



سورية - Syria



وزارة الإدارة المحلية والبيئة



www.inc-sy.org

# تقييم حساسية قطاع المياه للتغيرات المناخية في سورية (سياسات)



**الفعالية المتعلقة بالدراسة:**

برامج تسهيل التكيف مع التغيرات المناخية

**اسم المشروع:**

نشاطات التمكين من أجل إعداد بلاغ سورية الوطني الأول الخاص باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية للتغيرات المناخية (رقم المشروع: /00045323 /برنامج الأمم المتحدة الإنمائي).

المدير الوطني للمشروع

الدكتور يوسف مسلماني

بريد إلكتروني info@inc-sy.org

أذار 2009

وزارة الإدارة المحلية والبيئة بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي  
ومرفق البيئة العالمي

البلاغ الوطني الأول للجمهورية العربية السورية  
الخاص باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن التغيرات المناخية

"Enabling activities for Preparation of Syria's initial National Communication  
to UNFCCC", (Project Nr.00045323).

# تقييم حساسية قطاع المياه للتغيرات المناخية (السياسات المائية)

(INC-SY\_V&A\_ Water-Policy -Ar)

المدير الوطني للمشروع  
الدكتور يوسف مسلماني  
[info@inc-sy.org](mailto:info@inc-sy.org)

آذار/مارس 2009

© حقوق الطبع والنشر محفوظة:

يسمح بالنسخ والنقل عن هذا التقرير للاستخدام الشخصي بشرط الإشارة إلى المرجع، أما النسخ والنقل لأهداف تجارية فغير مسموح بهما إلا بموافقة خطية من إدارة المشروع.

Copyright © 2008 \_ INC-SY\_V&A\_Agriculture-Policy-Ar, United Nation Development Programme (UNDP) / GCEA.

## فريق الدراسة:

المدير الوطني للمشروع.  
عضو فريق تدابير التكيف

الدكتور يوسف مسلماني  
الدكتور عبد الله دروي

## اللجنة التوجيهية للمشروع:

برئاسة المهندس هلال الأطرش وزير الإدارة المحلية و البيئة، وعضوية كل من:

الممثل المقيم لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في سورية	السيد إسماعيل ولد الشيخ أحمد
رئيس تخطيط الدولة	الدكتور تيسير رداوي
معاون الوزير/ نقطة الاتصال الوطنية لمرفق البيئة العالمي	المهندس عماد حسون
رئيس فريق الطاقة والبيئة في برنامج الأمم المتحدة الإنمائي	المهندسة عبير زينو
المنسق الوطني للمشروع / وزارة الدولة لشؤون البيئة	المهندس هيثم نشواتي
المدير الوطني للمشروع	الدكتور يوسف مسلماني

## اللجنة الفنية للمشروع:

تتألف من المدير العام للهيئة العامة لشؤون البيئة، ورئيس فريق الطاقة والبيئة في برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، والمدير الوطني للمشروع، والمنسق الوطني للمشروع، وممثلين عن كل من: وزارة الدولة لشؤون البيئة، و هيئة تخطيط الدولة، و وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، و وزارة الري، و وزارة الصناعة، و وزارة الكهرباء/مركز بحوث الطاقة، و وزارة الإسكان والتعمير، و وزارة النقل، و وزارة النفط والثروة المعدنية، و المديرية العامة للأرصاد الجوية، والجامعات ومراكز البحث العلمي، والجمعيات الأهلية.

تم المصادقة على هذا التقرير بالإجماع من قبل اللجنة الفنية، خلال ورشة العمل الفنية التي جرت بتاريخ 24/03/2009، في فندق ديبيمان - تدمر.

## الفهرس

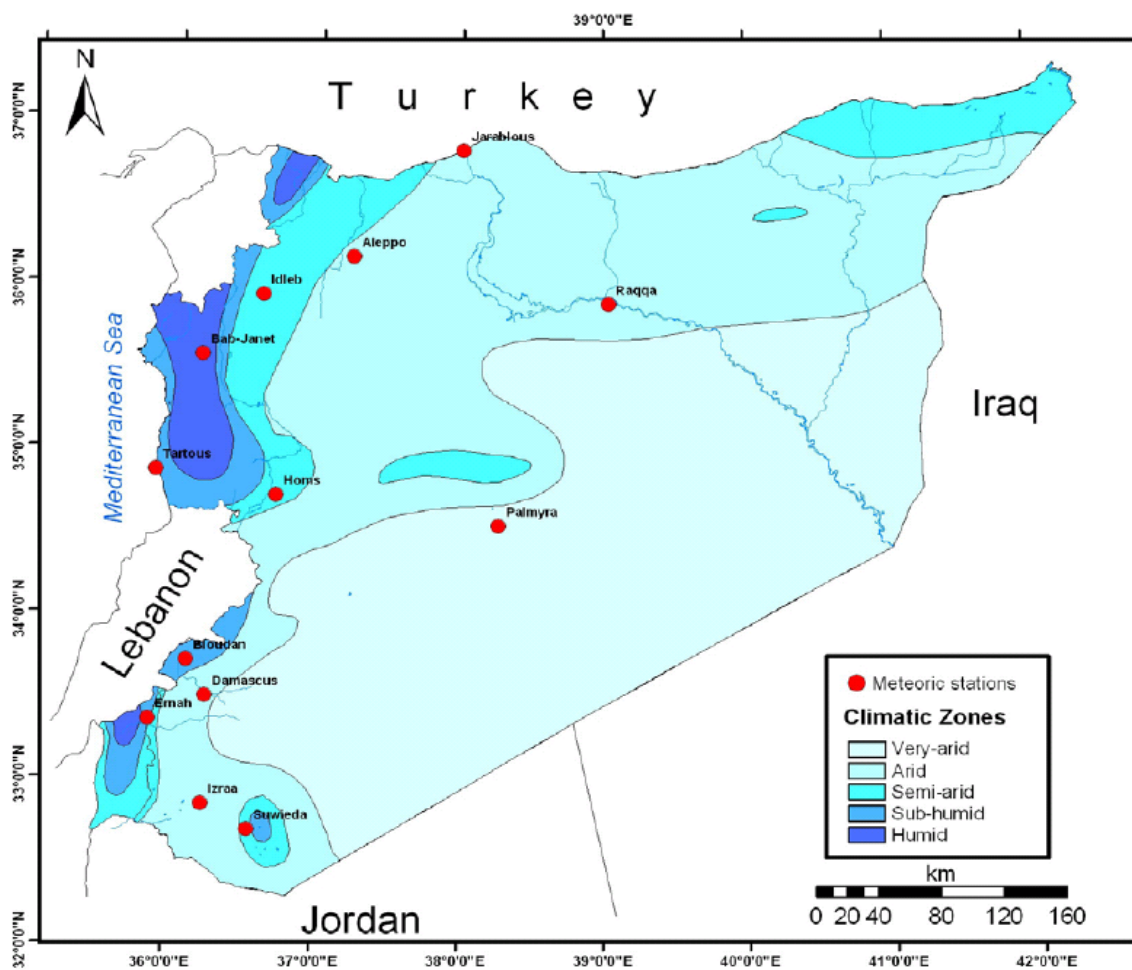
5	الخلاصة
6	أولاً- الموارد المائية
9	1.1. المياه السطحية
13	2.1. المياه الجوفية
14	3.1. المياه غير التقليدية
15	ثانياً- استعمالات المياه
15	1.2. الاستعمال الحالي للمياه في مختلف القطاعات
17	2.2. التطور العام والمتوقع في المستقبل
17	3.2. الموازنة بين الطلب والمورد
20	ثالثاً- إدارة الموارد المائية
22	رابعاً- القدرات الوطنية المتاحة لكل من الحكومة والإدارات المحلية لمواجهة الكوارث الطبيعية المرتبطة بالمياه:
28	خامساً- سياسات التأقلم والإجراءات لتخفيف تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية:
34	سادساً- الاستنتاج العام والتوصيات:
35	سابعاً- المراجع

## الخلاصة

- ✓ تشير كل التوقعات إلى أن التغيرات المناخية سوف تؤدي إلى تخفيض كمية الأمطار بصورة عامة بنسبة 20% كما أن تغيراتها مع الزمن ستزداد مما سيزيد من صعوبة إدارتها.
- ✓ تشير دراسات التغيرات المناخية أن سورية ومنطقة شرق المتوسط سوف تتعرض لظواهر جوية حادة. التغيرات في الأمطار مترافقة مع ارتفاع في درجة حرارة الجو وانحسار الغطاء الثلجي كل هذا سوف يؤثر على كمية ونوعية المياه مما يتطلب إدراج التغيرات المناخية في السياسات المائية.
- ✓ إن الحد من توفر المياه بسبب التغيرات المناخية سوف يؤدي إلى تقليص الانتاجية الزراعية الحالية، وبالتالي يهدد الأمن الغذائي في سورية وعليه لابد من تبديل أنواع المحاصيل وإدخال التقانات التي تسمح باستعمال مياه الري بصورة أكثر فاعلية مما يؤدي في النهاية إلى توفير مزيد من المياه وزيادة في الانتاجية.
- ✓ لابد للسياسة المائية أن تركز على إدارة الطلب على الماء بدلاً من إدارة المورد مما يتطلب بذل مزيد من الجهود لتطبيق التشريعات المائية وزيادة الوعي والتكامل بين إدارة الأراضي والمياه من خلال تطبيق منهجية الإدارة المتكاملة للموارد المائية.
- ✓ إن اعتماد استراتيجية التأقلم مع ظاهرة التغيرات المناخية ضمن السياسة المائية وخططها الاستراتيجية يتطلب التنسيق والتفاعل مع مختلف المؤسسات الوطنية مع إشراك جميع مستخدمي المياه والمجتمع المدني والقطاع العام والخاص.
- ✓ لقد تبين أن للتغيرات المناخية تأثير على الموارد المائية المشتركة في المنطقة ويمكن أن ينجم عنها ظهور صراعات سياسية على الموارد المائية المتناقصة نتيجة التنافس وبالتالي لابد من التوصل إلى اتفاقات نهائية لاقتسام تلك الموارد.
- ✓ تطوير التعاون الاقليمي مع دول المنطقة مما يؤدي إلى تسهيل تبادل المعلومات والخبرات والدروس المستفادة وتدعيم القدرات الوطنية والمؤسسات.
- ✓ تعتمد السياسة المائية بشكل كبير على توفير المعلومات وتبادلها وعليه لابد من إنشاء نظام للإنذار المبكر مما يسمح بمراقبة التطورات المناخية وجمع ومعالجة البيانات والمعطيات ووضع السيناريوهات المستقبلية وحصر التأثيرات الناجمة عن التغيرات المناخية ومدى الحساسية اتجاهها. ولاشك أن نشر نتائج هذه الأعمال وإيصالها إلى متخذي القرار في الوقت المناسب سوف يساعد في تحقيق المواجهة الفاعلة للتغيرات المناخية.

## أولاً- الموارد المائية

تعد سورية من البلدان الجافة إلى شبه الجافة، كما أن ثلثها تعتبر مناطق جافة جداً (شكل رقم 1) وهذا الأمر ينعكس مباشرة على الموارد المائية المتجددة في القطر السوري الذي قسم إلى 7 أحواض مائية وذلك على أسس هيدرولوجية (شكل رقم 2).



شكل رقم (1): المناطق المناخية في سورية- (UNDP 1982)

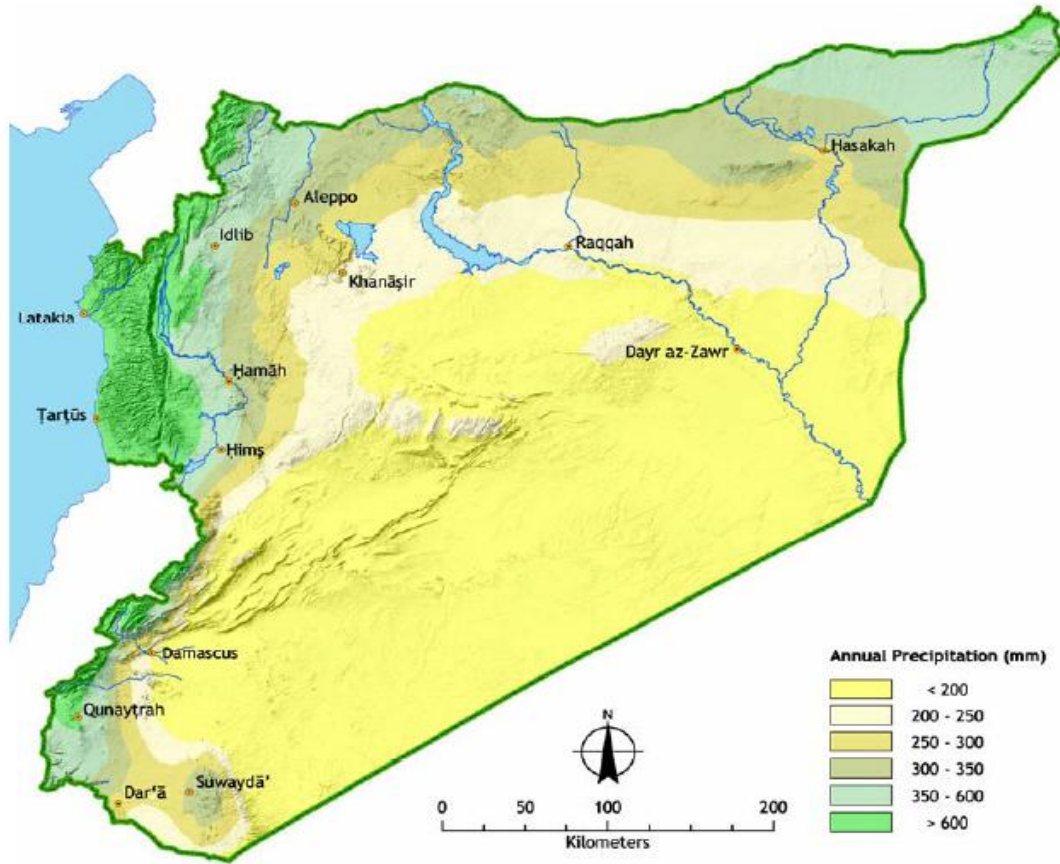
يسود في سورية مناخ البحر المتوسط مع تأثير قاري يتميز بشتاء بارد و رطب، وصيف حار وجاف مع فصلين إنتقاليين قصيرين هما الربيع والخريف. تلعب السلاسل الجبلية التي تشكل الحدود بين سورية ولبنان دورا كبيرا في التأثير على الهائل المطري حيث تشكل حاجزا أمام المنخفضات الجوية الرطبة التي تأتي من البحر المتوسط، وبالتالي فإن معظم الأمطار تهطل على الساحل وعلى قمم الجبال ولا يصل إلى الداخل إلا المنخفضات الجوية القوية التي تعبر تلك السلاسل لتصل إلى السهول الداخلية .



