ على النظم الحيوية في مناخ من السلام والاستقرار السياسي" [1]. وعليه فإن الهدف الأساسي للأمن المائي [2] يتمثل في تحقيق **الكفاية، والاستدامة، والعدالة، والإدارة** المستقبلية للموارد المائية [3].

تساهم عوامل عديدة في تحقيق الأمن المائي تشمل العوامل البيوفيزيائية والعوامل المتعلقة بالبنية التحتية والمؤسسية والسياسية والاجتماعية والمالية، وكثير من هذه العوامل يقع خارج المجال المائي مما يضع الأمن المائي في قلب العديد من المجالات الأمنية الأخرى.

كما تتعدد المؤشرات التي يمكن الاعتماد عليها لتحديد حالة الأمن المائي وفقاً لظروف كل دولة، ومن أبرز هذه المؤشرات مؤشر الإدارة المتكاملة للموارد المائية والمؤشر الكمي والمؤشر النوعي والمؤشر الاقتصادي ومؤشر القوة العسكرية الشاملة ومؤشر الظروف المناخية ومؤشر النزاعات في الحوض الدولي، وسنتناول في ورقتنا هذه المؤشر الكمي والنوعي للموارد المائية.

---

[1] IWEH (2013), p.2.

[2] مع ضرورة النظر إلى مفهوم الأمن المائي باعتباره مفهوماً نسبياً، حيث يوجد مستويات مختلفة للأمن المائي في البلدان المختلفة أو في البلد الواحد حسب مراحل تطوره.

[3] تعرف الموارد المائية بأنها "المياه المتاحة أو التي يمكن إتاحتها، لاستخدامها في مكان ما وخلال فترة زمنية لتلبية طلب محدد وفق كمية ونوعية كافية "Feng، G (2001) .

ثانياً: المؤشر الكمي للأمن المائي في سورية

يعد المؤشر الكمي من أهم المؤشرات التي يمكن استخدمها لقياس حالة الأمن المائي في سورية، نظراً لمحدودية الموارد المائية فيها، وللإحاطة بشكل أفضل بهذا المؤشر لا بد من تسليط الضوء على مفهومه، وواقع البيانات الإحصائية للموارد المائية، وكذلك لا بد من تحليل مكونات الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية في الأحواض المائية.

1- مفهوم المؤشر الكمي للأمن المائي

يرتبط مفهوم الأمن المائي وفق هذا المؤشر بمفهوم الميزان المائي [4]، حيث يمثل الأمن المائي دالة في الميزان المائي لأية دولة، وانعكاساً مباشراً له، وبشكل أكثر دقة يمكن القول إن الأمن المائي دالة في محدودية الموارد المائية؛ إذ يقل الأمن المائي كلما زادت درجة المحدودية في الموارد المائية، والعكس بالعكس. وينصرف مفهوم المحدودية في الموارد المائية حسب المعيار الكمي إلى كل من حالة الفقر المائي، والتي يقل فيها نصيب الفرد السنوي من المياه عن 1000 متر مكعب (حيث تمثل هذه الكمية حد الفقر المائي عالمياً) [5]، وحالة العجز المائي وهي الحالة التي يفوق حجم الاحتياجات المائية الموارد المائية المتجددة والمتاحة [6]، وعندما يصل العجز إلى درجة تؤدي إلى أضرار اقتصادية واجتماعية تهدد بنية الدولة، فإنه يسمى بالأزمة المائية.

ينشأ مفهوم الأزمة في صيغته المائية من ذلك الطابع التركيبي متعدد الأبعاد والمستويات لمشكلة المياه، ففضلاً عن ندرة ومحدودية الموارد المائية وتدني نوعيتها، فإن الفجوة بين الموارد والاحتياجات في بعض الدول، والطموح الإقليمي لدى بعضها الآخر في استخدام المشتركات المائية وغيرها من العوامل تتضافر وتتشابك وتتقاطع خالقة جملة من المعضلات والمشكلات والاختناقات الممتدة من الماضي مروراً بالحاضر والتي يتوقع استمرارها مستقبلاً.

[4] يقصد بالميزان المائي عملية الموازنة والمقارنة بين إجمالي حجم الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية في فترة زمنية معنية، وإجمالي حجم الاحتياجات المائية اللازمة لسد مختلف الاحتياجات (الطلب على المياه)، خلال الفترة الزمنية نفسها لأي نظام مائي بغرض تحديد التوازن. ويأتي الميزان المائي في ثلاث صور تتمثل في حالة التوازن المائي، وحالة الوفرة المائية، وحالة الندرة المائية أو الفجوة المائية.

[5] تم تحديد هذا المقدار من قبل برنامج الأمم المتحدة للبيئة كحد أدنى مقبول لنصيب الفرد من الموارد المائية. ويرفض الكثير من خبراء المياه اعتبار هذا الرقم حداً للفقر المائي، كونه يعبر عن قيمة مطلقة لا تعني شيئاً، فضلاً عن أن قياس مستوى الأمن المائي بنصيب الفرد من الموارد المائية المتاحة لا يكفي وحده.

[6] يقصد بالاحتياجات المائية كمية المياه المطلوبة في وقت معين بمعدل معين لتغطية ما يتطلبه غرض ما كالزراعة أو الشرب أو الصناعة.

2- البيانات الإحصائية للموارد المائية

توصف البيانات الإحصائية الصادرة عن الدوائر الحكومية في سورية وفقاً للعديد من المختصين في الشأن الإحصائي بعدم شفافيتها إذا ما تم إسقاطها على المعايير المهنية الدولية لنشر البيانات والإحصائيات، فخلال العقود الماضية ومنذ استلام حزب البعث للسلطة في سورية، عمل النظام على تشويه هذه البيانات بشكل متواصل وتقديمها مغلوطة للأفراد المهتمين بها، مما صعب من مهمة البناء عليها والاتكاء على قوتها ومعانيها ودلالاتها والتخطيط على أساسها، ولم تخرج هذه البيانات عن المسار الذي حدده النظام للتعامل معها طوال هذه العقود بعد أن قام بتجنيدها ضمن منظومته الأمنية، مستخدماً إياها غطاءً يخفي وراءه أجندته السياسية والاقتصادية التي تركزت بشكل جوهري على نهب مقدرات الشعب السوري من الموارد الطبيعية، وإحكام السيطرة على المفاصل الأساسية للاقتصاد الوطني، وقد أسهم ذلك في تكوين صورة ضبابية لهذه المفاصل وما يرتبط بها من المؤشرات الاقتصادية على المستوى الكلي والجزئي.

لم تكن البيانات الإحصائية الصادرة عن الدوائر الحكومية في سورية، منذ استلام حزب البعث للسلطة، إلا أداة يستخدمها النظام لنهب مقدرات الشعب السوري، بعد أن قام النظام بتجنيد هذه البيانات ضمن منظومته الأمنية، ليتم رفعها وخفضها وفق مشيئته، مستخدماً إياها غطاءً يخفي وراءه أجندته السياسية والاقتصادية.

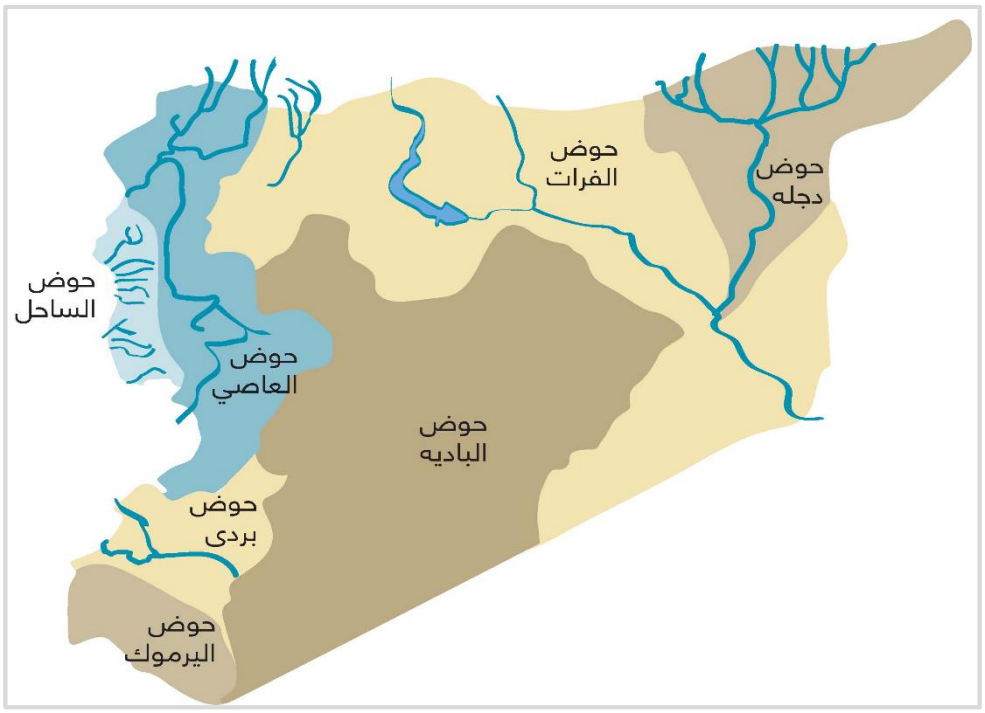
وفي الشأن المائي[7] عمل النظام جاهداً على عرقلة أية إحصاءات أو دراسات خاصة بالتقييم الحقيقي للموارد المائية من الناحية الكمية والنوعية، مما أدى إلى غياب الصورة الواضحة عنها لدى عموم أفراد الشعب والمختصين، إلى جانب تعامله على مر العقود الماضية مع الموارد المائية باعتبارها قضية أمن قومي محاطة بـ " **ثقافة السرية** "، وظل يعمل قطاع المياه السوري في حقيقتين، الرواية الرسمية من جهة وهي الواجهة، التي تصور سورية على أنها بلد شحيح في موارده المائية بشكل طبيعي وأنها تعمل بنشاط على "تحديث" قطاع المياه لديها، والواقع على الأرض من جهة ثانية والذي يتمثل بنظام حكم غير فعَّال وفاسد، ونظم إدارة مياه غير مرنة أسهمت في الاستغلال المفرط للموارد المائية والأراضي الزراعية على نطاق واسع، وأحدثت المزيد من الفقر والحرمان وسط المجتمعات الريفية، بسبب غياب الشفافية وانعدام المساءلة والرقابة، ودحضت ادعاءات النظام حول قدرته على تحقيق الأمن الغذائي، والذي اتخذه شعاراً سوَّغ من خلاله هذا الاستغلال الكبير للموارد المائية، مما خلق مشاكل جمة بدأت تظهر مؤخراً وعلى نحو مضطرد في كمية ونوعية هذه الموارد.