شكل رقم (2): الأحواض المائية في سورية

كما أن جزءاً كبيراً من القطر يتعرض إلى تغيرات كبيرة في درجات الحرارة حيث يمكن أن تصل الفروقات إلى 32 درجة مئوية في الداخل وحوالي 13 درجة مئوية على الساحل. تتراوح معدلات الأمطار ما بين 800 إلى 1000 ملم على طول الساحل وتنخفض إلى 300 إلى 600 ملم في الداخل على سفوح الجبال، و150 إلى 200 ملم في السهول الداخلية، ومادون ذلك في البادية. يقدر المعدل المطري السنوي العام في حدود 256 ملم (يكون المعدل أقل من 350 ملم في حوالي 90 % من الأراضي السورية) مما يؤدي إلى توليد جريان سطحي في حدود 46.6 مليار م<sup>3</sup> (شكل رقم 3).

و تتميز الهطولات المطرية بالتبديل الكبير، فقد أشار كل من أبو زخم وحافظ (2007) في دراستهما للتبدلات المطرية على مدى سنوات 1919 إلى 2006 بالنسبة لمدينة دمشق بأن المعدل السنوي يبلغ 212 ملم، وكانت أعلى قيمة هي 360 ملم سجلت في عامي 1945 و1953، وأقل قيمة وصلت إلى 60 ملم في عام 1999. كما وجد أن هناك ما يشبه التوازن بين السنوات الرطبة والجافة، غير أنه يبدو أن هناك اتجاه نحو الجفاف في المنطقة بدءاً من عام 1982 حيث وصل إلى أن المعدل السنوي قد يصبح 182 ملم خلال 25 سنة القادمة (الشكل رقم 4).



شكل رقم (3): المعدل السنوي للأمطار.

وقد جرى تقسيم القطر السوري إلى خمسة أقاليم زراعية (مناطق استقرار زراعي) وذلك استناداً إلى عدد من المتغيرات وأهمها كمية الهطول المطري والارتفاع الطبوغرافي (شكل رقم 5)، وقد تم تسجيل أعلى قيمة هطول في الساحل (المنطقة الأولى) وعلى طول الحدود التركية السورية في الشمال وهذه المنطقة تغطي حوالي 15% من المساحة الكلية لسورية مع معدل أمطار يتراوح ما بين 350 إلى 1500 ملم، ويمكن تقسيم هذه المنطقة إلى منطقتين: الأولى بمعدل أمطار أعلى من 600 ملم وتغلب فيها الزراعات البعلية بدون أي خطر، والثانية بمعدل يتراوح ما بين 350 إلى 600 ملم حيث يمكن ضمان فصلين للزراعة البعلية من ثلاثة فصول.

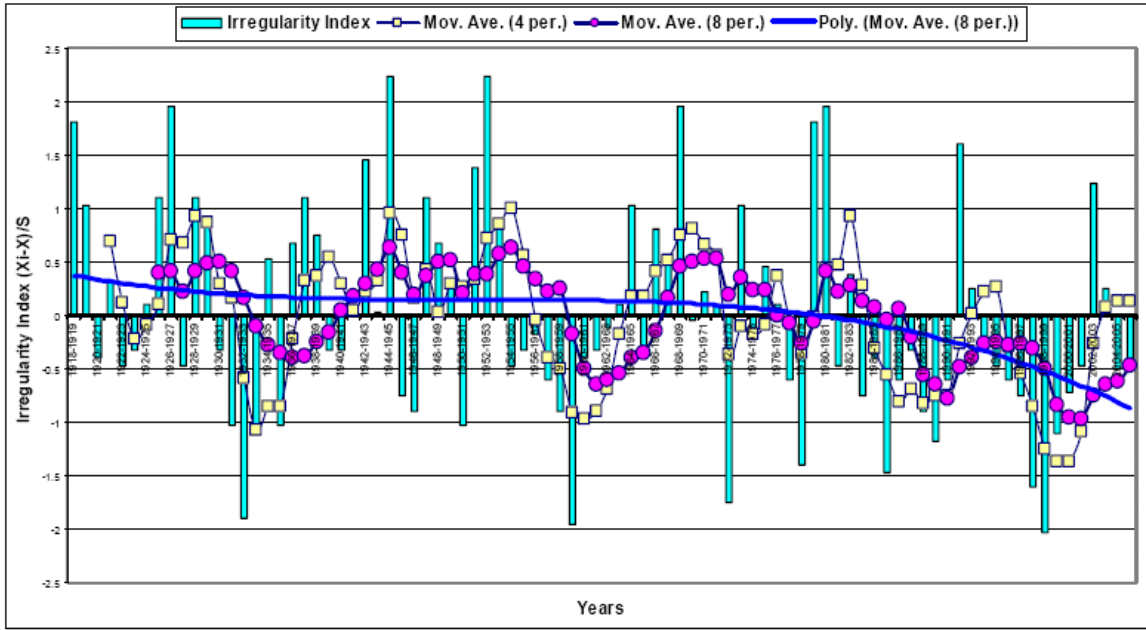
المنطقة الثانية وتغطي حوالي 13% من مساحة القطر مع معدل أمطار يصل إلى 250 إلى 350 ملم.

المنطقة الثالثة وتغطي حوالي 7% من مساحة القطر مع معدل أمطار أقل من 250 ملم.

المنطقة الرابعة وتغطي حوالي 10% من مساحة القطر مع معدل أمطار ما بين 200 إلى 250 ملم.

المنطقة الخامسة وتغطي حوالي 55% من مساحة القطر مع معدل أمطار أقل من 200 ملم.



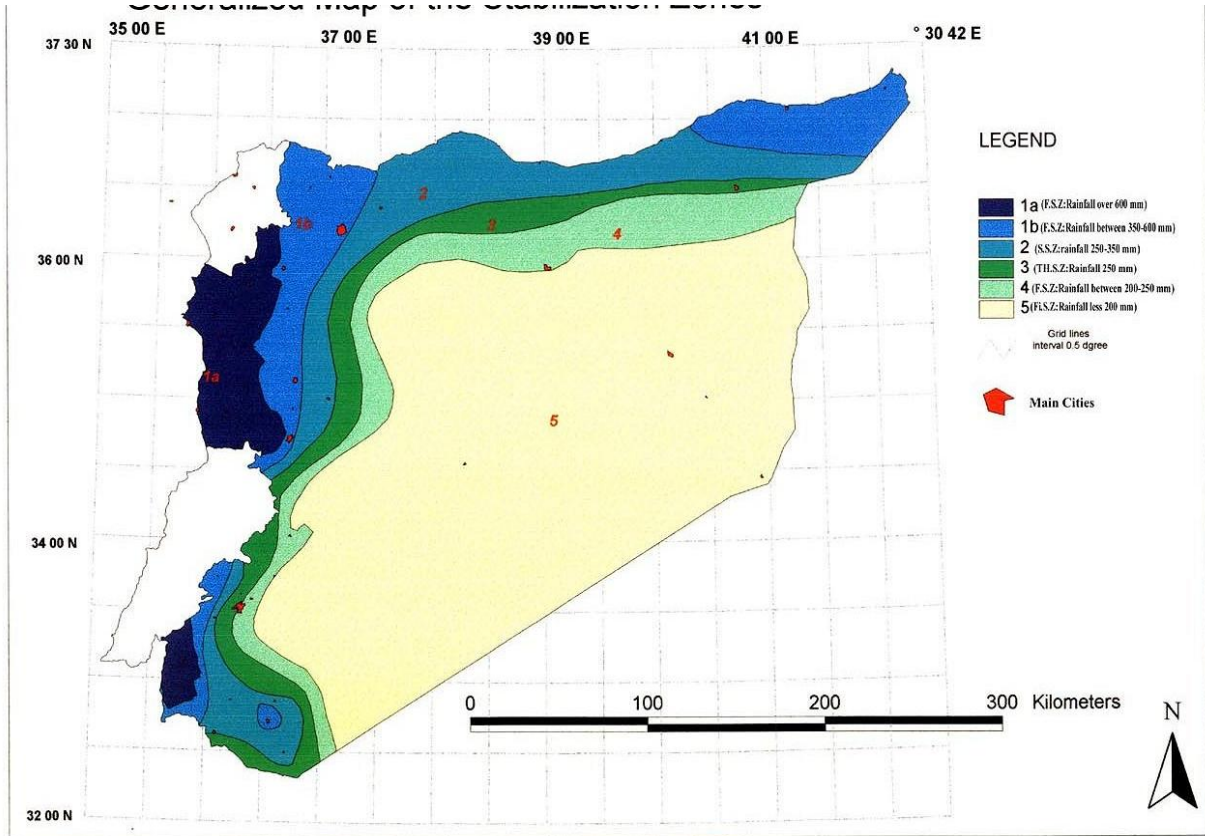


شكل رقم (4): التبدلات في الهطول المطري في محطة دمشق - (ابو زخم وغيره، 2007)

وبصورة عامة فإن الهطول المطري يتناقص باتجاه أواسط سورية وباتجاه الجنوب والشرق أي أن 55% من القطر يتلقى أقل من 200 ملم وحوالي 15% يكون فيها المعدل أعلى من 350 ملم .

### 1.1. المياه السطحية

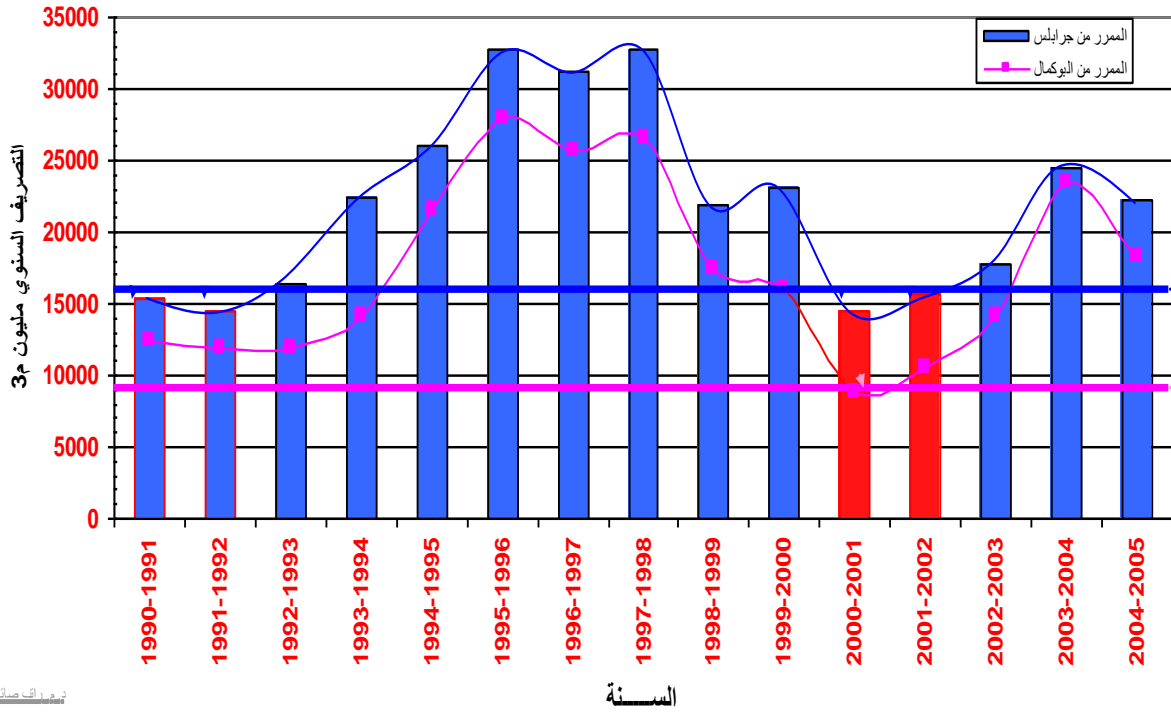
يتوافر في سورية حوالي 16 نهرا ورافدا نهريا منها 5 أنهار مشتركة مع دول الجوار تشكل حوالي 75 % من الموارد المائية السطحية الكلية والتي تقدر بحوالي 10923 مليون م<sup>3</sup>/سنة ( وزارة الري 2001). وهذه الأنهار هي الفرات ودجلة وهي مشتركة مع تركيا والعراق وهما النهران الرئيسان في سورية، والنهر الثالث هو العاصي وهو مشترك بين سوريا ولبنان (حوالي 2400 مليون م<sup>3</sup>/سنة، ونهر اليرموك مشترك مع الأردن (حوالي 180 مليون م<sup>3</sup>/سنة ) ونهر الكبير الجنوبي (حوالي 250 مليون م<sup>3</sup>/سنة ) وهو مشترك مع لبنان. أما الأنهار الداخلية ذات الجريان الدائم إلى حد ما فهي البليخ والخابور وبردى والأعوج والكبير الشمالي والسن (تشكل حوالي 2750 مليون م<sup>3</sup>/سنة ).



شكل رقم (5): المناطق الزراعية في سورية

**نهر الفرات:** وهو أكبر أنهار سورية وينبع من تركيا (هضبة الأناضول) على ارتفاع حوالي 3000 إلى 3500 م وطوله حوالي 2800 كم، حيث يدخل النهر الأراضي السورية عند مدينة جرابلس ويسير فيها حوالي 680 كم حتى مدينة أبو كمال على الحدود العراقية السورية، ويشكل نهرا البليخ والخابور روافده الرئيسية في سوريا. يبلغ متوسط تصريف الفرات عند الحدود السورية التركية 22 مليار م<sup>3</sup>/سنة ( الشكل رقم 6) ووفقا للاتفاق المؤقت المبرم مع تركيا في عام 1987 فإن تركيا تعطي سورية كمية لا تقل عن 500 م<sup>3</sup>/ثا (حوالي 15.7 مليار م<sup>3</sup>/سنة) عند الحدود التركية السورية يذهب منها حوالي 58 % إلى العراق وحوالي 42 % لسورية (حوالي 6.6 مليار م<sup>3</sup>/سنة) غير أنه لا توجد حتى الآن أية اتفاقية رسمية نهائية.

## تصريف نهر الفرات الواردة من تركيا والممررة إلى العراق منذ العام 1990 حتى 2005



شكل رقم (6): تصريف نهر الفرات عند جرابلس - (كيال 2006)

**نهر دجلة:** وينبع من جبال طوروس في تركيا ويشكل الحدود بين تركيا وسورية لمسافة 37 كم وبين سورية والعراق بطول 7 كم. يبلغ متوسط الجريان 18500 مليون م<sup>3</sup> سنة ولا يوجد حتى الآن اتفاق نهائي مابين تركيا وسورية والعراق لاقتسام مياه النهر، غير أنه حديثاً سمحت تركيا لسورية بري 50000 هكتاراً من مياه دجلة.

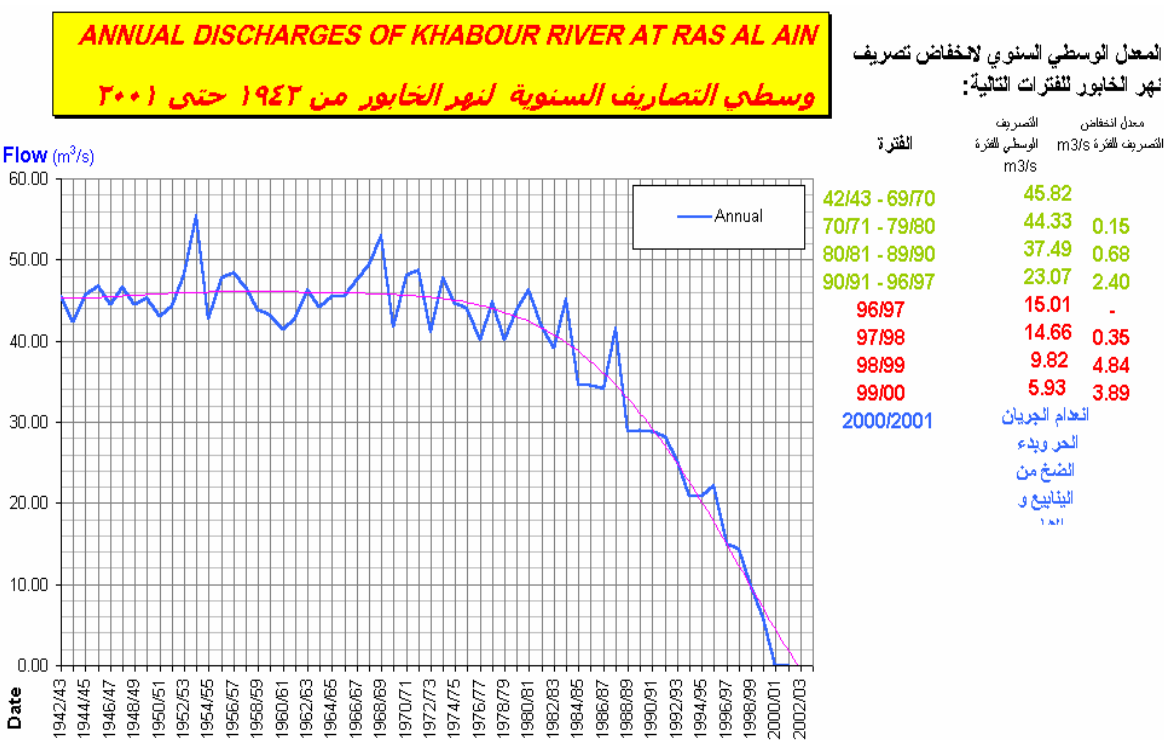
**نهر العاصي:** وينبع من لبنان ويجري داخل الأراضي السورية من الجنوب باتجاه الشمال ويصب في البحر المتوسط بطول إجمالي يصل إلى 342 كم داخل الأراضي السورية و 65 كم داخل الأراضي اللبنانية. يقدر تصريفه بحوالي 2400 مليون م<sup>3</sup> سنة وقد تم التوصل إلى اتفاق بين البلدين لاقتسام مياه النهر يعطي للبنان الحق في استخدام 80 مليون م<sup>3</sup> سنة والباقي لسورية (وزارة الزراعة والصندوق الدولي للتنمية الزراعية 2004).

**نهر الكبير الجنوبي:** ويشكل الحدود الشمالية للبنان مع سورية على طول 65 كم وتصريفه يبلغ 250 مليون م<sup>3</sup> سنة. وقد تم في عام 2002 توقيع اتفاق بين سورية ولبنان لاقتسام مياه النهر يعطي

لسورية 60 % من مياه النهر و 40 % للبنان. ووفقا لهذه الاتفاقية سيتم بناء سد بصورة مشتركة بسعة 70 مليون م<sup>3</sup> لاستخدامه في الري على كلا الجانبين.

**نهر اليرموك:** ويشكل الحدود مع الأردن ويرفد نهر الأردن على بعد 10 كم جنوب بحيرة طبرية وتأتي مياه النهر بصورة رئيسة من تصريف مجموعة من الينابيع (حوالي 245 مليون م<sup>3</sup>/ سنة ) وقد تم التوصل إلى اتفاق لاقتسام مياه النهر عام 1955 وجرت مراجعتها عام 1987.

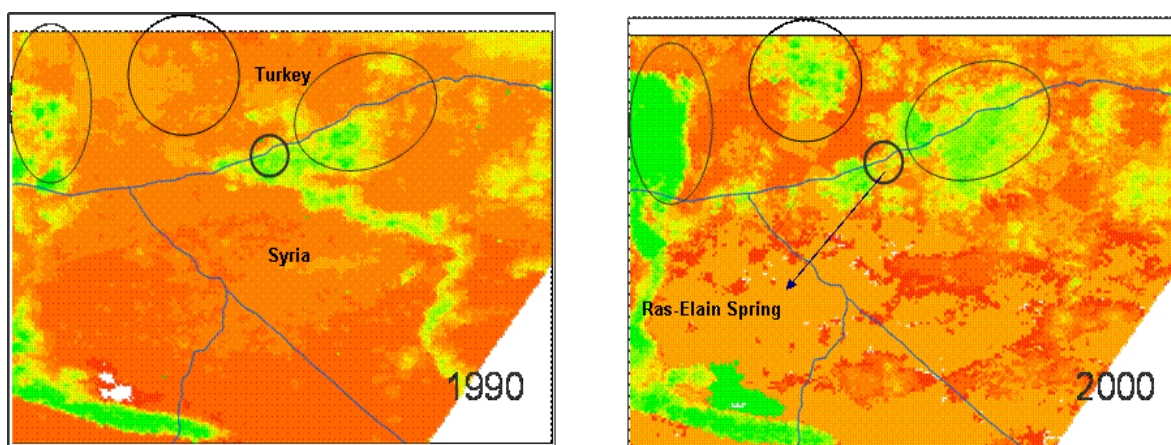
أما الأنهار الداخلية فإن أهمها هو نهر الخابور ويشكل الرافد الرئيس لنهر الفرات وينبع على الحدود التركية السورية من خلال مجموعة من الينابيع أهمها نبع رأس العين حيث كان وسطي تصريفه في سنوات الستينات من القرن الماضي حوالي 40 م<sup>3</sup>/ثا، غير أنه نتيجة الضخ من المياه الجوفية في الجانبين التركي والسوري لأغراض الري انخفض تصريفه حتى وصل إلى الجفاف (الشكل رقم 7) نلاحظ من هذا الشكل أن تصريف النهر بدأ في الانخفاض منذ عام 1990 كما يبين (الشكل رقم 8) التوسع الزراعي من الجانبين التركي والسوري (أكساد 2002).



شكل رقم (7): وسطى التصريف السنوي لنهر الخابور من عام 1942 إلى 2001- (وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي و ابفاد 2004)

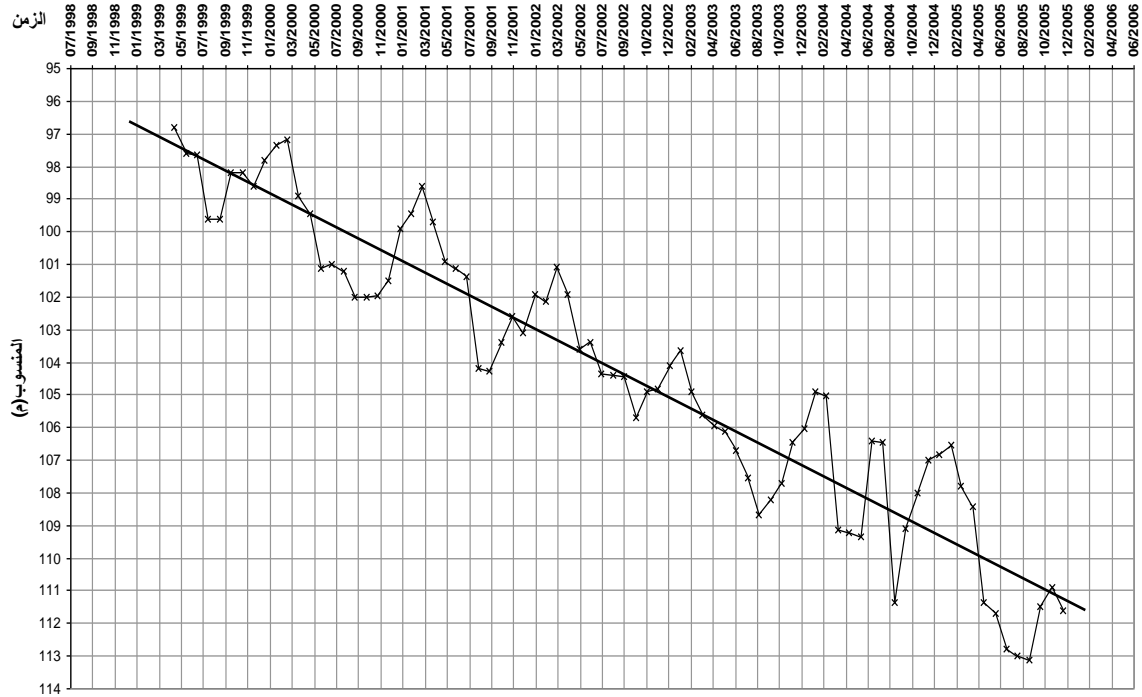
## 2.1. المياه الجوفية

تتوافر المياه الجوفية في معظم التشكيلات الجيولوجية، وقد تم تنفيذ العديد من الدراسات لتقدير الموازنة المائية لمختلف الحوامل المائية باستخدام النمذجة الرياضية وتقنيات النظائر، حيث تبين أن العديد من هذه الحوامل ذات موارد مائية جوفية غير متجددة أي أن استثمارها يعتبر بمثابة استثمار منجمي. تقدر الموارد المائية الجوفية المتجددة بحوالي 6116 مليار م<sup>3</sup>/سنة لسنة رطبة (2003-2004) و وسطياً تقدر بحوالي 4389 مليار م<sup>3</sup>/سنة أما أقل قيمة فهي 3927 مليار م<sup>3</sup>/سنة (كيال 2006).



شكل رقم (8): صور فضائية للمناطق المحيطة بنبع رأس العين توضح التطور الزراعي (باللون الأخضر) بين عامي 1990-2000 (أكساد 2002)

لقد أدى الضخ الجائر من معظم الحوامل المائية الجوفية لتلبية الطلب المتزايد على الماء إلى حدوث تدهور كمي ونوعي لمختلف تلك الحوامل، فعلى سبيل المثال فقد أدى الضخ من الحامل المائي في شمال شرق سورية بالقرب من القامشلي إلى حدوث انخفاض في مناسيب المياه الجوفية وصل إلى 20 متراً خلال عشر سنوات (شكل رقم 9) وقد تمت ملاحظة هذه الظاهرة في العديد من المناطق حيث تجاوز السحب كميات التغذية .



شكل رقم (9): بئر مراقبة لمناسيب المياه الجوفية بالقرب من القامشلي - (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي والصندوق الدولي للتنمية الزراعية 2004).

### 3.1. المياه غير التقليدية

وهي تمثل مياه الصرف الصحي المعالجة والمستخدمة في مختلف المجالات، ولكن (حتى الآن) مازالت كمياتها محدودة في سورية بسبب التأخر في تنفيذ محطات معالجة مياه الصرف الصحي. أما التحلية فهي غير مستخدمة.

وبصورة عامة تقدر الموارد المائية المتجددة في حدود 15200 مليار م<sup>3</sup> سنة يضاف لها حوالي 2000 م<sup>3</sup> سنة من مياه الصرف الصحي المعالجة، وبالتالي تصبح الموارد في حدود 17200 مليار م<sup>3</sup> سنة وتقسيم هذه الكمية على عدد السكان فإن نصيب الفرد يصل إلى أقل من 1000 م<sup>3</sup> سنة وهو الحد الأدنى لتأمين متطلبات الانسان من الشرب والغذاء (خط الفقر المائي) هذا دون أن نأخذ بعين الاعتبار نوعية المياه وتدهورها مما يؤدي إلى تخفيض كميات المياه القابلة للاستثمار فعلياً.