[7] لم يتم تخصيص دائرة للإحصاءات البيئية في المكتب المركزي للإحصاء إلا بعد عام 1994، وكان ذلك ضمن فعاليات مشروع تطوير العمل الإحصائي الذي قدم من قبل الأمم المتحدة للجمهورية العربية السورية.

ثالثاً: الموارد المائية المتاحة في سورية

تشمل الموارد المائية التقليدية في سورية **الموارد المائية السطحية** التي تتكون من مجموعة من المجاري المائية أي الأنهار الداخلية والخارجية **ومواردالمياه الجوفية**، إضافة إلى **الموارد المائية غير التقليدية** التي تشمل مياه الصرف الصحي والزراعي والصناعي ومياه التحلية.

توصف الموارد المائية في سورية بالقليلة والمحدودة، وقد صنفت سورية في مجموعة البلاد الفقيرة بالماء منذ عام 2000، حيث تحدد العوامل الطبيعية والجغرافية والسياسية حجم هذه الموارد. ويبلغ عدد الأحواض المائية الرئيسية التي تختزنها الأراضي السورية سبعة أحواض مائية (هيدرولوجية) هي حوض **الفرات وحلب**، وحوض **دجلة والخابور**، وحوض **الساحل**، وحوض **البادية**، وحوض **العاصي**، وحوض **بردى والأعوج**، وحوض **اليرموك**. ويبين الشكل (1) توزع هذه الأحواض ضمن أراضي سورية، كما يبين الشكل (2) بعض خصائص الأحواض المائية في سورية حتى نهاية عام 2011.

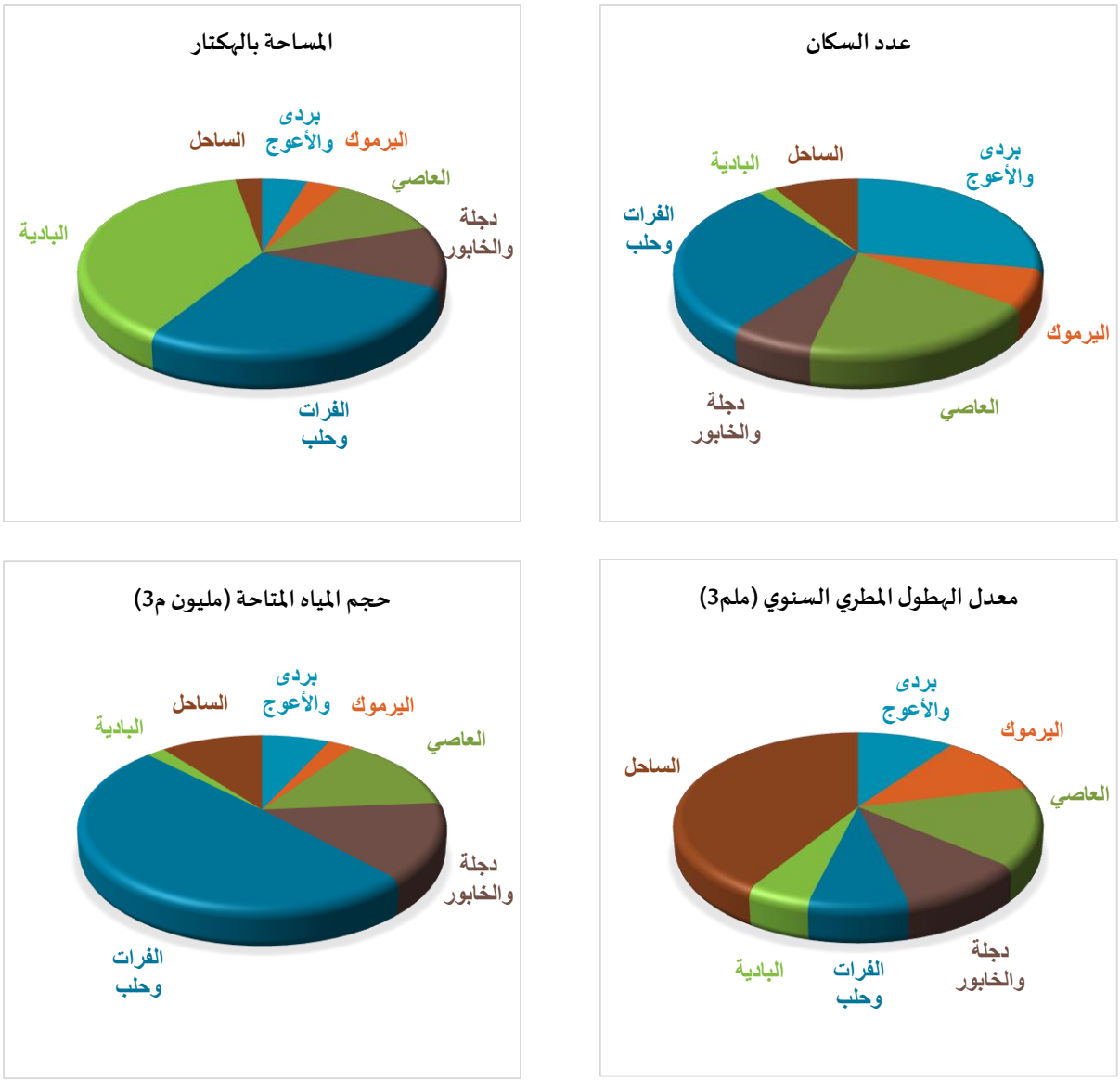


شكل (1) خريطة الأحواض المائية الرئيسية في سورية

يقدر مجموع كمية الموارد المائية في سورية ما بين (16.375-18.209) مليار م^3/سنة من المياه [8]، ويغطي المقدار احتياجات سورية في الوقت الحاضر دون حدوث أي فجوة، ويرى بعض المختصين في الشأن المائي حدوث فجوة مائية قادمة بسبب الاستنزاف والتلوث الكبير للموارد المائية الذي شهدته سورية خلال العقود الماضية، وازداد هذا الأمر سوءاً مع بداية عام

[8] لا بد من الإشارة هنا إلى أنه قد تختلف الأرقام في الموارد المائية من دراسة لأخرى، وذلك حسب المعدلات السنوية التي أخذت بعين الاعتبار في الحسابات، ومن المرجح العمل به في الإحصاءات المائية هو اختيار أطول سجل تاريخي ممكن في الحسابات، للوصول إلى أقرب تقدير ممكن. كما تعتمد الأرقام الإحصائية الواردة في هذه الدراسة بشكل أساسي على البيانات المنشورة من قبل الجهات السورية المتمثلة بكل من المكتب المركزي للإحصاء، ووزارة الإنشاء والتعمير، ووزارة الزراعة، ووزارة الموارد المائية، ومنظمة الفاو، ما لم يشر إلى خلاف ذلك.

2011، بسبب التدمير الممنهج لهذه الموارد الممارس من قبل قوات النظام، بالإضافة للآثار المحتملة على كل من السكان والتنمية المستدامة وعمليات إعادة الإعمار.

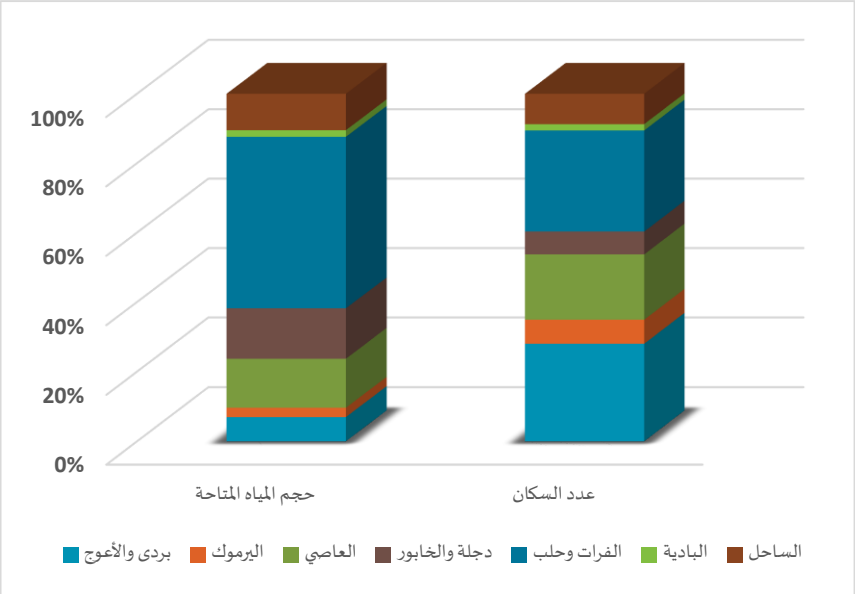


شكل (2) بعض خصائص الأحواض المائية في سورية حتى نهاية عام 2011

توضح البيانات المقدمة عدم التوازن بين التوزيع السكاني والموارد المائية المتاحة في بعض الأحواض المائية كما يبين الشكل (3). حيث تمثل المياه المتوفرة في حوض بردى أقل من (5%) من موارد المياه في البلاد في حين يقطنه (29.7 %) من مجموع السكان، أما في حوض الفرات وحلب فتمثل المياه المتوفرة (49 %) في حين أنه يضم فقط (31.6 %) من إجمالي عدد السكان. ويرجع هذا التفاوت بين عدد السكان وحجم المياه المتاحة في هذه الأحواض لعوامل عدة منها:

- طبيعة التكوين الجيولوجي لهذه الأحواض وتوزعها داخل الأراضي السورية.
- سوء تخطيط وإدارة الموارد المائية ضمن هذه الأحواض من قبل الجهات القائمة على الشأن المائي في سورية.

- إخفاق السلطة الحاكمة في إحداث تنمية إقليمية فاعلة ضمن البلد، مما أدى إلى تركز الكثافة السكانية والصناعية في بعض المدن وبالتالي إلى استنزاف الموارد المائية لأحواضها المائية، نتيجة الضغط الكبير على استهلاك المياه، كما في حوض بردى والأعوج.
- لعبت الظروف المناخية المرتبطة بالجفاف دوراً هاماً في اختلال التوازن بين الأحواض المائية وعدد السكان.