## ثانياً - استعمالات المياه

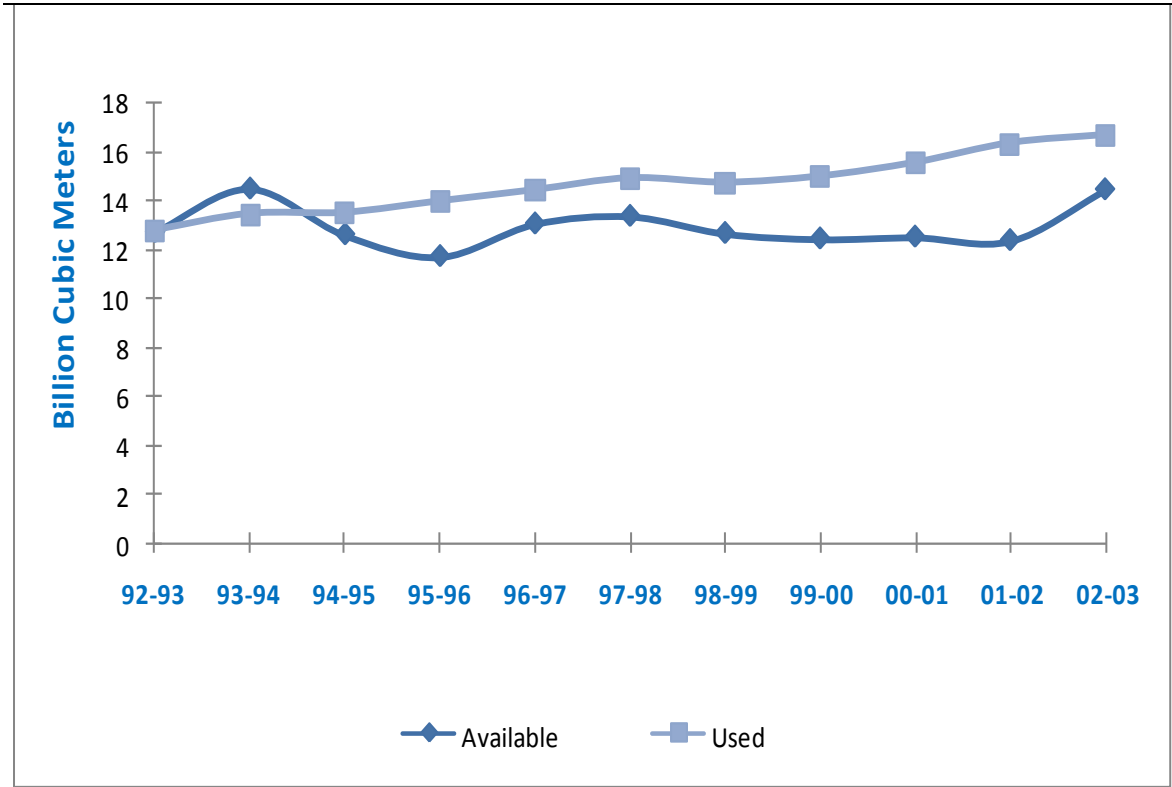
نظراً لأن اقتصاد القطر يعتمد بصورة رئيسة على الزراعة فقد تم التركيز على تنمية هذا القطاع وضمان الانتاجية الزراعية من خلال التوسع في مشاريع الري على الرغم من أن الظروف المناخية لا تشجع كثيراً على ذلك.

### الاستعمال الحالي للمياه في مختلف القطاعات

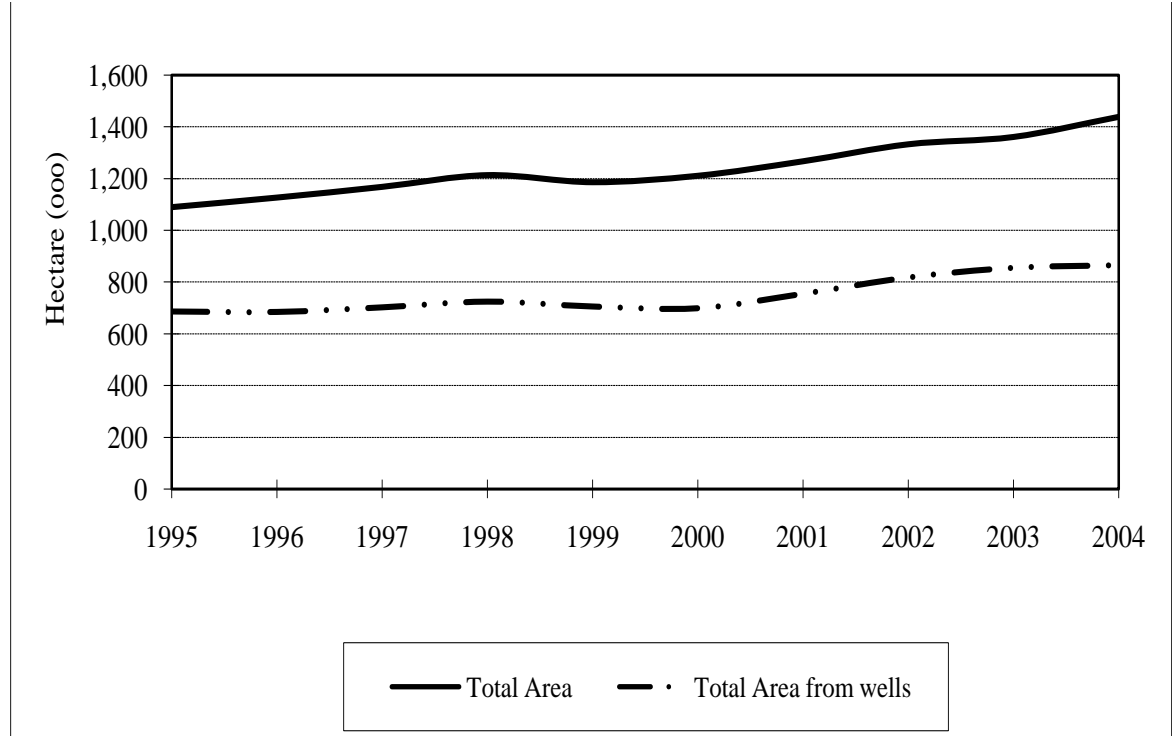
تعد الزراعة المستهلك الأكبر للمياه حيث تصل النسبة إلى حوالي 89 % من مجمل الموارد المائية المستعملة، وبالتالي فإن السياسة الزراعية وطرق الري تؤثر بشكل كبير على استعمال المياه في سورية، في حين أن قطاع الشرب لا يستهلك أكثر من 8.5 % والصناعة 3 % (متوسط الأعوام 1995-2006). غير أن الزيادة الكبيرة في عدد السكان والتطور الصناعي قد ساعدا في ازدياد الطلب على الماء. لقد ازداد الطلب على الماء سنوياً (خلال الفترة من 1995-2006) في حدود 2.5 % للزراعة المروية و 3.4 % للشرب و 6.6 % للصناعة (كجال 2006، و وزارة الزراعة و ايفاد 2004) ويبين (الشكل رقم 10) الموارد المائية المتاحة والاستعمال في سورية.

كما نرى من (الشكل رقم 10) فإنه بدأ من عام 1995 فقد تجاوز الاستعمال الموارد المائية المتاحة مما أدى إلى ظهور عجز في حدود 4000 مليون م<sup>3</sup>/سنة في عام 2002. وهذا العجز انخفض إلى 2000 مليون م<sup>3</sup> في عام 2003 بسبب السياسة الزراعية الجديدة التي اعتمدها الحكومة لتخفيض المساحات المزروعة بالقطن.

تقدر الأراضي المروية في سورية في حدود 1.4 مليون هكتاراً (احصاء عام 2004) منها حوالي 191600 هكتاراً تروى من آبار خاصة وحوالي 58 % من هذه الآبار غير مرخصة (لقد ازداد عدد الآبار غير المرخصة بنسبة 25 % عن عام 1999)، أما بقية الأراضي المروية (40 %) فهي تروى من المياه السطحية سواء من مشاريع حكومية (23.7 %) أو قطاع خاص (16.3 %). وبصورة عامة فقد ازدادت الأراضي المروية بنسبة 10 % سنوياً (من حوالي 0.65 مليون هكتاراً عام 1985 إلى 1.4 مليون عام 2004، وهي تشكل حوالي 26 % من الأراضي المزروعة في سورية) وذلك اعتماداً على الضخ من المياه الجوفية الشكل رقم (11) حيث أدى الضخ الجائر إلى حدوث تدهور كمي ونوعي للمياه الجوفية مما جعل من موضوع إدارة المياه الجوفية أحد المواضيع الرئيسية بالنسبة للزراعة المروية في سورية غير أن الزراعة البعلية تبقى هي الرئيسة في سورية (حوالي 70 % في عام 2004 وكانت 74 % في عام 1995).



شكل رقم (10): مقارنة ما بين الموارد المائية المتاحة والاستعمال - (وزارة الزراعة و ايفاد 2004)



شكل رقم (11): الأراضي المروية الكلية والمروية من المياه الجوفية - (وزارة الزراعة و ايفاد 2004)



### التطور العام والمتوقع في المستقبل

تضاعفت مساحة المناطق المروية تقريبا منذ عام 1985 وحتى عام 2004 وبالنسبة للطلب في المستقبل (2003-2027) وفقا للسياسة المائية الجديدة فإن الزراعة المروية سوف لن تزيد (نسبة الزيادة صفر) والهدف من ذلك هو الضغط على المزارعين من أجل توفير مزيد من المياه في الري (التوجه نحو إدارة الطلب بدلا من إدارة الموارد) أما بالنسبة للقطاعات الأخرى فإن نسبة الزيادة في الصناعة ستكون في حدود 5% (سيزداد الطلب من 595 مليون م<sup>3</sup> في عام 2003 إلى 1658 مليون م<sup>3</sup> في عام 2027. أما بالنسبة لمياه الشرب فإن الزيادة ستكون من 1426 مليون م<sup>3</sup> إلى 2102 مليون م<sup>3</sup> في عام 2027 أي بزيادة حوالي 676 مليون م<sup>3</sup> (هذا بالنسبة لزيادة سكان في حدود 2.15%).

### 3.2. الموازنة بين الطلب والمورد

يظهر الميزان المائي بالنسبة لمختلف الأحواض المائية في سورية عجزا مائيا باستثناء أحواض الفرات والساحل (الجدول رقم 1 والشكل رقم 12). و إذا ما أخذنا بعين الاعتبار الطلب المتوقع على الماء في عام 2027 (الجدول رقم 2 والشكل رقم 13) فإن الميزان المائي سيظهر عجزاً في حدود 2078 مليون م<sup>3</sup>/سنة. كان العجز المائي الواسطي للفترة من 1995-2006 بحدود 653 مليون م<sup>3</sup> (الجدول رقم 3 والشكل رقم 14) وهذا يعني أنه حتى ولو تم الحد من التوسع الزراعي المروي فإن العجز المائي سيتضاعف ثلاث مرات خلال عشرين السنة القادمة. وستواجه معظم المناطق في سورية عجزا مائيا واضحا باستثناء حوض الساحل الذي سيتوفر لديه فائض في حدود 979 مليون م<sup>3</sup>/سنة في عام 2027 (الجدول رقم 4 والشكل رقم 15)، وهذا الأمر بسبب محدودية المناطق المروية والظروف المناخية (معدل الأمطار في حدود 800 ملم). و لا بد من الإشارة إلى أن الناحية الكمية في العجز المائي ليست التحدي الوحيد إذ أن عامل نوعية المياه سيكون ذا أهمية كبيرة بالنسبة للسلطات المعنية في سورية.

إذ أن العديد من الأنهار والبحيرات وبحيرات السدود وحتى المياه الجوفية أصبحت ملوثة بسبب ضعف تطبيق التشريعات المائية، ونقص العدد الكافي من محطات معالجة مياه الصرف الصحي، وغياب التوعية ونقص أنظمة الصرف الصحي وخاصة في مناطق المخالفات حول المدن الرئيسية، وكذلك الاستثمار الجائر للمياه الجوفية. إن هذا الأمر قد أدى إلى مشاكل صحية عديدة في بعض المناطق وأصبحت المياه الملوثة غير قابلة للاستعمال لمختلف الاستخدامات مما سيؤدي حتما إلى نقص في الموارد المائية العذبة المتاحة .

جدول رقم (1): الموازنة المائية لمختلف الأحواض المائية للفترة من 1995-1996 إلى 2005-2006 (مليون م<sup>3</sup>).