شكل (3) يبين نسبة التوازن بين عدد السكان وحجم المياه المتاحة في الأحواض المائية

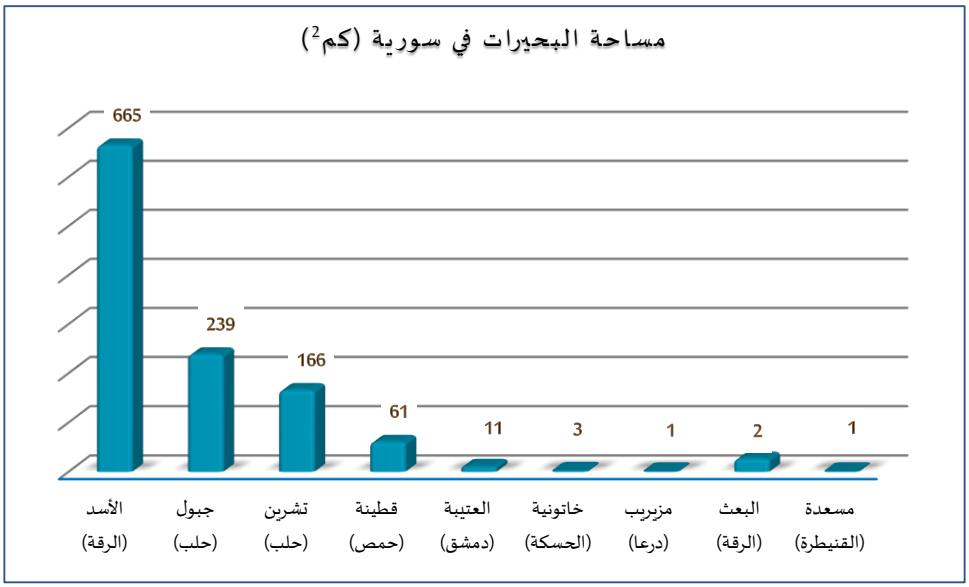
وفيما يلي عرض موجز للموارد المائية في سورية وفق التفصيل التالي:

1- الهطولات المطرية

يتم الاعتماد على مياه الأمطار في سورية بصورة رئيسة، وتُقَسم المناطق المطرية إلى خمس مناطق تتراوح كمية الهطولات فيها ما بين (30-50) مليار م^3/سنة، وتتسم هذه الهطولات بأنها غير منتظمة ومتفاوتة في كميتها من سنة إلى أخرى ضمن نفس المنطقة ومن منطقة لأخرى، وتتراوح هذه الكمية بين (200-1600) مم في منطقة الساحل السوري، في حين تكون أقل من (100) مم في البادية، ويبلغ المعدل السنوي لكمية الهطول المطري في أكثر من (90%) من مساحة البلاد (350) مم سنوياً نظراً لوقوع معظم الأراضي السورية في المناطق الجافة وشبه الجافة.

2- الموارد المائية السطحية

يقدر حجم الموارد المائية السطحية بـ(11,515) مليار م^3 بالإضافة إلى حصة سورية في نهر دجلة البالغة (1250) مليار م^3.



شكل (4) يبين مساحة البحيرات المائية وتوزعها في سورية حتى عام 2010

تتكون هذه الموارد من عدد من البحيرات والأنهار والتي تقسم إلى داخلية ودولية مشتركة مع الدول المجاورة، وتتغذى هذه الأنهار بمعظمها بينابيع موسمية حادة سريعة النضوب في بعض الأحيان، ويبلغ عدد الأنهار في سورية (16) نهراً مع روافدها، ومن أكبر هذه الأنهار الفرات ودجلة والخابور والعاصي واليرموك، ويبلغ متوسط تصريف الأنهار التي تجري في سورية نحو (33) مليار م^3، ويبلغ عدد البحيرات في سورية تسع بحيرات تتوزع بين غالبية المحافظات السورية كما يبين الشكل (4).

تستهلك المياه السطحية كاملة في الأغراض المنزلية وأغراض الصناعة والري، كما يستهلك القطاع الزراعي أكثر من (80%) من الموارد المائية المتاحة، وتبعاً لذلك تلعب الموارد المائية دوراً أساسياً في تحقيق التنمية الزراعية واستقرارها.

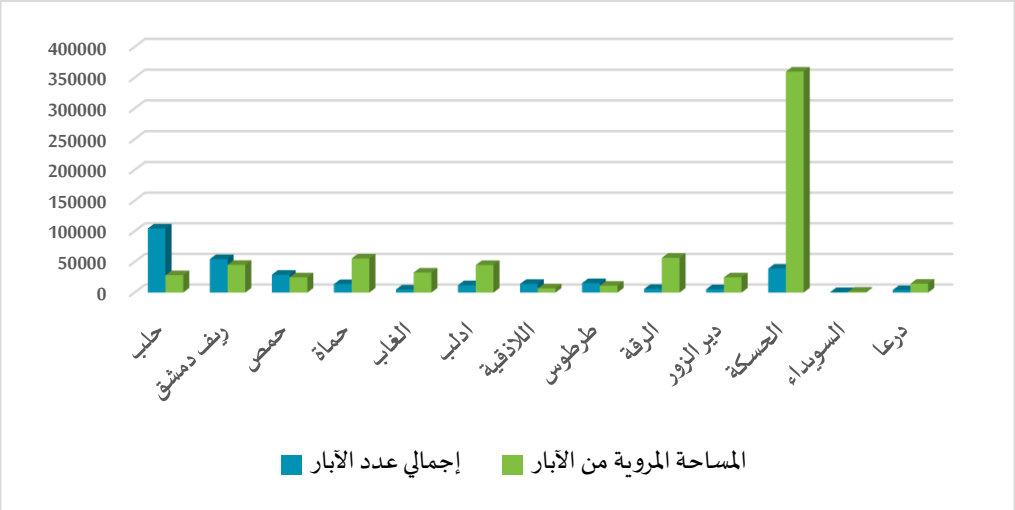
ومن أجل تحقيق الاستفادة القصوى من مياه الأمطار وزيادة المخزون المائي تم بناء العديد من السدود في سورية، وتبلغ السعة التخزينية الإجمالية لهذه السدود تقريباً (19.7) مليار م^3، وتبلغ القدرة التخزينية لمجموع هذه السدود ما يقارب (18) مليار م^3. كما يبين الجدول (1)، كما يوجد العديد من السدود الصغيرة يبلغ عددها الإجمالي (161) سداً، ويبلغ مجموع الطاقة التخزينية لها (4.077.360) مقدرة بـ(1000) م^3.

جدول (1) يبين السدود الكبيرة والمتوسطة في سوريا حتى عام 2010

اسم السد	الموقع	الطاقة التخزينية ($1000م^3$)	مساحة الحوض المائي($1000م^2$)	الارتفاع الأعظمي (م)	الطول (م)	سنة إنجاز السد
سد الفرات	الرقة	14163000	640000	60	4500	1978
سد الرستن	حمص	228000	21000	67	382	1960
سد قطينة	حمص	200000	60000	7	1120	1939
سد تلدو	حمص	15000	1650	22	1769	1975
سد محردة	حماة	67000	4500	41	228	1960

3-الموارد المائية الجوفية

تبين الدارسات الهيدرولوجية والجيولوجية التي أجريت في سورية أن الطبقات الحاملة للمياه الجوفية بنوعيها المتجددة والمخزونة تنتشر في جميع المناطق السورية، وهي تنتمي إلى طبقات جيولوجية مختلفة. كما أن هناك تفاعل قوي بين مستويات المياه الجوفية وتدفق الينابيع، ويظهر تضاؤل التدفق مع ازدياد استخراج المياه الجوفية لاستكمال احتياجات مختلف القطاعات المستخدمة للمياه، فاستخدام المياه الجوفية يتم بالتوازي مع استخدام المياه السطحية، وفي بعض المواقع تكون الموارد الجوفية المورد المائي الوحيد، حيث يوفر استخراج المياه الجوفية إمدادات موثوقاً بها من المياه للأراضي الزراعية مقارنة بمشروعات الري السطحي المنفذة من قبل الدولة.



شكل (5) عدد الآبار والمساحات المروية في المدن الرئيسية في سورية لعام 2012

تقدر كمية تغذية المياه الجوفية بحوالي (4.2) كم^3/سنة، منها (3.3) مليار م^3 /سنة تغذى عن طريق الينابيع، و (1.35) مليار م^3 /سنة تغذى عن طريق تدفق المياه الجوفية من دول الجوار، منها (1.2) مليار م^3 /سنة من تركيا و (0.13) مليار م^3 /سنة من لبنان، أما بالنسبة للمياه الجوفية المتدفقة من الأردن فلا يوجد إحصاء دقيق لنسبة تدفقها إلا أنها لا تقل قيمة عن لبنان والأردن.

وقد تختلف وتتباين التقديرات المتعلقة بالمياه الجوفية المسحوبة، إلا أنها بحسب مختلف التقديرات تتراوح كميتها سنوياً بين (3-6) مليار م^3، وبحسب مصادر وزارة الري تبلغ هذه الكمية نحو (5.6) مليار م^3.

يبين الشكل (5) عدد الآبار والمساحات المروية في المدن السورية، وتشير المعطيات الميدانية إلى تزايد عددها بشكل مضطرد خلال السنوات القليلة الماضية، حيث بلغ عدد الآبار (228,988) بئراً وبمساحة مروية بلغت (785,653) هكتاراً حتى نهاية عام 2012 على مستوى البلد. إلا أن هذا التزايد لم يأخذ بعين الاعتبار -سواء من قبل المواطنين أو من قبل الحكومات المتعاقبة للنظام خلال العقود الخمس الماضية -أن المياه الجوفية غير المتجددة تمثل مخزوناً استراتيجياً للمستقبل، مع ما يوجبه ذلك من الحرص على استغلاله ومحاولة الحفاظ عليه طالما توافرت فرصة لعدم استنفاده باعتباره حقاً للأجيال القادمة.

4-الموارد المائية غير التقليدية

تشكل الموارد المائية غير التقليدية نحو (17.9%) من إجمالي الموارد المائية المتاحة، وهي تتكون من مياه **الصرف الصناعي**، ومياه **الصرف الصحي**، ومياه **الصرف الزراعي**، ومياه **الاستمطار**، ومياه **التحلية**.

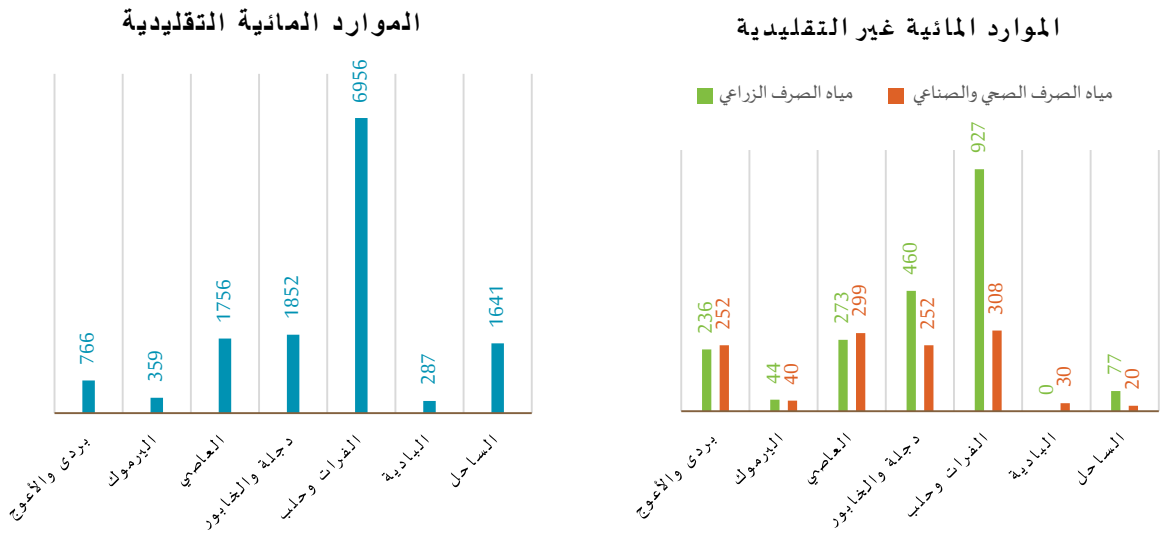
تتميز الموارد المائية غير التقليدية في سورية بقلة مساهمتها في الموازنة المائية. وقد أدى قلة عدد محطات المعالجة إلى جعل الاستفادة من هذه الموارد أقل من المستوى المطلوب.

وتتميز الموارد المائية غير التقليدية بقلة مساهمتها في الموازنة المائية، حيث تشكل مياه الصرف الزراعي النسبة الأكبر من الموارد المائية غير التقليدية، وقد بلغت كميتها (1917) مليار م^3 وشكلت نسبة (64.8%) من كمية الموارد المائية غير التقليدية، ونسبة (11,6%) من إجمالي الموارد المائية المتاحة. أما مياه الصرف الصحي والصناعي فبلغت كميتها (1041) مليار م^3 وشكلت نسبة (35.1%) من كمية الموارد المائية غير التقليدية، ونسبة (6.3%) من مجمل الموارد المائية المتاحة.

وتختلف كمية الموارد المائية غير التقليدية بحسب الأحواض المائية، إذ يلاحظ ارتفاع حصة حوض الفرات وحلب من مياه الصرف الصحي والصرف الصناعي والصرف الزراعي، في حين تنخفض قيمة هذه المياه في أحواض الساحل واليرموك والبادية.

تعد هذه الموارد عنصراً مهماً في رفد الموارد المائية في الدول التي تعاني من أزمة مائية، حيث ترتبط المتوسطات العظمى لمياه الصرف الصحي والصرف الصناعي بالزيادة السكانية وكثرة المنشآت الصناعية، لكن قلة عدد محطات المعالجة في سورية جعل الاستفادة من هذه الموارد أقل من المستوى المطلوب، حيث بلغ عدد محطات معالجة مياه الصرف الصحي (6)

محطات قيد التشغيل، و (4) محطات قيد الإنشاء موجودة قرب المدن السورية الكبرى، كما تشكل كمية المياه التي تعالج فيها نسبة قليلة من الوارد إلى تلك المحطات، أما ما يتعلق بمياه الصرف الزراعي فهي تقدر بحوالي (1250) مليار م^3/سنة، أي ما يعادل تقريباً حجم مياه الشرب المستهلكة في جميع أنحاء سورية، وعلى الرغم من توافرها بكميات كبيرة بالإضافة إلى الحاجة الماسة لها في الري إلا أن الاستفادة منها ترتبط بمدى توفر تقنيات معالجة حديثة، على الرغم من الآثار الناجمة عن عدم استغلالها والمتمثلة بزيادة تملح التربة والقضاء على مساحات قابلة للري. وفيما يتعلق بحجم مياه الصرف الصناعي فقد قدر بأكثر من (100) مليون م^3/سنة.

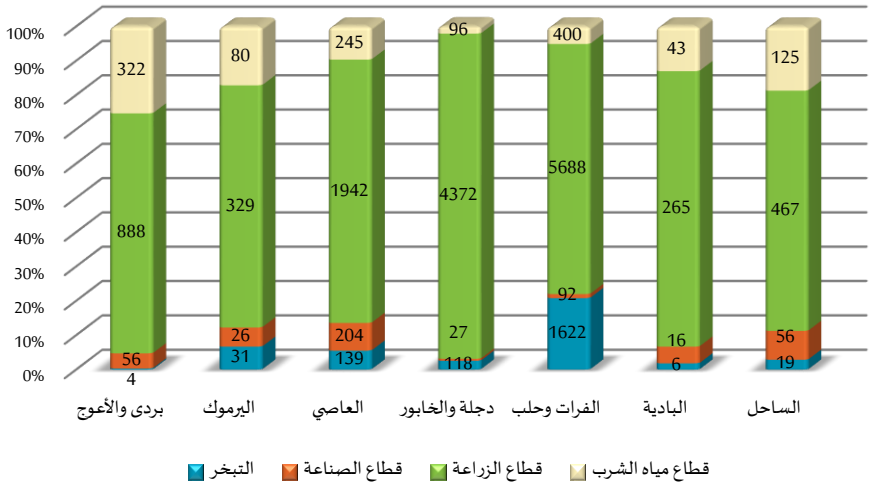


شكل (6) متوسط حجم الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية في الأحواض المائية في سورية بين عامي (1992-2009) مقدرة بـ (مليون م^3)

أما مياه التحلية فلا توجد تقديرات دقيقة عنها لحداثة الاستفادة منها، حيث يوجد ثلاث محطات تحلية صغيرة للمياه الجوفية قليلة الملوحة في كل من مدن دمشق وحلب وحماة. ويمكن تعميم هذه التجربة في المواقع التي تمتاز مياهها الجوفية بهذه الخاصية نتيجة لكبر حجم العائد الاقتصادي وزيادة الإنتاجية التي تقدمها هذه المحطات للمزارعين، وسدها لقسم كبير من احتياجات مياه الشرب للإنسان والحيوان. ويبين الشكل(6) متوسط حجم الموارد المائية في الأحواض الهيدرولوجية ما بين عامي 1992-2009 بالاعتماد على بيانات وزارة الري خلال هذه الفترة.

رابعاً: مجالات استخدام الموارد المائية حسب القطاعات

تتركز مجالات استخدام الموارد المائية في الأحواض على كل من قطاع مياه الشرب وقطاع الزراعة وقطاع الصناعة والتبخر. ويبين الشكل (7) التوزيع الكمي والنسبي لاستخدامات المياه والتبخر بحسب الأحواض المائية ووفقاً للقطاعات الرئيسية بالاعتماد على بيانات وزارة الري للفترة 1992-2008.



شكل (7) يبين التوزيع الكمي والنسبي لاستخدامات المياه والتبخر حسب الأحواض المائية

1- قطاع مياه الشرب

بلغ متوسط استخدام مياه الشرب (1311) مليار م3، وما نسبته (7.4%) من الاستخدام الكلي. وهي دون النسبة العالمية بقليل والبالغة (8%)، وتتفق هذه النسبة مع تدني نصيب الفرد من المياه في سورية والتي سنأتي على ذكرها في سياق هذه الدراسة.

يبين الشكل (7) كميات ونسب هذه الاستخدامات في الأحواض المائية وفقاً للقطاعات، حيث بلغ متوسط الاستهلاك (245) مليون م^3 في حوض العاصي أي (9.7%) من المجمل العام. و (400) مليون م^3 في حوض الفرات وحلب أي (5.1%)، و (322) مليون م^3 في حوض بردى والأعوج أي (25.4%)، و(125) مليون م^3 في حوض الساحل أي (18.7%)، و(96) مليون م^3 في حوض دجلة والخابور أي (2.1%)، و(80) مليون م^3 في حوض اليرموك أي (17.1%)، و(43) مليون م^3 في حوض البادية أي (13%).

تفسر التباينات السابقة في نسب استخدام مياه الشرب من استخدامات المياه الكلية لكل حوض بعوامل مرتبطة بالزيادة السكانية، وتطور المستوى المعاشي، ونسبة النمو الحضري، والحركة السياحية في بعض المحافظات.

2- قطاع الزراعة

بلغ متوسط استخدام المياه في القطاع الزراعي (13195) مليار م^3، أي ما نسبته (78.9%) من الاستخدام الكلي للمياه، ووفقاً لتقديرات أخرى تجاوزت هذه النسبة عتبة (80%)، وينظر إلى هذا القطاع باعتباره المستهلك الأساسي للمياه في سورية. ويبين الشكل (7) ارتفاع متوسط ونسبة استخدام المياه في قطاع الزراعة على مستوى الأحواض، حيث تتراوح هذه النسبة بين (94.8%) في حوض دجلة والخابور إلى (69.9%) في حوض بردى والأعوج. وقد ازداد الطلب على المياه ما بين عامي 1992-2009 من (11430) إلى (16180) مليار م^3 /سنة بسبب سياسة الأمن الغذائي التي اتبعها النظام السوري على مدى العقود الماضية، مما أدى إلى ارتفاع العجز المائي في خمس أحواض مائية، ولم تقف المشكلة عند هذا الحد، وإنما تعدتها إلى القيام بالاعتماد على المياه الجوفية لسد هذا العجز، مما أثر بشكل كبير على المخزون الاستراتيجي له والذي بدأت تظهر آثاره خلال السنوات القليلة الماضية.