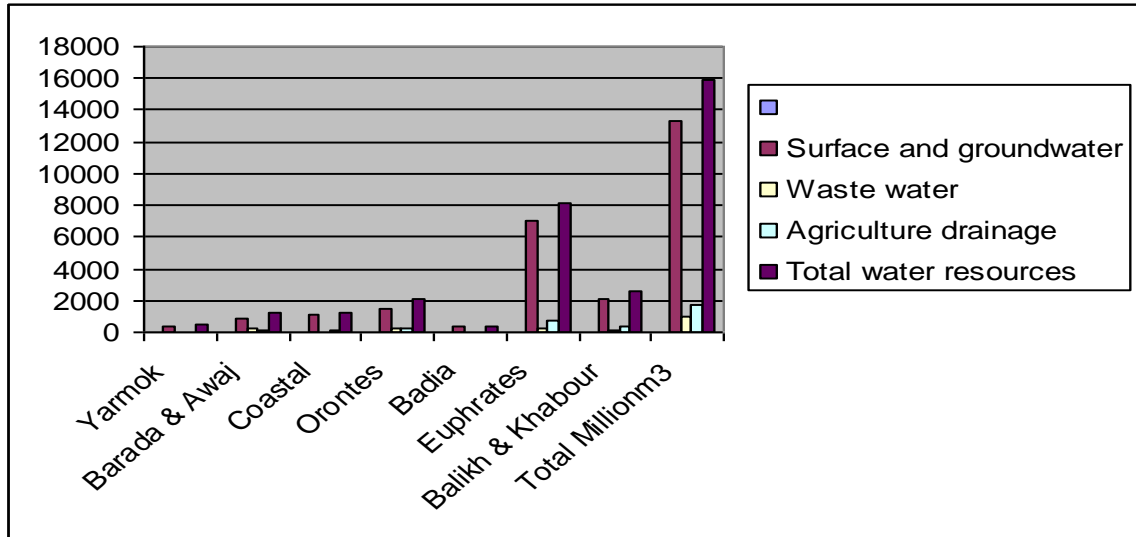
المجموع الكلي مليون م <sup>3</sup>	اليرموك	بردى والأعوج	الساحل	العاصي	البادية	الفرات وحلب	البليخ والخابور	الحوض
13258	355	817	1109	1505	338	7030	2104	الموارد السطحية والجوفية
1021	46	264	0	283	44	304	80	مياه الصرف الصحي
1687	49	140	80	272	0	751	395	الصرف الزراعي
15965	50	1221	1189	2059	382	8085	2579	مجموع الموارد المائية

جدول رقم (2): الطلب المستقبلي على الماء لمختلف القطاعات (2003-2027)

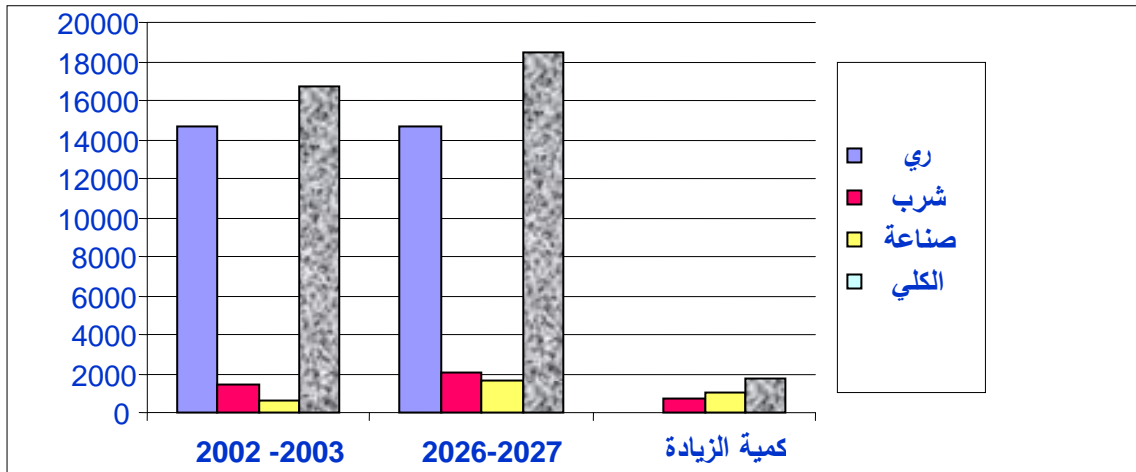
الزيادة	2026-2027	2002-2003	استعمالات المياه
0	14669	14669	الري
676	2102	1426	منزلي
1063	1658	595	الصناعة
1739	18429	16690	المجموع الإجمالي

جدول رقم (3): متوسط الاستعمالات للفترة من 1996-2006 (مليون م<sup>3</sup>)

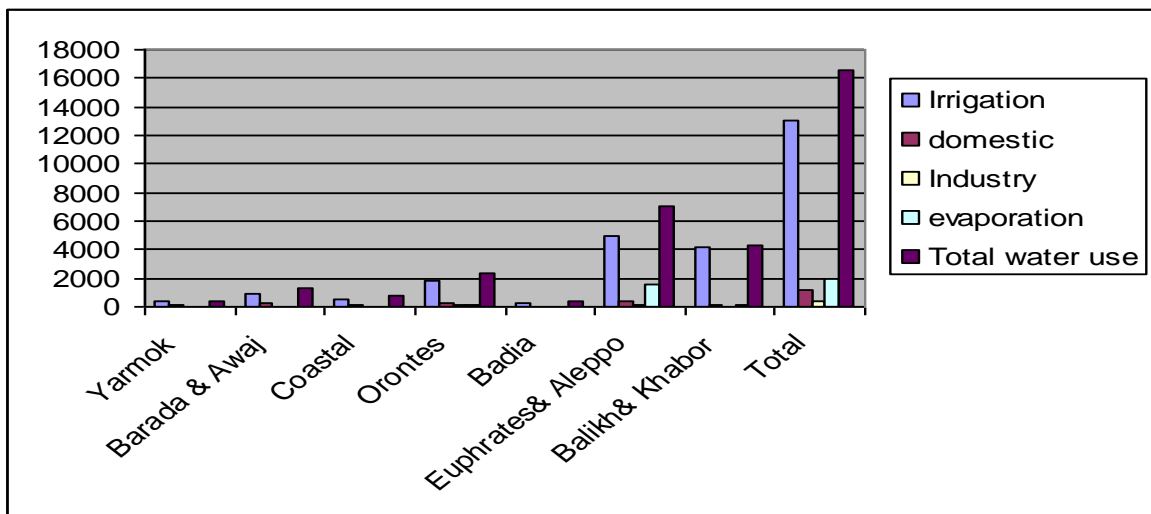
المجموع	البليخ والخابور	الفرات وحلب	البادية	العاصي	الساحل	بردى والأعوج	اليرموك	الأحواض
13001	4119	5010	265	1811	532	935	329	الري
1215	83	366	42	219	125	312	68	منزلي
452	32	69	21	184	58	65	23	الصناعة
1949	132	1614	4	148	16	4	31	التبخير
16618	4365	7059	332	2363	731	1316	452	إجمالي استخدامات المياه



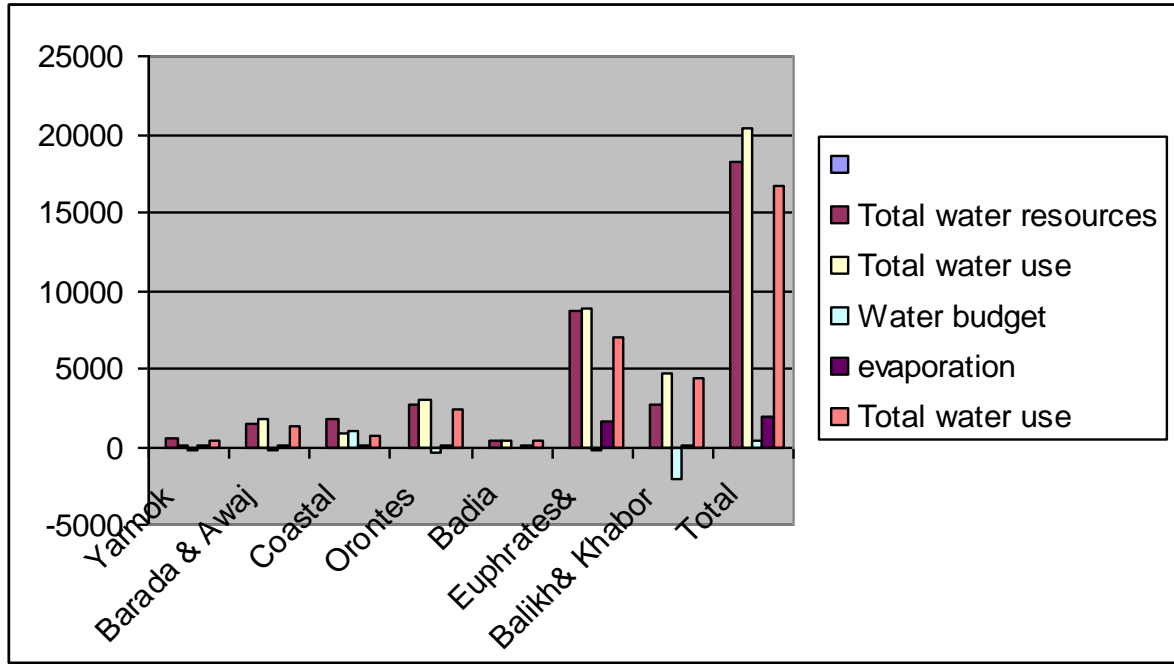
شكل رقم (12): متوسط الموازنة المائية لمختلف الأحواض



شكل رقم (13): الطلب على الماء لمختلف القطاعات للفترة من 2003-2027



شكل رقم (14): متوسط الاستعمالات 1996-2006



شكل رقم (15): الموازنة المائية المتوقعة 2024-2027

جدول رقم (4): الموازنة المائية المتوقعة 2024-2027

الحوض	البلخ والخابور	الفرات وحب	البادية	العاصي	الساحل	بردى والأعوج	اليرموك	الكلية
الموارد المائية الكلية	2669	8652	409	2644	1844	1532	551	18300
المياه المستعملة الكلية	4723	8860	459	3024	866	1742	75	20378
الموازنة المائية	-2054	-208	-50	-380	979	-210	-154	452
التبخر	132	1614	4	148	16	4	31	1949
كامل الاستعمالات	4365	7059	332	2363	731	1316	452	16618

### ثالثاً - إدارة الموارد المائية

توجد عدة مؤسسات تعنى بالموارد المائية وإدارتها والتزويد بالمياه نذكر منها:

- وزارة الري: وهي التي تتولى مسؤولية إدارة الموارد المائية في القطر وتشمل:
  - صياغة السياسات وإجراء البحوث والدراسات المرتبطة بالموارد المائية وتنميتها
  - كماً ونوعاً وتخصيص المياه ما بين مختلف القطاعات.
  - جمع المعلومات والبيانات وإصدار تصاريح استعمال المياه بمختلف أنواعها.

## - التخطيط وبناء وتشغيل مختلف المنشآت المائية مثل السدود وقنوات الري ومحطات الضخ.

ومن أجل مواجهة التحديات من حيث ندرة المياه فقد قامت وزارة الري بإعادة هيكليتها حيث تتولى على المستوى المركزي اعتماد السياسات والتخطيط وتأمين الموازنات المالية، في حين أن التنفيذ يتم من قبل الهيئة العامة للموارد المائية وهي هيئة أنشئت حديثاً لتحل محل مديريات الأحواض المائية سابقاً. كما تم على مستوى المحافظات إنشاء مديريات للموارد المائية تتبع الهيئة العامة للموارد المائية.

- **وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي:** وتتولى مسؤولية إدارة الموارد المائية على مستوى المزرعة، وتوفر خدمات الارشاد والبحوث للفلاحين. ويتم التنسيق بين وزارة الري والزراعة من خلال هيئة تخطيط الدولة. كما أن وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي مسؤولة عن جميع الأنشطة الزراعية والثروة الحيوانية والغابات والثروة السمكية.

وتعمل الوزارة من خلال عدد من المديريات القطاعية على المستوى المركزي أو المحافظات. أما البحث العلمي الزراعي فتتولاه الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية وتضم عدة مديريات من بينها إدارة الموارد الطبيعية وهي المسؤولة عن إجراء البحوث في مجال تحديد الاحتياجات المائية للنبات وإدارة المياه على مستوى الحقل وتقانات الري. ومن خلال وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي تم حديثاً إنشاء مركز للسياسات الزراعية والاستراتيجيات وذلك بدعم فني من إيطاليا ومنظمة الفاو والهدف منه هو مساعدة الوزارة في صياغة السياسات الزراعية الملائمة بالاعتماد على المعلومات والبيانات المناسبة .

- **وزارة الإدارة المحلية والبيئة:** وهي المؤسسة الرئيسة المعنية بإدارة الموارد الطبيعية والبيئة في القطر وعلى الرغم من وجود عدة وزارات تتعامل مع البيئة إلا أن وزارة الإدارة المحلية والبيئة هي التي تتولى وفقاً للقانون 50 لعام 2002 المسؤولية عن التنسيق وإجراء البحوث البيئية مثل تحديد المشاكل البيئية التي يواجهها البلد وصياغة السياسات البيئية وإعداد الإستراتيجية الوطنية وخطة العمل والبرامج التنفيذية وتحسين التوعية العامة عن المشاكل البيئية وسبل حماية البيئة وإجراء البحوث والدراسات لمواجهة تأثيرات المشاكل البيئية وإعداد مسودات القوانين البيئية وطرق الحماية في إطار السياسة العامة للحكومة ومراقبة أنشطة المؤسسات الحكومية والخاصة ومدى تطبيقهم للمواصفات البيئية، وتعمل الوزارة من خلال عدد من المديريات على المستوى المركزي وفي المحافظات.

• **وزارة الإسكان والمرافق:** وتتولى مسؤولية تأمين مياه الشرب والصرف الصحي وتعمل من خلال عدد من المديریات والشركات العامة على المستوى المركزي أو في المحافظات.

تتم إدارة الموارد المائية في سورية من خلال العديد من القوانين والتشريعات وأهمها التشريع المعروف بقانون المياه، حيث تم اعتماد النسخة المعدلة لهذا القانون من قبل مجلس الشعب في شهر تشرين الأول 2005 وهذا القانون يوفر الأرضية التشريعية لتحسين إدارة المياه وتشجيع اتحادات مستخدمي المياه في المشاركة في إدارة المشاريع المائية العامة وحتى أنه يسمح لوزارة الري بإشراك القطاع الخاص في هذه الأعمال .

يوضح قانون المياه الجديد أن الماء وبجميع مصادره (جوفي و سطحي) هو ثروة وطنية ويخضع للتنظيم من قبل الحكومة وأن حق استعمال المياه السطحية والجوفية يتطلب الحصول على ترخيص من وزارة الري وفي حال رخصة البئر فإنه يتم تحديد كمية الضخ والعمق الكلي للبئر ووضع مقياس للتصريف على كل مضخة، أما بالنسبة لآبار الري فإن ذلك يتطلب التزام طالب الترخيص بأن يستخدم طرق الري الحديث.

ورخصة البئر تكون صالحة لمدة عام وتجديدها يرتبط بتوفر المياه في الحوض، وقد تم وضع عقوبات قاسية بحق من لا يحصل على ترخيص كما أن استعمال المياه بطريقة مخالفة للهدف منه يعتبر عملاً جرمياً. وللأسف وعلى الرغم من جميع هذه العقوبات فإن تجاوز القانون مازال قائماً وعلى سبيل المثال فإن عدد الآبار غير المرخصة في سوريا وصل في عام 2006 إلى 112674 بئراً (كيال 2006) مقارنة بعدد الآبار المرخصة الذي يبلغ 102562 (يبليغ عدد الآبار الكلي 215236 بئراً) وهذا يعني أن حوالي 50% من الآبار غير مرخصة. في عام 2004 كان عدد الآبار غير المرخصة 100000 بئراً وفي عام 1997 كان 60000 بئراً (وزارة الزراعة و إيفاد 2004).

إن هذا الموضوع يعتبر ذا أهمية بالغة لتحقيق إدارة سليمة للموارد المائية ففي حال حصول أية كارثة مثل الجفاف فإن هذه الآبار غير المرخصة لا تخضع للمراقبة.

#### رابعاً- القدرات الوطنية المتاحة لكل من الحكومة والإدارات المحلية لمواجهة الكوارث الطبيعية المرتبطة بالمياه:

تركز الإستراتيجية المائية الوطنية في سورية في إطار الخطة الخمسية العاشرة على موضوع الأمن المائي كضمان للتنمية المستدامة، حيث أن الماء سيستخدم من خلال الخطة لتحقيق الأمن الغذائي

وبالتالي سيتم تركيز الجهود على تنميته وحمايته واستعماله بصورة عقلانية كمورد استراتيجي وهام. وترتكز الخطة الخمسية على:

1. تحسين كفاءة استعمال المياه في الري من خلال إعادة تأهيل وتحديث أنظمة الري.
2. تحقيق إدارة سليمة للمياه السطحية والجوفية وخاصة بالنسبة لدجلة والفرات.
3. تحسين إدارة المياه الجوفية وتحقيق مراقبة فاعلة للاستعمال غير العقلاني لها.
4. حماية البيئة من التلوث من خلال درء ومراقبة التلوث ومعالجة مياه الصرف الصحي، كما أن الإستراتيجية المائية تتضمن أيضاً الإجراءات التشريعية والإدارية لمواجهة التحديات المرتبطة بندرة الموارد المائية والتدهور السريع لنوعية المياه وهذا يتضمن إعادة الهيكلة وتحسين القدرات وتقوية وزارة الري على المستوى المحلي والحكومي والوطني.

يستنتج من الإستراتيجية السابقة أن التركيز يتم على تحسين استعمال المياه في الزراعة المروية نظراً لأن هذا القطاع يستخدم حوالي 80 % من مجمل الموارد المائية المستعملة في القطر، وبالتالي فإن أي تحسين في رفع كفاءة استعمال المياه في هذا القطاع سينعكس إيجاباً على توفر المياه وبالتالي على الأمن الغذائي في القطر. كما أن هذه الإجراءات تساعد القطر لمواجهة الكوارث الطبيعية في المستقبل مثل الجفاف نظراً لأن الماء الذي يتم توفيره يمكن أن يشكل مورداً إضافياً لمواجهة ذلك.

إن قدرة القطر على تنفيذ هذه الإستراتيجية ودرء ومواجهة وتخفيف التأثيرات المحتملة للتغيرات المناخية يمكن توضيحها أكثر في الفقرات التالية:

القدرة الفنية والمراقبة: بدأ اعتبار إدارة المعرفة والمعلومات المتركز الرئيسي لتحقيق إدارة مستدامة للموارد المائية وفي نفس الوقت مراقبة التغيرات المناخية وتأثيراتها. و في سورية فإن معظم المعلومات المائية المتاحة من شبكات الرصد القائمة غير مستمرة زمنياً ومكانياً مع دقة محدودة.

فالمعلومات المناخية، على سبيل المثال، مبعثرة بين عدة جهات مثل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي و وزارة الري والمديرية العامة للأرصاد الجوية وهذه الأخيرة تتبع لوزارة الدفاع ولكل جهة من هذه الجهات شبكة الرصد المناخية التي تتبع لها.

أما بالنسبة لرصد الموارد المائية (السطحية والجوفية ونوعية المياه) فهي من مهام وزارة الري. كما أن تبادل المعلومات بين مختلف الجهات محدود وفي أغلب الأحيان تعتبر سرية، كما أن المعلومات تكون غير حديثة جداً على الأقل لمدة عام، وفي بعض الأحيان غير دقيقة. وكذلك الحال بالنسبة لاستعمال المياه حيث تكون المعلومات أيضاً مبعثرة في عدة مؤسسات مما يؤدي إلى صعوبة تدقيق المعطيات. وعلى سبيل المثال، ومن أجل رصد الكوارث الطبيعية مثل الجفاف فإن المديرية العامة للأرصاد الجوية تلعب دوراً كبيراً غير أن المعلومات تكون مبعثرة كما أن معظم المحطات تتوزع في

المناطق الزراعية ولكن ليس في المناطق شبه الجافة والجافة التي تكون فيها كثافة السكان محدودة مثل البادية وهي أكثر المناطق حساسية للجفاف. كما أن التنسيق بين مختلف المؤسسات المعنية ضعيف ولا توجد أية آلية معتمدة لتشارك المعلومات، هذا الأمر لا يمكن إلا أن يحد من قدرة الدولة على مواجهة الكوارث الطبيعية مثل الفيضان والجفاف.

كما أن القطر يفتقر إلى العناصر الرئيسية لبناء نظام معلوماتي يستند إلى شبكة رصد ومراقبة جيدة مرتبطة بقاعدة معلومات كما أن تدقيق المعطيات مازال محدوداً.

وقد تم حديثاً بالتعاون مع اليابان من خلال وكالة جايجا إنشاء نظام معلومات مائية منذ 5 سنوات تقريباً يتبع لوزارة الري ومن المفروض أن يعمل المركز على تجميع جميع معلومات الرصد المائي المتاحة من قبل شبكات الرصد التابعة لوزارة الري. وحالياً يقوم المركز بتجميع المعلومات عن حوضين من الأحواض السبعة وهما حوضا يردى والأعوج والساحل، وسيتم ربط بقية الأحواض في المستقبل غير أنه مازال هناك الكثير من الجهد لتحسين أداء المركز واعتماد آلية لتدقيق المعطيات.

القدرة المؤسسية: إن البعد الرئيس لحصر تأثير التغيرات المناخية هو في كيفية عرض النتائج ومن الوسائل الجيدة في تفهم هذه الظاهرة ونشر التوعية حول مخاطر المناخية هي إصدار الخرائط التي توضح المناطق المهددة (بالجفاف والفيضان) ويعتبر نظام المعلومات الجغرافي من الوسائل المفيدة والناجعة لذلك.

غير أن مختلف هذه الوسائل تتطلب توفر قاعدة معلومات مرتبطة بشبكة رصد ونظام معلوماتي متطور لإصدار هذه الخرائط، كما أن تقنية الاستشعار عن بعد تعتبر ذات فعالية في هذا المجال. وبصورة عامة فإن هناك ضعف في أدوات التحليل والقدرة على معالجة المعطيات من أجل تحويل البيانات إلى معلومات مفيدة لمتخذي القرار.

كما أنه لا تتوفر أية جهة إدارية مكلفة بمتابعة ورصد وتحليل التغيرات المناخية. وعادة ما يكون رد فعل الحكومة لأي تبدلات مناخية هو رد فعل عكسي، وعلى سبيل المثال فإنه بالنسبة للجفاف الذي يعتبر أحد الكوارث الطبيعية التي تواجهها البلاد باستمرار والذي تعتبر تأثيراته كبيرة على مستوى توفر المياه والزراعة والنواحي الاقتصادية والاجتماعية فإنه لا يتوفر نظام وطني للإنذار المبكر أو خطة وطنية لمواجهة الجفاف، في حين أن القطر يتعرض منذ منتصف القرن الماضي إلى دورات جفاف متكررة كما كانت الحالة في الفترة 2007-2008 حيث وصل معدل الهطول المطري إلى 50 % من المعدل العام. وعلى الرغم من ذلك وبأن 55 % من الأراضي في سورية هي من أكثر المناطق حساسية للجفاف فإنه لا توجد هناك أية استراتيجية لرصد الجفاف ومواجهته، كما أن القطر يفتقر إلى نقاط ارتباط لمراقبة تأثيرات الجفاف من النواحي الاقتصادية والاجتماعية وليس هناك أية جهة إدارية



مركزية تعمل كجهة منسقة لجمع المعطيات. كما أنه لم تجر أية اعمال حصر لتقدير مدى حساسية القطر اتجاه الجفاف أو إصدار نشرة تعريفية موجهة إلى السكان الأكثر تأثراً بالجفاف، على الرغم من أنه أصبح معروفاً الآن نتيجة مختلف نتائج السيناريو التي تم العمل عليها من قبل اللجنة الدولية للتغير المناخي أن منطقة شرق البحر المتوسط بما فيها سورية ومعظم دول جنوب المتوسط ستتعرض لدورات جفاف متعددة وكذلك انخفاض في معدل الأمطار بنسبة 20 % خلال الخمسين سنة القادمة. إن هذه النتائج تؤكد مدى الحاجة للبدء باتخاذ بعض الاجراءات لتخفيف تأثير تبديل المناخ في المستقبل .

وحدثاً فقد تم ضمن وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي إنشاء مركز للسياسات الزراعية بمساعدة الفاو والحكومة الايطالية والذي يتعامل بصورة محدودة مع مراقبة الجفاف غير أن عمله ليس معروفاً كثيراً على المستوى الوطني وليس هناك تنسيق مع المؤسسات المعنية بالمياه، كما أنه لا توجد حتى الآن أية استراتيجية وطنية أو لجنة وطنية تعنى بالكوارث الطبيعية، وقد تم مؤخراً تشكيل لجنة وطنية للتعامل مع الكوارث الطبيعية غير أنها تركز بصورة رئيسة على الزلازل ولم تتخذ أية إجراءات فعلية فيما يتعلق بالتغيرات المناخية.

التعاون الاقليمي: إن التنسيق وتبادل المعلومات والبيانات في المنطقة يمكن أن يساعد كثيراً القطر في استكمال الثغرات في حالة المعرفة والبيانات وحتى أيضاً تبادل الخبرة. وهناك عدد من الشبكات الدولية العاملة في المنطقة مثل الشبكة التي تديرها ايكاردا غير أن مشاركة المؤسسات الحكومية في مثل هذه الشبكات مازال محدوداً وذلك بسبب أن المعلومات والبيانات الخاصة بالمياه والمناخ تعتبر سرية وتحتاج إلى الكثير من الاجراءات الروتينية للحصول عليها، كما أن المشاركة في الشبكات يساعد كما ذكرنا في تبادل الخبرة والدروس المستفادة وكذلك بالتنبؤ بحدوث ظواهر التغيرات المناخية نظراً لأن كل المنطقة تتعرض للظواهر نفسها في الوقت نفسه.

البحث العلمي حول التغير المناخي: من المعروف أنه في الدول المتقدمة يؤثر البحث العلمي على السياسة كما أن السياسة توجه البحث العلمي وعلى كل حال فإن القطر يفتقر إلى أي برنامج في هذا المجال. فمراكز البحوث العلمية الزراعية تتعامل بصورة رئيسة مع دراسة سبل توفير المياه في الري غير أنه لا يوجد أي نشاط يذكر فيما يتعلق بالتغيرات المناخية وتأثيراتها، والمعوق الرئيس في ذلك هو الوصول إلى المعلومة التي تعتبر سرية.

إن البحث العلمي في هذا المجال يعتبر العنصر الرئيس لتحديد السياسات والاستراتيجيات التي يمكن مواءمتها مع التغيرات المناخية، ومن المعروف أن نشر نتائج البحوث العلمية لمتخذي القرار بالشكل المناسب هو من أنجع الوسائل للتأثير على متخذي القرار. فعلى سبيل المثال تطوير بعض

السيناريوهات حول تأثير التغيرات المناخية على الغذاء والبيئة المائية والفقر سوف يكون له تأثير كبير على متخذي القرار وبصورة عامة على السياسة المائية الوطنية.

تطبيق التشريعات: إن من أهم العناصر التي تشير إلى قدرة وفعالية المؤسسات الحكومية على تنفيذ السياسة المائية هو في تطبيق التشريعات المرتبطة باستعمالات المياه والبيئة، لكن التشريع المائي لا يطبق بشكل جيد. فعلى سبيل المثال فإن حوالي 50 % من الآبار العاملة في سورية هي آبار غير مرخصة، كما أنه يبدو أن مراقبة الحفر ليس بمستوى التحديات التي تواجهها الحكومة فيما يتعلق بندرة المياه. وحديثاً تم اعتماد تشريع مائي جديد غير أن تطبيقه مازال موضع تساؤل وهناك العديد من العوامل المؤثرة في ذلك نذكر منها ضعف الوعي العام حول التهديدات التي تواجه القطر بسبب عجز الموارد المائية. عن تلبية الطلب على الماء وأن للماء قيمة لا بد من تقديرها وخاصة في ظل الندرة المائية وأخيراً فإن أية سياسة مائية تتطلب تشريعاً مائياً لتنفيذها .

الحساسية الاقتصادية والاجتماعية: يعيش نصف سكان سورية تقريباً في الريف ويعتمدون بشكل كبير في معيشتهم على الزراعة وكما ذكر سابقاً فإن القطاع الزراعي هو المستهلك الأكبر للمياه (أكثر من 80 %) ويساهم بما يعادل 30 % في الدخل القومي العام ويوفر فرص عمل لحوالي 50 % من السكان ويستخدم حوالي 32 % من اليد العاملة في الريف التي تعتمد على الموارد الطبيعية مثل الماء والنبات في معيشتها. وكلاهما يتأثران بشكل مباشر بالتغير المناخي. فعلى سبيل المثال فإن البادية تعتبر من أكثر المناطق حساسية للتغيرات المناخية وكانت الأكثر تأثراً بظاهرة الجفاف التي أصابت القطر في السنوات الأخيرة فخلال الجفاف الذي حدث في عام 1998-1999 فإن نسبة نفوق الأغنام والنعاج كانت 25 % و 10 % على التوالي (اسكوا 2005) وعلى الرغم من هذه الوقائع وأن سكان الريف هم الأكثر تأثراً وحساسية وفقراً فإنه لم تجر أية مسوحات لتحديد مدى حساسيتهم للكوارث الطبيعية المرتبطة بالمياه.