أدت سياسة النظام الزراعية إلى ارتفاع العجز المائي في خمس أحواض مائية، وزيادة الاعتماد على المياه الجوفية لسد هذا العجز، مما أثر بشكل كبير على المخزون الاستراتيجي لهذا المورد المائي الهام الذي بدأت تظهر آثاره خلال السنوات القليلة الماضية.

3- قطاع الصناعة

بلغ متوسط استخدام المياه في القطاع الصناعي (447) مليون م^3، أي ما نسبته (2.7%) على مستوى الأحواض، وهي دون النسبة العالمية بكثير والتي تتراوح بين (22% -25%). ويرجع هذا إلى ضعف القطاع الصناعي في سورية واعتماده بشكل كبير على الصناعات الخفيفة التابعة للقطاع الخاص. مع تدني مستوى المنشآت الصناعية في القطاع العام نتيجة الإهمال الذي تعرضت له من قبل النظام خلال العقود الماضية.

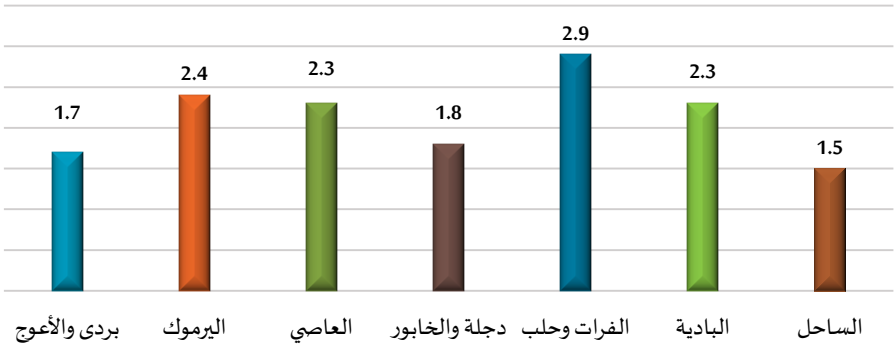
وقد ازداد الطلب على المياه للأغراض الصناعية ما بين عامي 1992-2009 من (315) مليون م^3 إلى (608) مليون م^3 /سنة، وبشكل عام تعد نسبة الاستخدام المائي في قطاع الصناعة قليلة كما يبين الشكل (7)، وتتباين المتوسطات ونسب الاستخدام بين الأحواض المائية بسبب التموضع المكاني للمنشآت الصناعية في بعض المحافظات.

خامساً: موازنة الموارد المائية

تنبع أهمية النشاط المحاسبي في الموارد المائية من خلال قدرته على التحديد الدقيق لعناصر الموازنة المائية المتمثلة بمدخلات ومخرجات هذه الموازنة، ويتيح بالتالي الوصول إلى الأمثلية في توزيع هذه الموارد وتحديد حجم العجز المائي فيها والذي ينعكس بشكل مباشر على حصة الفرد من الموارد المائية، لذا وضمن هذا السياق لا بد من تناول المفاهيم التالية:

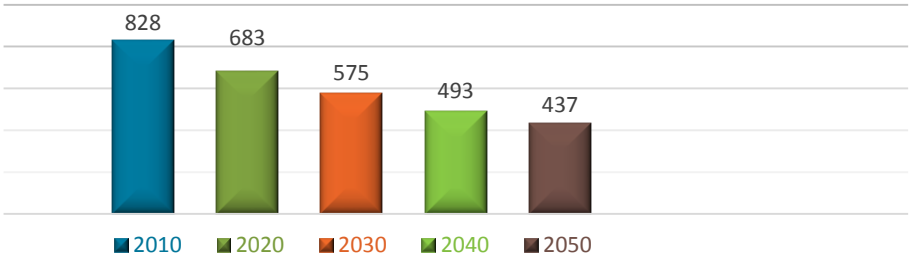
1- حصة الفرد من الموارد المائية

يعد نصيب الفرد من الموارد المائية أحد المؤشرات الهامة في تحديد وضع الاستقرار المائي لدى أي بلد. وفيما يتعلق بحصة الفرد من الموارد المائية المتجددة في سورية، فقد أشارت العديد من الدراسات أن هناك العديد من العوامل المؤثرة على هذه الحصة، ويأتي النمو الديمغرافي للسكان كأحد أهم هذه العوامل، حيث ثمة علاقة دالية مباشرة بين الاحتياجات المنزلية للمياه وعدد السكان، كما يلعب التوازن بين عدد السكان وكمية المياه المتوافرة في الأحواض المائية دوراً هاماً في تحديد حصة الفرد المائية، وتختلف نسبة الزيادة في عدد السكان بين الأحواض المائية السورية. كما يبين الشكل (8) الزيادة السنوية في نسبة عدد السكان في الأحواض المائية في عام 2008.



شكل (8) النسبة المئوية للزيادة في عدد السكان وفقاً للأحواض المائية في عام 2008

كذلك ترتبط حصة الفرد السنوية من المياه بطبيعة النشاطات البشرية كالاستخدام المنزلي والزراعي والصناعي، ويرتبط ذلك بتوفر المياه المتجددة سنوياً. كما وتلعب درجة التحضر السكاني دوراً بارزاً في استهلاك المياه والتي تتناسب طردياً مع درجة التحضر. أما التطور في القطاع الصناعي فهو الآخر من العوامل التي تؤثر في واقع الطلب على الماء. ويتم تقدير الطلب في هذا القطاع بناءً على عدد المشاريع الصناعية، حيث قدرت الزيادة السنوية في هذه المشاريع بين عامي (1970-2010) بنسبة (3%).



شكل (9) حصة الفرد من الموارد المائية المتجددة في سورية مقدرة بـ (م^3)

ويبين الشكل (9) حصة الفرد من الموارد المائية العذبة الداخلية المتجددة في سورية [9] حيث تشير الأرقام إلى الانخفاض التدريجي في أرقام حصة الفرد السوري من الموارد المائية المتجددة خلال السنوات الماضية، حيث انخفضت هذه الحصة من (2684) م^3 في عام 1970 إلى (620) م^3 في عام 2025 وبلغت الحصة (683) م^3 في عام 2010، في حين تراجعت الحصة بشكل سنوي منذ عام 1982وفقاً لتقديرات البنك الدولي للإنشاء والتعمير.

2- حساب الموازنة المائية

تم الاعتماد على متوسطات الموارد المائية المتاحة خلال المدة الحسابية المدروسة في كل حوض مائي، وقد شملت الموارد المائية السطحية والجوفية، ومياه الصرف الصحي والصناعي والزراعي. وقد قورنت بمتوسطات الاستخدامات المائية في قطاعات الزراعة ومياه الشرب والصناعة وأيضاً بالفاقد منها بواسطة التبخر.

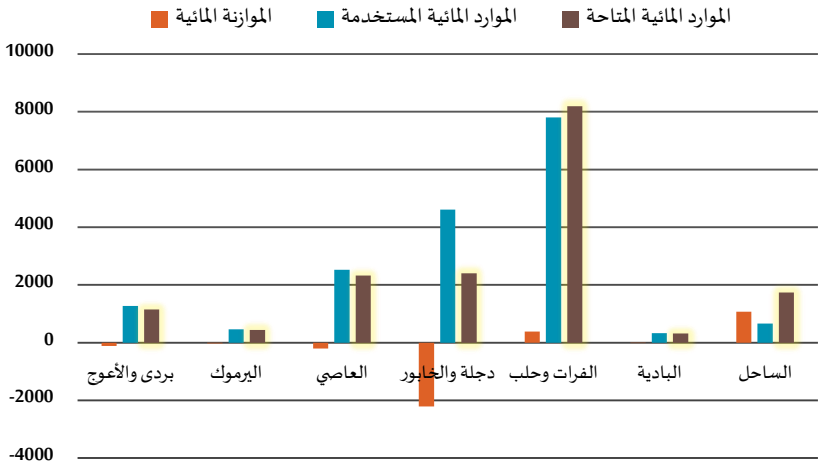
وقد تبين من خلال المقارنة السابقة أن هناك توازن سنوي سلبي في الموارد المائية يتم تغطيته عن طريق الضخ الجائر للمياه الجوفية من أحواض الفرات ودجلة والعاصي، نتيجة للطلب المرتفع على المياه لتغطية الإنتاج الزراعي تماشياً مع الهدف السياسي للحكومة والمتمثل بتحقيق الاكتفاء الذاتي من الغذاء وخاصة في القمح. حيث لوحظ التوسع السريع في الزراعة المروية منذ عام 1990 وازدياد إجمالي المساحة المروية في القطر، كما أن الزيادة في عدد السكان رافقها زيادة في الطلب على المياه، إضافة إلى مجموعة من عوامل أخرى مثل الخلل الحاصل في شبكات مياه الشرب والري، وعدم ترشيد استخدام المياه، وسوء إدارة الموارد المائية.

ومن جانب آخر يلعب التبخر [10] دوراً هاماً في حسابات الموازنة المائية، حيث تعد نسبة التبخر في سورية كبيرة بسبب طبيعة موقعها الجغرافي في المنطقة الجافة وشبه الجافة، وتباين معدل التبخر بين الأحواض المائية نتيجة للتباين في درجات الحرارة والرطوبة. وقد بلغ متوسط حجم التبخر ما بين عامي 1992-2009 كمية (1939) مليون م^3 بنسبة (11%) وهي نسبة كبيرة جداً من الاستهلاك الكلي للموارد المائية، حيث تركّز متوسط التبخر الأعظمي في حوض الفرات وحلب (1622) مليون م^3 بنسبة قدرها (20.8%) وذلك لوجود سدود الثورة والبعث وتشرين.

[9] إن الموارد المائية المتاحة للاستخدام السنوي قد تختلف من عام لآخر في سورية حسب الهطول المطري، وبالتالي تبقى هذه النسبة تقديرية.

[10] يعد التبخر عنصراً أساسياً في الموازنة المائية ويمثل جزء من الفواقد المائية في هذه الموازنة.

وتشير التوقعات إلى أن متوسط درجة الحرارة في الشرق الأوسط سيرتفع بمقدار (2.5) درجة سلسيوس حتى عام 2050، مما سيحدث تأثيراً على كمية المياه المتبخرة [11].