عدم التوصل إلى اتفاقيات للمياه المشتركة: كما هو معروف فإن سورية تعتمد بشكل كبير وفي أكثر من 75 % من مواردها المائية على موارد خمس انهار رئيسية مشتركة مع دول الجوار وهي الفرات ودجلة واليرموك ونهر الكبير الجنوبي والعاصي وهناك فقط اتفاقية رسمية واحدة تنظم اقتسام مياه نهر العاصي وأخرى تنظم اقتسام نهر الفرات مع العراق، في حين أنه بالنسبة للفرات مع تركيا فهناك بروتوكول تفاهم يتم بموجبه تزويد سورية بتصريف لا يقل عن 500م<sup>3</sup>/ثا يذهب منها 52 % إلى العراق بموجب الاتفاقية مع الجانب العراقي، من أجل اليرموك ونهر الكبير لا توجد اتفاقيات نهائية وحتى بالنسبة للفرات فإن البروتوكول لم يعتمد رسمياً من البرلمان التركي ويصبح اتفاقاً رسمياً.

وفي حالة التغيرات المناخية وتأثيراتها فإن تحدي إدارة هذه الأنهار المشتركة سوف يزداد ويمكن أن يتسبب بصراعات وفي هذا المجال يمكن أن نوضح أنه نظراً لأن التغيرات المناخية سوف تؤثر على زيادة ندرة المياه وتكرار الجفاف وارتفاع درجة الحرارة وبالتالي زيادة في الطلب على الماء فإن الحصول على موارد مائية مناسبة من الأنهار المشتركة سوف يزداد صعوبة لذا فإن مواجهة التأثيرات المناخية تتطلب بصورة ملحة التوصل إلى اتفاق نهائي فيما يتعلق بالأنهار المشتركة.

إدارة الموارد المائية: إن إدارة وتنمية الموارد المائية بصورة مستدامة تتطلب إيجاد آلية للتنسيق بين مختلف الجهات المعنية بشؤون المياه نظراً لأن الماء يعتبر محور الأنشطة الاقتصادية وخاصة الزراعية وهذا الأمر لم يتم تنفيذه بشكل جيد على مستوى القطر على الرغم من وجود دلائل في التنسيق بين السياسات المائية والزراعية في تخصيص المياه لمختلف المزارعات (تخفيض المساحات المزروعة بالقطن لتوفير المياه) ولكن في مجالات أخرى فإن هذا التنسيق لا يتم بشكل دقيق (على سبيل المثال إنشاء مناطق صناعية في مناطق تفتقر إلى موارد مائية مثل عدرا وحسياء إضافة إلى إقامة تجمعات سكنية دون إجراء أي أعمال مسح لتحديد الموارد المائية في تلك المناطق بشكل مسبق وبالتالي فإن آلية التنسيق والتشاور تعتبر مفقودة في القطر.

ويستعمل القطاع الزراعي حوالي 80% من مجمل الموارد المائية المستعملة في القطر إلا أن انخفاض فعالية استخدام المياه (معظم المناطق المروية تعتمد الري بالغمر) وضعف الانتاجية تشكلان تحدياً كبيراً لضمان تنمية مستدامة وقد تم منذ عدة سنوات اطلاق برنامج للري الحديث لإدخال هذه التقانة التي ثبتت جدواها في توفير المياه غير ان نتائج استعمال هذه التقانات مازال محدوداً (لا يتجاوز 13% بعد مرور 8 سنوات على إصدار القرار) والسبب الرئيس في ذلك هو انخفاض تكلفة اتاحة المياه في الري والتي لا تشجع المزارعين كثيراً للتحويل إلى الري الحديث إضافة على معوقات أخرى فنية وضعف الوعي.

إن إدارة الطلب تتطلب إجراء تحسين في انتاجية المناطق المروية ولاشك أن المنهج التكاملي بين الماء والأرض في مختلف القطاعات هو مطلب رئيس لضمان التعاون بين مختلف الوزارات والمؤسسات المعنية ومؤسسات البحث العلمي.

## خامساً- سياسات التأقلم والإجراءات لتخفيف تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية:

مما لا شك فيه أن ندرة الموارد المائية تساهم في توليد تنافس بين مختلف القطاعات الاقتصادية المستخدمة للمياه وحتى بين الدول والمناطق المشتركة في الموارد المائية كما هو الحال في الأنهار المشتركة وحتى داخل الدولة ذاتها.

فهناك الكثير من المصالح عرضة للضياع ولا بد من إيجاد حلول عادلة بين مختلف مستخدمي المياه. ومن المتوقع أن تزيد التغيرات المناخية من حدة الأزمة المائية والتدهور البيئي في منطقة شرق البحر المتوسط (بما فيها سورية) وذلك بالترافق مع ضغوط أخرى مثل النمو السكاني والتنمية الاقتصادية والتوسع الحضري. وكل التوقعات تشير إلى أن التغيرات المناخية سوف تؤدي إلى معدل الأمطار بحوالي 20 % كما أنها سوف تزيد من التغيرات مما يجعل من الصعوبة إدارتها. فعلى سبيل المثال فإنه من المتوقع أن ينخفض جريان نهر الفرات ودجلة بما يعادل 20 إلى 30 % (اسكوا 2008).

وبالنسبة لمنطقة غرب آسيا فنما سوف تتعرض لظواهر جوية شديدة. فالتبدل في الهطولات المطرية المترافق مع ارتفاع درجات الحرارة وانحسار الغطاء الثلجي سوف تؤثر على الموارد المائية كماً ونوعاً مما يتطلب من المعنيين بإدارة الموارد المائية أن يأخذوا بعين الاعتبار التغيرات المناخية في خططهم وقرارات الاستثمار.

ونظراً لأن الفقراء هم أكثر الناس توتراً بالتغيرات المناخية و لا تتوفر لديهم الوسائل للتأقلم معها لذا فإن الأولوية الأولى للتأقلم في قطاع المياه لا بد أن تركز على تخفيض قابلية تأثر السكان وخاصة الفقراء منهم الذين يعيشون في الريف (حوالي 50 % من سكان سورية) وليس لديهم إلا الزراعة كمنشأ يعيشون منه. وهذا يعني أنه بالنسبة لسورية فإن هذا القطاع الذي يستهلك أكثر من 80 % من المياه فإنه سيكون الأكثر تأثراً بالتغيرات المناخية. وحتى في المناطق الحضرية فإن الفقراء يعيشون في ضواحي المدن الكبرى والتي تفقد في معظم الأوقات إلى البنية التحتية اللازمة (أنظمة الصرف الصحي وشبكة مياه الشرب) مما يعرضهم إلى الفيضانات وتجعلهم أكثر عرضة للتغيرات المناخية. كما إجراءات التأقلم مع الاحتياجات المعيشية لهؤلاء الفقراء.

في سورية فإن أية إجراءات للتأقلم لتخفيف آثار التغيرات المناخية على الموارد المائية لا بد أن تركز على موضوعين رئيسيين هما ديمومة الانتاج الزراعي والمحافظة على البيئة. ولا بد من أجل التعامل مع أقصى نتائج التغيرات المناخية من اتخاذ اجراءات جذرية في سياسة إدارة الموارد المائية وفي البنية التحتية.

## إن سياسات وإجراءات التأقلم هذه تشمل ما يلي:

**السياسة المائية:** تبعا للإستراتيجية المائية المعتمدة حديثا فإن الأمن المائي يعتبر أهم مرتكزات هذه الإستراتيجية ولاشك أن القوة الدافعة في ذلك هي ندرة الموارد المائية التي تواجهها سورية والتي من المتوقع أن تتعاضد أكثر في المستقبل كما هو مبين أعلاه. فالتغيرات المناخية التي أصبحت الآن حقيقة واقعة في المنطقة قد عملت على إدخال قوة دافعة جديدة في إدارة الموارد المائية لا بد من أن تؤخذ بعين الاعتبار في الإستراتيجية المائية الوطنية وبالتالي لا بد من إدخال إستراتيجيات التأقلم ضمن السياسة المائية والتشريعات والهيكل المؤسسية.

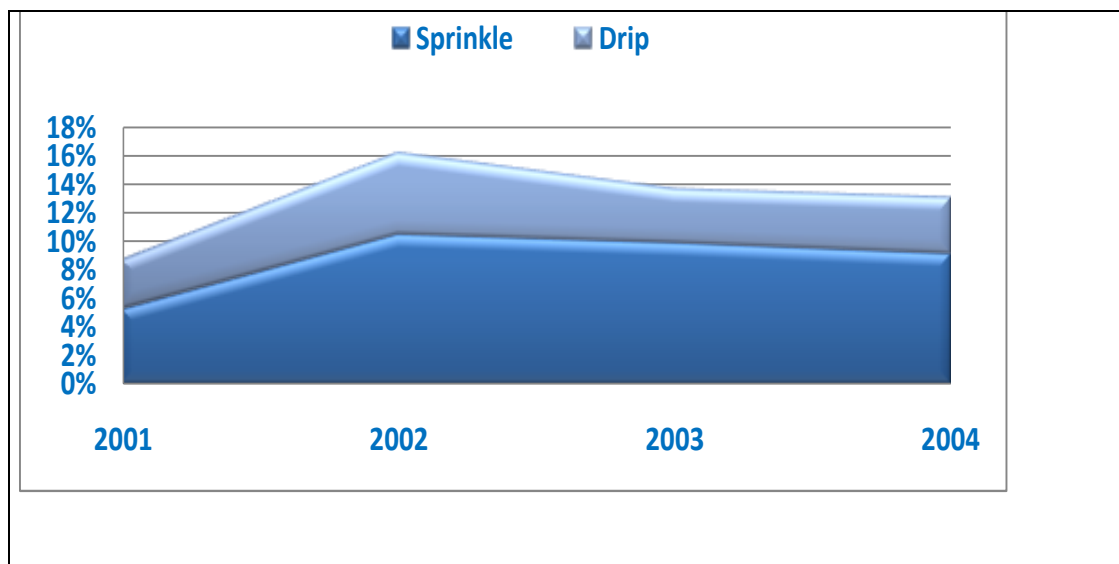
إن ندرة المياه مع زيادة الطلب على الماء قد دفعت بالحكومة لاتخاذ خطوتين هامتين لتحسين استعمال وإدارة المياه في القطاع الزراعي وهذه تشمل:

1. تحديث أنظمة الري على مستوى المزرعة لزيادة فعالية الري وتوفير المياه (تقدر الفعالية بحوالي 50 %)

2. تفعيل الإجراءات التشريعية لتحسين إدارة المياه وتشجيع منظمات مستخدمي المياه من القطاع الخاص لتأخذ دورا في إدارة مياه الري.

وقد بدأت وزارة الري في تطبيق سياسة جديدة تركز بصورة رئيسة على إدارة الطلب على الماء بدلا من إدارة المورد المائي. وهذا يعني زيادة الانتاجية وتخفيض الفاقد من المياه غير المنتج (خاصة في الري) وقد تم اتخاذ الاقرار بعدم التوسع نهائيا في المشاريع الزراعية المروية وحتى عام 2027 حيث ستتم المحافظة على الكميات الحالية المستخدمة في الري في حين أنه سيتم التركيز على التنمية العمودية لهذا القطاع وذلك من خلال تبديل الخطة الزراعية وإدخال تقنيات الري الحديث وتخفيض الفاقد من مياه الري وإدخال نباتات ذات مردودية اقتصادية عالية وقد تم اعتماد برنامج وطني للتحويل إلى الري الحديث وتشجيع المزارعين على التحول إلى الري الحديث ولكن حتى الآن لم يتم تحويل سوى 13 % رغم كل الجهود المبذولة (شكل 16).

إن هذه النسبة الضعيفة في التحول إلى الري الحديث لا بُدَّ من تحليلها بعمق لتحديد المعوقات التي تحول دون تسريع هذه العملية خاصة وأنه ما دامت سياسة الأمن الغذائي قد اعتمدت كإستراتيجية أساسية للقطر فهذا يعني أن قطاع الزراعة سوف يحظى باستمرار الدعم من قبل الحكومة. ولا بد من اتخاذ اجراءات وبذل المزيد من الجهود لزيادة هذه النسبة لتوفير مزيد من المياه وخفض الضخ لأغراض الري.



شكل رقم (16): التحول إلى الري الحديث في سورية- ( وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي و إيفاد 2004).

وعلى الأغلب فإن الأسباب التي تكمن وراء انخفاض هذه النسبة في التحول إلى الري الحديث تعود إلى ما يلي:

- تعرفه مياه الري المنخفضة وضعف تطبيق التشريعات المائية وخاصة في مجال السحب من المياه الجوفية.
- ضعف الوعي العام وخاصة لدى المزارعين حول فوائد الري الحديث على مستوى المزرعة وعدم توفير المعلومة الفنية بسهولة والدعم الفني للمساعدة في تخطيط وتصميم وتشغيل وصيانة أنظمة الري الحديث.
- النقص في الكوادر الفنية المؤهلة في مجال تقانات الري الحديث سواء على مستوى المديرية في المحافظات ومديريات الإرشاد الزراعي مما يتطلب تأهيل الكوادر الفنية اللازمة لذلك.
- محدودية الحيازات الزراعية وخاصة بالنسبة للمزارعين الفقراء مما يجعل من هذه المساحات غير مؤهلة لتطبيق نظم الري الحديث على مستوى المزرعة والحقل.
- نوعية المنتج المصنع محليا وكذلك المستورد والتي هي بصورة عامة غير جيدة من حيث المواصفات إذ أن المنتج محليا يعاني من ضعف في التصميم ومن سوء المواد الأولية المستعملة وضعف صيانة آلات الإنتاج. كما أن المنتج المستورد لا يتمتع بمواصفات جيدة بسبب ضعف الرقابة وغياب المواصفات الفنية الدقيقة.
- عدم قدرة المزارعين الفقراء على شراء هذه التقانة المكلفة إلى حد ما و ضعف المستوى التعليمي وضعف تطبيق التشريعات المائية كل هذه الأمور تلعب دوراً رئيساً في الحد من التحول إلى الري الحديث إذ أن المزارعين يفضلون الأجهزة الرخيصة مهما كانت نوعيتها والمصنعون في

العادة يلجؤون إلى تخفيض لأسعار باستخدام خطوط انتاج ومواد أولية رخيصة مما يؤدي إلى تخفيض نوعية المنتج النهائي.

ونظراً لأن قطاع الزراعة سيكون القطاع الأكثر تأثراً وحساسية للتغيرات المناخية وتأثيراتها لا بد من إيلاء مزيد من الاهتمام إلى سياسة إدارة المياه لضمان استدامة التنمية الزراعية من خلال الاسراع في التحول إلى الري الحديث حيثما كان ذلك ممكناً. لقد أثبتت البحوث الزراعية التي أجريت في دير الزور أنه باستخدام الري الحديث على مستوى المزرعة بالنسبة لمحصول القطن سواء الرش أو بالتقيط فإن ذلك يؤدي إلى توفير حوالي 58 % من مياه الري ويزيد الانتاجية بمعدل 35% ويخفض من استخدام اليد العاملة بنسبة 50 أو 85 % وذلك تبعاً للنظام المعتمد وقد تم التوصل إلى نتائج مشابهة بالنسبة للقمح والشوندر السكري والذرة (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي وإيفاد 2004).

ونظراً لأن التغيرات المناخية متعددة التأثيرات بطبيعتها فإن استراتيجية مواجهتها تتطلب إدخالها ضمن السياسة المائية المرتبطة بتوفير المياه واستعمالات المياه واستعمالات الأراضي والسياسة البيئية ولاشك أن تطبيق منهجية الإدارة المتكاملة للموارد المائية والتي تم تطويرها حديثاً من أجل ضمان إدارة مثلى للموارد المائية يمكن أن تساعد في تحديد سياسة مائية جديدة لمواجهة التغيرات المناخية.

وتعتبر منهجية الإدارة المتكاملة للموارد المائية بأنها الاداة التي تشجع على تنسيق الجهود التنموية للمياه والأراضي والموارد الأخرى المرتبطة بها وذلك بهدف تعظيم الفائدة الاقتصادية وتحسين الوضع الاجتماعي بصورة عادلة دون التأثير على استدامة البيئة. فهو عبارة عن إطار عمل لتحقيق التنمية وإدارة الموارد المائية بصورة مستدامة لجميع المجتمع ولا بد للإدارة المتكاملة أن تتضمن:

1. السياسات لتحسين استعمال المياه بصورة فاعلة وخاصة في الري
2. إعطاء الماء قيمته الحقيقية
3. تثقيف متخذي القرار حول أهمية مواجهة التغيرات المناخية كجزء من الإدارة المتكاملة للموارد المائية
4. التقليل من استعمال المياه إذا كان ذلك ممكناً
5. التوسع في استخدام الموارد المائية غير التقليدية مثل إعادة استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة، حصاد مياه الأمطار و التحلية.

**بناء القدرات المؤسسية و الفنية:** لقد بذلت جهود كبيرة في السنوات الأخيرة من أجل تحسين القدرات الفنية لمختلف المؤسسات المعنية بإدارة الموارد المائية وخاصة ما يتعلق منها بشبكات الرصد

المناخية والهيدرولوجية (جمع البيانات بصورة مباشرة ومعالجتها) لكن التنسيق مازال ضعيفا بين مختلف تلك المؤسسات.

وهناك حاجة ماسة لإيجاد وحدة مركزية أو لجنة على المستوى الوطني تتولى مهام الحصر والرصد والمراقبة والإشراف على نظام انذار مبكر للتغيرات المناخية وإعداد الخطط لمواجهةها. وهذه الوحدة المركزية يجب أن تكون لها الامكانية في الوصول إلى جميع مصادر المعلومات (مختلف أنظمة الرصد وقواعد البيانات ولها القدرة الفنية البشرية والفنية) لإعداد الدراسات والبحوث وتحليل جميع المعلومات المتاحة السابقة والحالية ووضع خطة طويلة المدى لمواجهة التغيرات المناخية وتهيئة بعض السيناريوهات وتطوير مؤشرات لمراقبة وحصر جميع مواصفات التغيرات المناخية إضافة إلى حصر مدى حساسية الاقتصاد الوطني على جميع المستويات وخاصة الفقراء وإعداد استراتيجية وطنية وأولويات لمواجهة التغيرات المناخية. على سبيل المثال اعتماد مؤشرات لتوصيف الجفاف مثل شدته وتواتره ومدى امتداده وتأثيراته الاقتصادية والاجتماعية.

**تبادل المعلومات والربط فيما بين مختلف القطاعات:** نظرا لأن التغيرات المناخية تصيب جميع القطاعات الاقتصادية والاجتماعية فإن خطة مواجهتها تتطلب منهجية متعددة المحاور مثل ترتيبات ادارية والتواصل ما بين مختلف الجهات المعنية وتبادل المعلومات. كما أنه لا بد من توفير المعلومات والبيانات الصحيحة لمتخذي القرار بصورة منتظمة إضافة إلى نتائج مختلف السيناريوهات التي تم إعدادها وذلك لتحديد أولويات للإجراءات التي يجب أن تتخذ. وهذا الأمر يتطلب إيجاد آلية للربط بين مصدر المعلومات والإجراءات المطلوبة على مختلف مستويات متخذي القرار ولاشك أن إيجاد شراكة بين مختلف الجهات المعنية سيساعد في تدعيم التعاون وتحسين آلية تبادل المعلومات.

**التعاون الاقليمي:** إن مواجهة تأثيرات التغيرات المناخية يتطلب تحسين التعاون الاقليمي نظراً لأن هذه الظاهرة سوف تؤثر على جميع الأقطار في منطقة شرق المتوسط وربما أبعد ولاشك أن التعاون مع الدول المجاورة سواء من خلال اتفاقيات ثنائية أو من خلال التعاون الاقليمي من خلال إنشاء شبكات اقليمية بدعم من المنظمات الاقليمية والدولية سوف يساعد في توجيه المعلومات المفيدة وتدعيم القدرات الفنية كما أن التعاون الاقليمي يسمح بالتشارك في المعلومات والبيانات والخبرات والدروس المستفادة.

**الاسراع في التوصل إلى اتفاقيات حول موارد الأنهار المشتركة:** كما ذكر سابقاً فإن التغيرات المناخية سوف تعمل على تخفيض الجريان في نهري دجلة والفرات بمعدل 30 إلى 50 % (اسكوا 2008) وكذلك الحال بالنسبة للأنهار الأخرى المشتركة مع لبنان والأردن وفي الوقت نفسه



سوف يزداد الطلب على الماء في مختلف هذه البلدان التي تتشارك في المورد المائي نفسه نتيجة النمو السكاني وارتفاع درجة الحرارة مما يؤدي إلى زيادة نسبة التبخر النتح وبالتالي زيادة الطلب على الماء للزراعة. إن كل هذه الظواهر سوف تتأثر بها جميع الدول في المنطقة حيث أن معظم الموارد المائية هي مشتركة مما يؤدي إلى زيادة المطالبة بالمساواة في توزيع الموارد وزيادة التوتر وبشكل سببا للصراعات السياسية.

لذا فإنه من الضروري لسورية الاسراع في إنهاء الاتفاقيات الخاصة بالأنهار المشتركة مع جميع الدول المجاورة كما ان على سورية المطالبة أيضا بحقوقها في مياه الجولان المحتل والذي يوفر لإسرائيل ما يعادل 30% من احتياجاتها المائية.

## سادساً - الاستنتاج العام والتوصيات:

- ✓ تشير كل التوقعات إلى أن التغيرات المناخية سوف تؤدي إلى تخفيض كمية الأمطار بصورة عامة بنسبة 20 % كما أن تغيراتها مع الزمن ستزداد مما سيزيد من صعوبة إدارتها.
- ✓ تشير دراسات التغيرات المناخية أن سورية ومنطقة شرق المتوسط سوف تتعرض لظواهر جوية حادة. التغيرات في الأمطار مترافقة مع ارتفاع في درجة حرارة الجو وانحسار الغطاء الثلجي كل هذا سوف يؤثر على كمية ونوعية المياه مما يتطلب إدراج التغيرات المناخية في السياسات المائية.
- ✓ إن الحد من توفر المياه بسبب التغيرات المناخية سوف يؤدي إلى تقليص الانتاجية الزراعية الحالية، وبالتالي يهدد الأمن الغذائي في سورية وعليه لابد من تبديل أنواع المحاصيل وإدخال التقانات التي تسمح باستعمال مياه الري بصورة أكثر فاعلية مما يؤدي في النهاية إلى توفير مزيد من المياه وزيادة في الانتاجية.
- ✓ لابد للسياسة المائية أن تركز على إدارة الطلب على الماء بدلاً من إدارة المورد مما يتطلب بذل مزيد من الجهود لتطبيق التشريعات المائية وزيادة الوعي والتكامل بين إدارة الأراضي والمياه من خلال تطبيق منهجية الإدارة المتكاملة للموارد المائية.
- ✓ إن اعتماد استراتيجية التأقلم مع ظاهرة التغيرات المناخية ضمن السياسة المائية وخططها الاستراتيجية يتطلب التنسيق والتفاعل مع مختلف المؤسسات الوطنية مع إشراك جميع مستخدمي المياه والمجتمع المدني والقطاع العام والخاص.
- ✓ لقد تبين أن للتغيرات المناخية تأثير على الموارد المائية المشتركة في المنطقة ويمكن أن ينجم عنها ظهور صراعات سياسية على الموارد المائية المتناقصة نتيجة التنافس وبالتالي لابد من التوصل إلى اتفاقات نهائية لاقتسام تلك الموارد.
- ✓ تطوير التعاون الاقليمي مع دول المنطقة مما يؤدي إلى تسهيل تبادل المعلومات والخبرات والدروس المستفادة وتدعيم القدرات الوطنية والمؤسسات.
- ✓ تعتمد السياسة المائية بشكل كبير على توفير المعلومات وتبادلها وعليه لابد من إنشاء نظام للإنذار المبكر مما يسمح بمراقبة التطورات المناخية وجمع ومعالجة البيانات والمعطيات ووضع السيناريوهات المستقبلية وحصر التأثيرات الناجمة عن التغيرات المناخية ومدى الحساسية اتجاهها. ولاشك أن نشر نتائج هذه الأعمال وإيصالها إلى متخذي القرار في الوقت المناسب سوف يساعد في تحقيق المواجهة الفاعلة للتغيرات المناخية.

## سابعاً - المراجع / References

1. Abou Zakhem, P. and Hafez, R. (2007): Chemical and isotopic concentration of rain water in Syria, Syrian Atomic Energy commission, 729, 42 PP (in Arabic).
2. ACSAD (2002): Hydro geological and groundwater modeling study of upper Khabour area, final report.
3. BGR, GTZ and KFW (2004): Initial assessment study of water sector management in Syrian Arab republic, draft version, 116 pp.
4. ESCWA (2008); Climate change in ESCWA region, reasons for concern. Arab League Meeting, Damascus, 13-15/04 /2008.
5. ESCWA (2005); Vulnerability of the ESCWA region to Socio-economic drought, E/ ESCWA/ SDPD/ 2005/ 9, 70pp.
6. Kayal, A (2006); Water management vision in Syria up to 2027, IWRM workshop, Dubai, 2006. UNEP.
7. MAAR, IFAD (2004); North Eastern Region Rural Development Project, appraisal report, WP3, irrigation and water management.
8. Ministry of Irrigation (2001); Water resources management in Syria, Intergovernmental commission report, 47 pp.
9. Meslmani, Y., and Hoff, H., (2008): Impacts of Climate Change on water sector and adaptation in the MENA region and Syria. Modernization Programme for the Syrian Water Sector and German Development Cooperation - GTZ, Damascus, Syria. June 2008. (Arabic report).
10. Meslmani, Y. (2008); Impacts of climate change and adaptation in Eastern Mediterranean-Syria, 25 PP (in Arabic)
11. Meslmani, Y., and Faour, G., (2009): Syrian Sea Level Rise Vulnerability Assessment 2000-2100 (GIS). (INC-SY\_V&A\_Syrian Sea Level Rise); United Nation Development Programme (UNDP) / GCEA. Damascus, Syria. March, 2009.
12. Meslmani, Y., and Eido, M., (2008): Climate-Changes-and-the-Mediterranean-Environmental-and-societal-impacts. (INC-SY\_ Climate Changes and the-Mediterranean); United Nation Development Programme (UNDP) / GCEA Damascus, Syria. June 2008.
13. Meslmani, Y., Mawed, K., Khaleel, I., and Eido, M., (2009): Vulnerability Assessment and Adaptation of Climate Sector in Syria. (INC-SY\_V&A\_ Climate); United Nation Development Programme (UNDP) / GCEA. Damascus, Syria. March, 2009.
14. Meslmani, Y., and Jnad, I., (2009): Vulnerability Assessment and Adaptation Measures of Agricultural Sector (Modeling). (INC-SY\_V&A\_Agriculture Model); United Nation Development Programme (UNDP) / GCEA. Damascus, Syria. March, 2009.
15. Meslmani, Y., and Al-Sibai, M., (2009): Vulnerability Assessment and Adaptation Measures of Water Resources (Modeling). (INC-SY\_V&A\_Water Model); United Nation Development Programme (UNDP) / GCEA. Damascus, Syria. March, 2009.
16. Meslmani, Y., and Wardeh, M. F., (2009): Vulnerability Assessment and possible Adaptation Policies on Agricultural Sector in Syria. (INC-SY\_V&A\_Agriculture-Policy); United Nation Development Programme (UNDP) / GCEA. Damascus, Syria. March, 2009.
17. Meslmani, Y., and Ali, M. K., (2009): Evaluating the Vulnerability of Forest Sector in Syria to Climate Changes. (INC-SY\_V&A\_Forest); United Nation Development Programme (UNDP) / GCEA. Damascus, Syria. March, 2009.

18. Meslmani, Y., and Khazma, M., (2009): Socioeconomic Impacts of Climate Change in Syria. (INC-SY\_V&A\_Socioeconomic impacts); United Nation Development Programme (UNDP) / GCEA. Damascus, Syria. March, 2009.
19. Meslmani, Y., and Ibrahim, A., (2009): Vulnerability Assessment and Possible Adaptation Measures for Syria's Coastal areas. (INC-SY\_V&A\_Socioeconomic impacts); United Nation Development Programme (UNDP) / GCEA. Damascus, Syria. March, 2009.
20. UNDP (1982); Groundwater in Eastern Mediterranean and western Asia, resources/ water Series no.9/ UN /New York