شكل (10) يبين الموازنة المائية في الأحواض الهيدرولوجية ما بين عامي 1992-2009 مقدرة بمليون م^3

ويبين الشكل (10) الموازنة المائية في الأحواض الهيدرولوجية ما بين عامي 1992 – 2009، حيث يعاني الميزان المائي السوري في ضوء تقديرات الطلب على المياه خللاً واضحاً، فمن المتوقع أن يتواصل العجز المائي خلال الأعوام القادمة، وستضعف قدرته على تغطية الاحتياجات المائية اللازمة، ولهذا سيصبح هدف تحقيق الأمن المائي من أهم الأهداف التي ستشغل المسؤولين والمخططين لها في المرحلة القادمة.

3- تحديد حجم العجز المائي

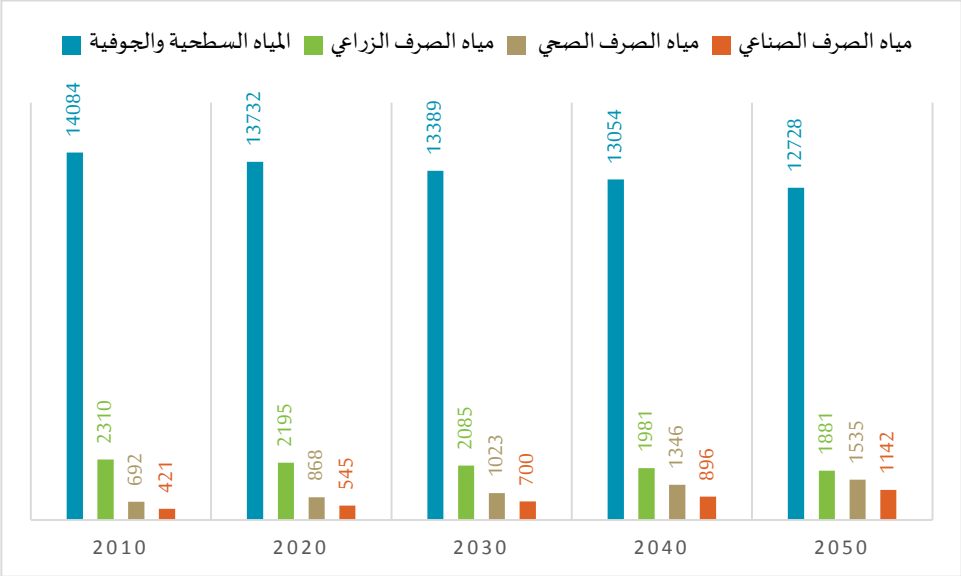
بلغ متوسط حجم العجز المائي ما بين عامي 1992-2009 على مستوى البلد (1.031) مليار م^3، ويبين الشكل (10) الأحواض التي تعاني من العجز المائي وذات الفائض المائي، حيث يشهد حوض دجلة والخابور أعلى متوسط لهذا العجز يقدر بـ (-2209) مليون م^3، يليه حوض العاصي بمتوسط (-202) مليون م^3، ثم حوض بردى والأعوج بمتوسط (-116) مليون م^3، وحوض اليرموك (-23) مليون م^3، وأخيراً حوض البادية (-13) مليون م^3.

وبشكل أكثر تفصيلاً فإن الموازنة المائية تبين أن جميع الأحواض المائية تعاني من عجز مائي بدرجات مختلفة، باستثناء حوضي الفرات والساحل الذين يشهدان انخفاضاً ثابتاً، نتيجة الطلب المتزايد على الموارد المائية المتاحة والمحدودة، وبقاء المساحة المروية سابقاً واتساعها، مما يدفع بضرورة الحال إلى القيام بعمل جدي لتدارك هذا العجز وتأمين الاحتياجات المائية المستقبلية من أجل تحقيق التنمية المستدامة، وذلك بتخفيف الضغط على الموارد المائية التقليدية والاعتماد على الموارد المائية غير التقليدية رغم ارتفاع تكلفتها ووجود بعض الآثار البيئية المصاحبة لها.

[11] Trondalen, M. J (2009)

سادساً: الموازنة المائية المستقبلية

يجب علينا أن نتذكر دائماً أن عوامل المستقبل متغيرة، وكلما تمكنا من وضع سياسات مائية أكثر ملائمة وديناميكية لمقتضيات المرحلة التي يمر بها البلد، ينعكس ذلك ايجابياً على التحسن في توفير الموارد المائية اللازمة للأغراض التنموية.

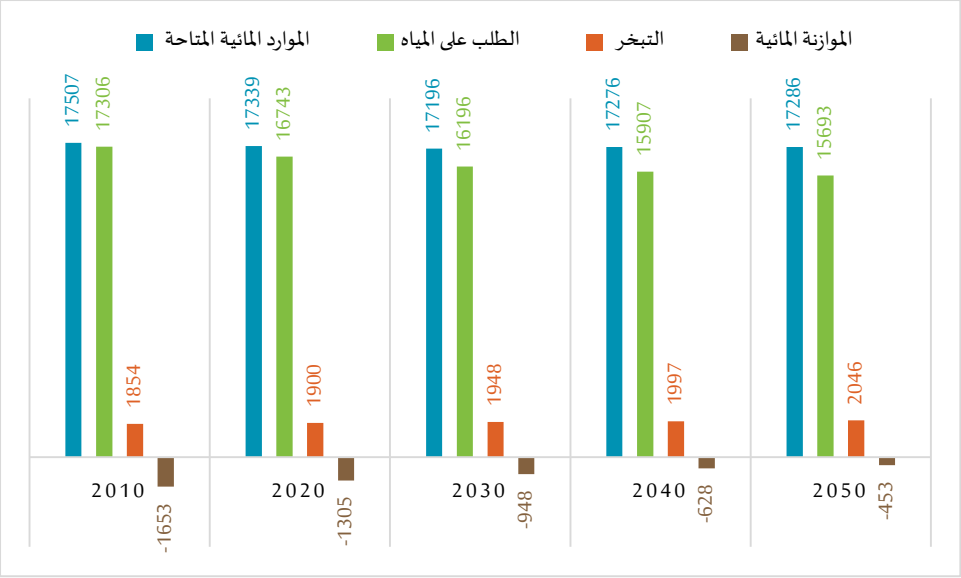


شكل (11) توقعات الموارد المائية المتجددة في سورية حتى عام 2050 (مليون م^3)

إن حالة عدم التأكد التي تكتنف توفر الموارد المائية في سورية مستقبلاً يعزى لمتغيرات ستحددها لاحقاً تأثيرات التغير المناخي، وسياسات إدارة المياه. وبالتالي سيكون لهذين العاملين تأثير واضح على التوفر المستقبلي للمياه في سورية. فمن المتوقع أن يخفض التغير المناخي من المياه السطحية والجوفية بمقدار (1300) مليار م^3 في عام 2050، وأن يخفض الجفاف بمقدار (190) مليون م^3 في عام 2050. ويبين الشكل (11) توقعات الموارد المائية المتجددة في سورية حتى عام 2050، وفقاً لدراسة (Mourad & Berndtsson, 2011).

ويبين الشكل (12) الموازنة المائية المستقبلية للعقود الخمسة القادمة، وفيه يظهر أن العجز المائي المستقبلي سيبلغ حجمه الأعظمي في العقد الأول من القرن الواحد والعشرين ويقدر بـ (1653 -) مليار م^3. وسيتركز هذا العجز في حوضي دجلة والعاصي يليها أحواض بردى واليرموك والبادية، فيما سيتركز الفائض المائي في حوضي الفرات والساحل، فيما يتوقع تناقص هذا العجز في العقود التالية نتيجة للتوقعات المرتبطة بتطوير إدارة الموارد المائية وإدارتها بشكل علمي وتحديد أولوية القطاعات المائية، والاعتماد على التقانات الحديثة في إدارة واستثمار الموارد المائية، والاعتماد بشكل أكبر على الموارد المائية غير التقليدية.

وقد تم حساب الموازنة المائية المستقبلية اعتماداً على التقديرات الخاصة بمتوسط النمو السكاني، ومتوسط الطلب على المياه من القطاعات الأساسية، ومتوسط حجم الموارد المائية المتجددة في الأحواض المائية السورية.



شكل (12) الموازنة المائية المستقبلية في سورية حتى عام 2050 (مليون م^3)

وقد تم الاعتماد على مجموعة من الافتراضات تضمنت:

- نتيجة للعجز المائي المتوقع، والتنمية الحضرية فإن من المتوقع أن يبقى حجم الأراضي الزراعية ثابتاً وفقاً للسلسلة الزمنية (1970-2008)، وسيوفر تطبيق الممارسات الحديثة في الري ما نسبته (0.5) % سنوياً من المياه المستهلكة.
- من المتوقع أن يزيد الطلب الصناعي على المياه بنسبة (2) % سنوياً نتيجة للتنمية الوطنية المستقبلية.
- من المتوقع أن ينخفض النمو السكاني سنوياً بنسبة (0.02) %
- من المتوقع أن تساهم التحسينات في البنية التحتية للمياه في تخفيض كمية استهلاك الفرد ليبلغ معدل هذا الانخفاض سنوياً (1.9) %.
- من المتوقع أن تساهم السياسات التنموية الوطنية في ارتفاع متوسط الزيادة السنوية من مياه الصرف الصحي المعالجة، ومياه الصرف الصناعي بمقدار (1) % و (0.5) % على التوالي.
- من المتوقع أن يصل الانخفاض السنوي في موارد المياه الجوفية والسطحية بنحو (0.25) % نتيجة للتغيرات المناخية، كذلك من المتوقع أن يرتفع معدل التبخر السنوي (0.25) %.

من المتوقع أن يبلغ العجز المائي المستقبلي حجمه الأعظمي في العقد الأول من القرن الواحد والعشرين ويقدر بـ (1653 -) مليار م^3. وسيتركز هذا العجز في حوضي دجلة والعاصي يليها أحواض بردى واليرموك والبادية، فيما سيتركز الفائض المائي في حوضي الفرات والساحل.

تشير التقديرات الأولية إلى وجود خسائر بمليارات الدولارات الأمريكية نتيجة سياسة التدمير الممنهج للنظام التي استهدفت قطاع المياه والمرافق الحيوية والبنية التحتية والخطوط الناقلة وشبكات المياه والصرف الصحي لإلحاق أكبر أذى ممكن بالسكان، غير آبه بالآثار الكارثية التي يمكن أن يسببها ذلك، فضلاً عما سيتحمله الشعب من كلف إعادة الإعمار في قطاع المياه.

ولكن على الرغم من أن التوقعات التي عكستها الموازنة المستقبلية عن حالة التوازن المائي في سورية أعدت في ظروف اتسمت بالاستقرار مقارنة بظروف سورية حالياً، إلا أنه يمكن البناء عليها والاستفادة منها في وضع تصور مستقبلي عن كيفية إدارة الموارد المائية في سورية، خصوصاً وأنه لا يمكن الوقوف على رقم حقيقي للأضرار والخسائر التي لحقت بقطاع المياه جراء الحرب.

سابعاً: المؤشر النوعي للأمن المائي

يقصد بمفهوم محدودية الموارد المائية – حسب هذا المؤشر – عدم صلاحية كل أو بعض الحجم المتاح من المياه للاستخدام التنموي، أو ما يسمى الندرة الكيفية للمياه. ويطرح المختصون في المجال المائي في هذا الخصوص مفهوم المياه القابلة للشرب كمعيار لضمان تحقق الأمن المائي. وتشكل قضية تردي نوعية المياه، وخاصة مياه الشرب، ظاهرة خطيرة تهدد الحياة البشرية، فتلوث المياه لم يقتصر على المياه السطحية فقط بل تعداها إلى المياه الجوفية أيضاً، والاستخدام غير العملي للأسمدة والمخَّصِبات، وإلقاء الفضلات الصناعية في مجاري المياه أصبح خطراً يهدد مصادر المياه، وأثَّر بذلك على مقدار المياه الصالحة للاستخدام، إذ أن ضعف الوعي المائي والبيئي زاد في استفحال هذه المشكلة وتطورها.

وبهذا لم تعد تقتصر مشكلة المياه في دول المشرق العربي على الندرة فقط، بل أخذت تمتد إلى نوعية المياه التي راحت تتدنى وتتحول إلى مياه غير صالحة للاستخدام بسبب التلوث الذي لحقها.

1- عوامل تلوث الموارد المائية

تؤكد التقارير في سورية أن هناك تلوثاً واستنزافاً كبيرين للموارد المائية نتيجة للعديد من العوامل المتمثلة بـ:

- الزيادة الهائلة في عدد السكان.
- التوسع الزراعي والعمراني الكبير في العقود الماضية.
- عدم اتباع الوسائل المناسبة في معالجة مصادر التلوث.
- انعدام التخطيط السليم للاستفادة من الموارد المائية غير التقليدية.
- وجود سحب جائر من المياه الجوفية التي أسهمت بنصف حصة الري تقريباً خلال العقود الماضية، وما ترتب على ذلك من انخفاض مستواها بشكل كبير، فضلاً عن زيادة نسبة الأملاح والنترات فيها، مما أثر على مدى صلاحيتها للاستخدام البشري.

أدت الزيادة الهائلة في عدد السكان، والتوسع الزراعي والعمراني في العقود الماضية، وعدم اتباع الوسائل المناسبة في معالجة مصادر التلوث، وانعدام التخطيط السليم للموارد المائية غير التقليدية إلى تلوث الموارد المائية واستنزافها.

2- مصادر تلوث الموارد المائية

أ. مياه الصرف الصحي

لعب تلوث المياه الجوفية دوراً كبيراً في تلوث المياه العذبة، فتسرب الفضلات الصناعية إلى المياه السطحية ثم إلى المياه الجوفية أدى إلى تلوثها خلال السنوات القليلة الماضية[12]، حيث تم رصد تلوث مياه نهر بردى بمياه الصرف الصحي، وتعرض نهر الفرات إلى تلوث مباشر بسبب صبيب مياه الصرف الصحي لمدن الرقة والبوكمال ودير الزور في مياه النهر دون معالجة. كذلك تم رصد تلوث المياه بالنترات في بعض آبار ريف دمشق حيث أصبحت تراكيزها أعلى من المسموح به لمياه الشرب، مما أدى في عام 2005 إلى وقف استثمار أكثر من (200) بئر للشرب في مناطق متعددة من الغوطة، وتدهور في جودة مياه الشرب في بعض آبار حوض اليرموك. وتعرضت المياه الجوفية في حوض الساحل للتلوث بمياه الصرف الصحي بسبب وجود شبكات صرف غير كتيمة، وعدم تخديم معظم التجمعات السكانية بشبكات الصرف الصحي المطلوبة، حيث يتم استخدام الحفر الفنية النفوذة أحياناً مما يؤدي إلى وصول المياه الآسنة إلى المياه الجوفية. كما لوحظ تلوث مياه بحيرات السدود في منطقة السويداء الجنوبية بمياه الصرف الصحي، وتلوث مجموعة من السدود في حوض اليرموك بسبب انتهاء شبكات الصرف الصحي إلى مجاري الوديان المغذية لها، كما تلوثت بحيرتي سدي الحسكة الغربي والشرقي وهما المصدر الوحيد للشرب في مدينة الحسكة بمياه الصرف الصحي لمدينة رأس العين.

ب. مياه الصرف الصناعي

غالباً ما تؤدي **مياه الصرف الصناعي** إلى تلوث هذه الموارد المائية، وقد تم رصد العديد من الحالات مثل تلوث وتدهور مياه الحبس السفلي من نهر بردى ونهر قويق نتيجة صرف مياه الدباغات بدون معالجة، وتعتبر مخلفات معاصر الزيتون السبب الرئيسي لتلوث الأنهار والمياه الجوفية في حوض الساحل، حيث يظهر هذا التلوث أثناء مواسم عصر الزيتون.

ج. مياه الصرف الزراعي

تلوث مياه الصرف الزراعي المياه السطحية والجوفية عندما يتم طرح تلك المياه الفائضة عن حاجة النبات محملة بالمبيدات الحشرية والمخَّصِبات التي يمكن أن تصرف في المسطحات المائية أو تتسرب إلى المياه الجوفية، وتتركز مصادر التلوث الرئيسة في حوض الفرات الأوسط وحوض الفرات الأدنى، كذلك تتأثر بحيرة الجبول بمياه الصرف الزراعي مما يؤدي إلى ارتفاع تراكيز النترات والمبيدات.

يعد التلوث واستنزاف الموارد المائية من أهم المشكلات التي شهدها القطاع المائي خلال العقود الماضية.

ويمثل ما سبق بعض حالات تلوث الموارد المائية في سورية في الأعوام القليلة الماضية والتي راحت تزداد بشكل مضطرد حاملة معها العديد من التهديدات لنوعية الحجم المتاح من المياه اللازم للاستخدام التنموي، لذا عدت مشكلة التلوث إلى جانب استنزاف الموارد المائية من أهم المشكلات التي شهدها القطاع المائي في سورية خلال الفترة الماضية.

[12] يؤكد خبراء المياه أن كل 1م^3 من المياه الملوثة صناعياً تلوث 40-50م^3 من المياه الطبيعية.

3- آثار تلوث الموارد المائية

هناك العديد من الدلائل على تعرض المواطنين لآثار صحية كبيرة بسبب تلوث المياه، ففي عام 1996 أبلغ عن (900.000) حالة تقريباً من الإصابة بأمراض تنقلها المياه، مع وجود عدد كبير من الحالات التي لم يبلغ عنها وكذلك تم رصد ارتفاع حالات الإصابة بالإسهال لدى الرضع، مع نسبة وفيات تصل إلى (10%) في بعض المناطق السكنية غير النظامية التي لا تصلها شبكة الإمداد بمياه الشرب.

وفي الفترة الممتدة من (1991-2000) تضاعفت معدلات الإصابة بالتيفوئيد والتهاب الكبد عشرات المرات، كما أن معدلات الإصابة بالإسهال تضاعفت مرتين. وتأثرت الحيوانات صحياً حيث أصيبت بالعديد من الأمراض الناتجة عن استخدام المياه العادمة غير المعالجة في ري محاصيل الأعلاف.

وقد قدر برنامج المساعدة التقنية البيئية في البحر الأبيض المتوسط التابع للبنك الدولي في عام 2004 أن تكلفة التدهور البيئي في سورية تبلغ (4.1-2.6) % من الناتج المحلي الإجمالي سنوياً على أساس أرقام عام 2001، أي ما يقدر بـ 600 مليون دولار أمريكي في السنة. حيث تنظم تقديرات الخسارة بحسب الفئات البيئية، فتكلفة أمراض الإسهال والوفيات الناجمة عنها تقدر بـ (0.7 – 1.0) % من الناتج المحلي الإجمالي، والذي حدث بسبب عدم الحصول على مياه الشرب الآمنة وبسبب عدم توفر خدمات الصرف الصحي اللازمة، كما تقدر الخسارة الناجمة عن عدم كفاية النظافة المنزلية والشخصية والصحية بـ (0.7 – 1.0) % من الناتج المحلي الإجمالي.

كما أن عدم القدرة على ضبط استنزاف وتلوث المصادر المائية، وانخفاض الطاقة التشغيلية لمحطات تصفية المياه وخاصة مياه الشرب، وتوقف محطات تصريف المياه الثقيلة وشبكات تصريف مياه الأمطار قد ساهم بشكل كبير في الدمار الحياتي والبيئي، هذا بالإضافة إلى مما سببه تقادم التقنية المستخدمة في شبكات المياه ونظم إدارتها من هدر المياه وتدني نوعية مياه الشرب، كذلك أدى انخفاض كفاءة تشغيل مشاريع إسالة الماء إلى زيادة نسب التسرب وزيادة الفاقد المائي، ما أثر على معدل إسالة الماء الصالح للشرب وديمومته للمواطن، وقد قاد ذلك إلى عدم العدالة في توزيع المياه، وانخفاض حصة المواطنين من الماء العذب وصعوبة الحصول عليه في مراكز المدن والريف مما أدى إلى حدوث الاضطرابات في العديد منها.

ثامناً: سيناريوهات المستقبل

في ضوء ما توصلت إليه هذه الدراسة من نتائج، والتي عكست صورة واضحة لواقع الموارد المائية المتاحة في سورية في إطار مؤشري الكم والنوع، والتنبؤات المستقبلية بشأنها، وبغية وضع حلول مستقبلية للتغلب على العجز المائي المتوقع والوصول إلى حالة التوازن المائي، يمكن استخدام عدة سيناريوهات لحل مشكلة العجز المحتمل في بعض الأحواض المائية وعدم التوازن بين التوزيع المكاني للسكان والموارد المائية المتاحة وتشمل:

- ✓ **مناقلة المياه بين الأحواض المائية** ذات الفائض لسد العجز الحاصل لدى الأحواض الأخرى، ويتم ذلك من خلال العمل على إحداث التوازن بين الأحواض المائية المتجاورة، مثل القيام بمناقلة بين حوضي الساحل والعاصي والقيام بمناقلة بين حوضي الفرات ودجلة، مع الأخذ بعين الاعتبار أن الوصول لوضع التوازن بين الأحواض المائية المتجاورة يتم عبر مراحل زمنية متدرجة اعتماداً على خصائص هذه الأحواض وتوافر الإمكانات الفنية للقيام بذلك.

- ✓ **استخدام التقنيات الحديثة في الري والصرف الصحي** مثل تحسين شبكات التزويد بالمياه، واستعمال الأجهزة الحديثة لتوفير المياه التي يمكن أن تساهم بشكل كبير في تخفيض معدل الاستهلاك السنوي للمياه المنزلية، واستخدام تقنيات حصاد مياه الأمطار وغيرها من التقنيات الأخرى التي يمكن أن تساهم في الحد من استنزاف الموارد المائية ضمن الأحواض المائية ذات العجز.

- ✓ **تطبيق الإدارة المتكاملة في إدارة الموارد المائية**، والتي تشمل العديد من النظم الفرعية المتمثلة بنظام إدارة الموارد المائية، ونظام إدارة خدمات المياه، ونظام إدارة التبادلات اللازمة للموازنة بين العرض والطلب على المياه. ويعتمد نجاح هذه الإدارة بشكل كبير على المعرفة الكافية والإلمام بالموارد المائية المتاحة وديناميتها فضلاً عن استخداماتها وخصائص المستخدمين. ويمكن تحقيق ذلك من خلال تخصيص الموارد المالية الكافية، وتجهيز الموارد البشرية القادرة على توفير البيانات ذات النوعية الأفضل عبر الرصد والإبلاغ عن الموارد المائية، مما يؤدي إلى زيادة المعرفة ودعم القدرة على اتخاذ قرارات فاعلة لتحسين إدارة هذه الموارد وتعزيز الأمن المائي.

- ✓ **التعاون الإقليمي مع الدول المتشاطئة** معنا، حيث يمكن من خلال توطيد هذا التعاون التغلب على العجز المائي في بعض الأحواض والاستفادة منه في إحداث أكبر قدر ممكن من التوازن في الأحواض التي تعاني من نقص المياه مثل أحواض دجلة وبردى واليرموك.

أما فيما يتعلق بحل مشكلة تلوث الموارد المائية فيمكن استخدام السيناريوهات التي يمكن تطبيقها بالتزامن مع السيناريوهات السابقة وتشمل:

- ✓ **زيادة الاهتمام بمحطات تكرير ومعالجة المياه**، من خلال التوسع في بناء هذه المنشآت اللازمة لمعالجة مياه الصرف الصحي والصناعي والزراعي، والعمل على رفع كفاءتها بالتعاون مع المنظمات الدولية المختصة.

- ✓ **التركيز على الإطار القانوني** المتعلق بالشأن المائي من خلال تطوير التشريعات واللوائح الناظمة لاستغلال الموارد المائية، وإحكام الرقابة على تطبيقها بمنتهى الشفافية وتغليظ العقوبات على المخالفين.
- ✓ **تفعيل أنظمة المراقبة والفحص** من خلال وضع أنظمة متطورة لمراقبة الأنهار والمسطحات المائية المغلقة والآبار الجوفية وقياس مستوى التلوث فيها بصورة منتظمة لمعالجته بشكل فوري.
- ✓ **إيلاء الشأن المائي الاهتمام المطلوب ضمن الوعي المجتمعي** من خلال التركيز على نشر الوعي لدى أفراد المجتمع عبر وسائل الإعلام بالقضايا المتعلقة بخطورة تلوث الموارد المائية وترشيد استهلاك المياه باعتبارها موارد ناضبة وليست متجددة.
- ✓ **التركيز على نشر الثقافة البيئية** والعمل على إدخال البعد البيئي في عملية التخطيط للمشروعات السكنية والصناعية والزراعية والسياحية وغيرها من المشروعات لحماية الموارد المائية من التلوث.

خاتمة

يوماً بعد يوم يزداد الاهتمام بموضوع الأمن المائي لدى حكومات بلدان المشرق العربي، كما أنها تصبح أكثر تنبهاً للمخاطر التي يمكن أن تهدد مجتمعاتها جراء التراجع في كمية ونوعية الموارد المائية. وتصبح كذلك معنية بشكل أكبر في معرفة واقع الثروة المائية لديها من حيث مخزونها وتنوع مصادرها وطرق استخدامها واستثمارها وتحسين نوعيتها وضمان توافرها بالقدر الذي يلبي الاستهلاك البشري والإنتاج الزراعي والنمو الصناعي والتوازن البيئي، حيث يعد تقييم هذه الموارد كماً ونوعاً من المقومات الأساسية في التخطيط لتنميتها واستثمارها بالشكل الأمثل لضمان هذا التوافر.

وتواجه سورية أزمة مياه حقيقية، لا سيما وأن النظام انتهج عبر العقود الماضية أسلوباً يعتمد في خياراته الاقتصادية على الزراعة وتأمين الأمن السياسي الذي يعتبر أحد أهم الأهداف السياسية المائية -الزراعية لديه، ومن المرجح أن تزداد هذه الأزمة سوءاً مع مرور الزمن، فنصيب الفرد من المياه المتوافرة آخذ بالتناقص، مما ستكون له عواقب خطيرة تؤدي إلى تفاقم الضغوط الحالية على مكامن المياه الجوفية ومصادر المياه الطبيعية فيها.

وفي ضوء التوقعات الآنية والمنظورة حول التغيرات التي ستشهدها سورية في هيكل السكان والاقتصاد في السنوات القليلة القادمة، وما سيترتب عليها من زيادة الطلب على الموارد المائية اللازمة لعملية التنمية وإعادة الإعمار. فإن السؤال الذي سيطرح من قبل الجهات التي سيعهد إليها بهذه المهمة يتركز حول مدى كفاية مواردنا المائية من حيث الكم والنوع لتلبية الاحتياجات المطلوبة لهذه المهمة، ويبقى الجواب على هذا السؤال رهناً للتطورات الجارية على الأرض، فمع استمرار الحرب التي يشنها النظام على الشعب سيزداد حجم الاستنزاف الكبير لهذه الموارد، وسيزداد حجم الدمار الذي سيلحق بالبنية التحتية لها، إضافة إلى زيادة حجم التلوث الكبير الذي سيصيبها، وما سيترتب على ذلك من تكاليف اقتصادية كبيرة ستمثل إحدى أبرز التحديات التي ستواجه الشعب السوري في المرحلة القادمة.

لذا لا بد أن يكون لحماية الموارد المائية أولوية لدى القائمين على الشأن المائي، والسعي إلى حماية نوعية الموارد المائية من التلوث، حيث تعد هذه الموارد من أهم الموارد الطبيعية في سورية والتي ستتحكم بتوزيع السكان وأنشطتهم الاقتصادية في المستقبل، وهي بذلك تعد من أهم مرتكزات الأمن الغذائي والأمن الوطني. مما يدعو الأفراد والجهات المعنية بالشأن المائي في المرحلة القادمة إلى ضرورة تقدير قيمة هذه الموارد عند إعداد المشاريع ورسم الاستراتيجيات الخاصة بعمليات التنمية وإعادة الإعمار، إلى جانب السعي الدائم إلى تحقيق الفعالية المطلوبة في إدارة هذه الموارد لتنميها والمحافظة عليها من النفاد.

المراجع

- حميدان، عدنان والجراد، خلف، **الأمن المائي العربي ومسألة المياه في الوطن العربي: دراسة اقتصادية إحصائية سكانية سياسية لواقع تطور مسألة المياه وآفاقها في الوطن العربي وانعكاساتها على الأمن المائي العربي**، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، م 22، ع 2، 2006.

- حسين، كفاح، **تقييم الوضع المائي في سورية من خلال تطبيق مبدأ المياه الافتراضية في القطاع الزراعي**، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، م 28، ع 1، 2012.

- عيسى، مريم، **الموازنة المائية في سورية وآفاقها المستقبلية من عام 1992-1993- 2008-2009- لغاية 2024-2025 م**، مجلة جامعة دمشق، م29، ع 4-3، 2013.

- غانم، حسان، **الوضع المائي في سورية: واقع وتحديات**، الحوار المتمدن، ع. 54، 2006.

- طايع، محمد، **العجز القادم: رؤية تحليلية لمؤشرات الأمن المائي المصري**، موقع الأهرام الرقمي.

- (IWEH) Institute for Water, Environment & Health, **Water Security & the Global Water Agenda: A UN-Water Analytical Brief,** United Nations University, 2013.

- Kaisi, A. et al, **water resources in Syria: management, development and women role**, 3rd Arab Water Regional Conference: Research Advancement in Managing Monitoring and Evaluation Limited Water Resources, (9-11) December, Cairo, Egypt, 2006.

- Mourad, A. K, & Berndtsson, R, **Water Status in the Syrian Water Basins**, Open Journal of Modern Hydrology, No. 2, 15-20, 2012.

- Mourad A. K & Berndtsson, R, **Syrian Water Resources between the Present and the Future**, Air, Soil and Water Research, No.4, pp. 93–100, 2011.

- Koutm w, **Integrated Water Resources Management in Syria**, Proceedings of taal The 12th world lake conference, 2300-2314, 2007.

- Feng, G, **Strategies for sustainable water resources management in water scarce regions in developing countries**, Integrated Water Resources Management (Proceedings of a symposium held at Davis, California. April 2000). I AMS Publ. No. 272, 2001.

- www.syria-report.com

عمران
للدراسات الاستراتيجية
OMRAN
For Strategic Studies

Turkey, Istanbul
Tel. +90 (212) 263 41 74 - **Fax.** +90 (212) 263 41 75
www.OmranDirasat.org - info@OmranDirasat.org