مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (33) العدد (4) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (33) No. (4) 2011

واقع استثمار الموارد المائية لنهر الفرات وآفاق تطويرها

الدكتور ياسر حمدان*
الدكتور محمد مروان الخطيب**

(تاريخ الإيداع 4 / 4 / 2011. قُبِل للنشر في 29 / 6 / 2011)

□ ملخّص □

إن تدهور الموارد المائية في سوريا سوف يجعل حصة الفرد من المياه العذبة في عام 2025 في وضع حرج، وسيزداد الاحتياج المائي للمحاصيل الزراعية نتيجة للتغيرات المناخية. ولعدم إمكانية تغيير هذا الواقع الموضوعي، يتحتم علينا الاهتمام بتحسين إدارة مواردنا المائية، والبحث عن سبل للحد من الهدر في مياه الأنهار، وبشكل خاص مياه نهر الفرات الذي يشكل العمود الفقري للموارد المائية السطحية.

حتى الآن لم يتم التوصل إلى اتفاقية دولية لتقسيم الوارد المائي لنهر الفرات، بين ثلاثة الأطراف المتشاطئة؛ بسبب التباين في وجهات النظر حول آلية التقسيم، إضافة إلى تذبذب الجريان خلال العام، ومن عام إلى آخر، ووفقاً للبروتوكول الموقع مع الجانب التركي يوجد حالياً هدر كبير من الوارد المائي الممرر لنهر الفرات، ويعود ذلك إلى البطء الشديد في إنجاز البنى التحتية لاستثمار حصتنا من هذا الوارد المائي (مشاريع ري، والاحتياطي الاستراتيجي للموارد المائية؛ كالخزانات، والبحيرات)، بما يحقق الأمن المائي والغذائي لبلدنا.

الكلمات المفتاحية: الموارد المائية، نهر الفرات، استثمار الموارد المائية.

* أستاذ – قسم هندسة وإدارة الموارد المائية – كلية الهندسة المدنية – جامعة البعث – حمص – سورية.
** باحث – الدائرة الفنية – المؤسسة العامة لاستصلاح الأراضي – حلب – وزارة الري.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (33) العدد (4) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (33) No. (4) 2011

The Real Use of Water Resources of The Euphrates How to Improve it?

Dr.Yasser Hamdan*
Dr. Mohammed Marwan Al-Khatib**

(Received 4 / 4 / 2011. Accepted 29 / 6 / 2011)

□ ABSTRACT □

The decline of water resources in Syria will raise a big question about the proportion of the individual in fresh water by 2025. In fact, the need to water for irrigation will go up because of the climate change. Concerning these issues, we have to control our water resources and minimize the loss especially in what is related to the Euphrates which is the major resource of superficial water in Syria.

Unfortunately, there is no International Water Treaty among Turkey, Syria and Iraq about the proportions of the Euphrates because of the discrepancy of implementation of dividing the portions. More over, the instability of water level in the river makes such agreements more difficult.

Concerning the Syrian side, there is a big loss in using our portion of the Euphrates because of the slowness of building up the infrastructure to use our portion in irrigation, strategic reserves, reservoirs…etc, to achieve our water and food stability.

Keywords: water resources, Euphrate, Use of Water Resources.

* **Prof Dr. Water Resources Department-Civil Engineering Faculty- AL-Baath-university.**
** **Dr. Technical Department-General organization for Land Development-Ministry of Irrigation.**

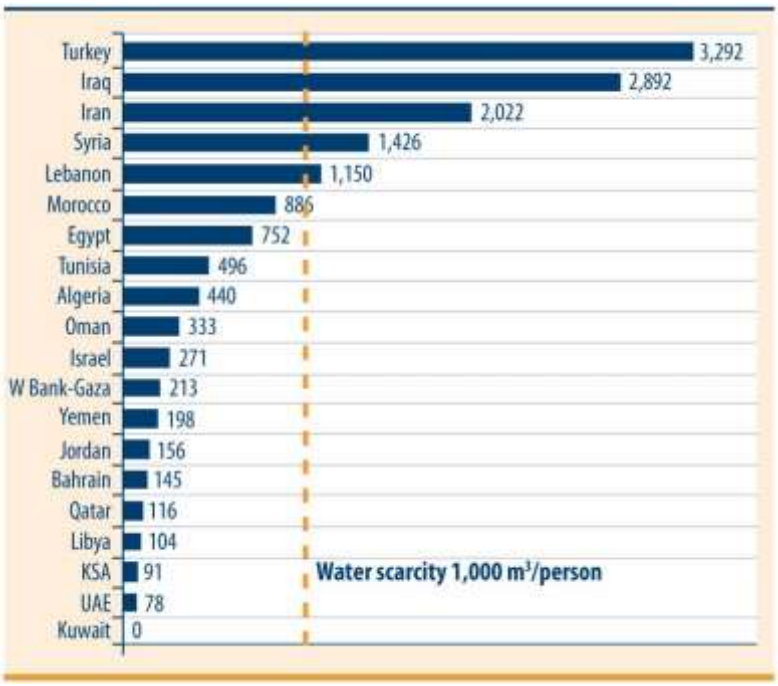
مقدمة:

في قمة الألفية الجديدة للأمم المتحدة (أيلول عام 2000) تم تأكيد ضرورة تحقيق الوصول الآمن للماء العذب قبل عام 2015، وأشارت التقارير المقدمة إلى أن السنوات المقبلة ستشهد تدهوراً خطيراً في وفرة المياه في العديد من مناطق العالم، وخاصة في المنطقة العربية. فالماء الذي قدر توافره في الوطن العربي حينئذٍ بمعدل (1051 م3/فرد/سنة)، وفي سوريا (1426 م3/فرد/سنة)؛ (الشكل:1)، يتوقع أن يصل إلى (674 م3/فرد/سنة) عام 2025، وفي سوريا إلى (555 م3/فرد/سنة)، أي سننتقل من الوضع الحرج إلى الوضع المتأزم [12]. وهذا ما تم تأكيده في منتدى الماء العالمي الخامس المنعقد في اسطنبول آذار2009 من حيث الالتزام ببذل أقصى ما يمكن للإسهام في تطوير استراتيجيات إدارة الموارد المائية قبل انعقاد المنتدى العالمي للمياه في 2012.

ومع أن سوريا تتمتع بمناخ متوسطي إلا أن المعدل الوسطي للهطول المطري السنوي لا يتجاوز 252 ملم. وإذا كان معدل الاستهلاك المائي قد بلغ عام 1990 مقدار (1017) م3/فرد/سنة، موزعة على النشاطات الآتية:

- 94% للزراعة.
- 4% خدمات.
- 2% للصناعة. [13]

وإذا أضفنا إلى ذلك ما توصلت إليه لجنة دراسة تأثير

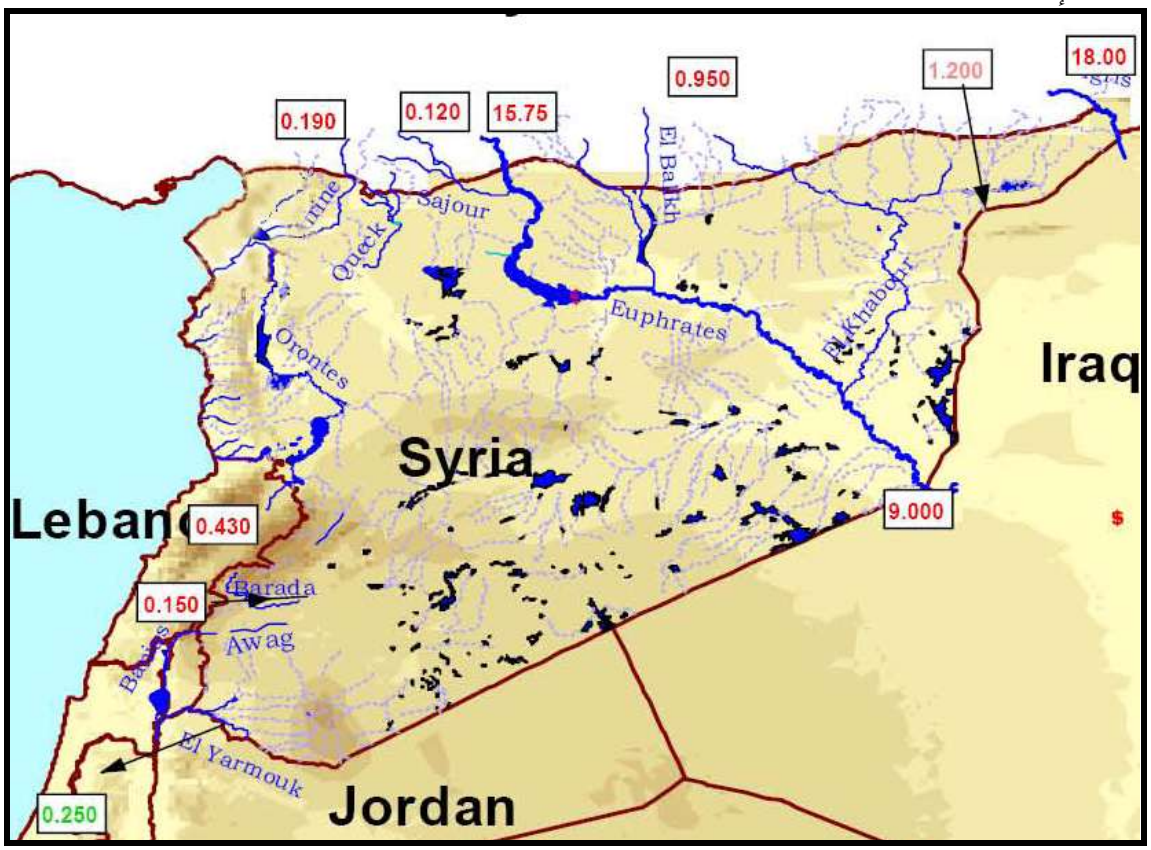


الشكل (1) : حصة الفرد من إجمالي الموارد المائية المتوافرة في البلدان العربية

تغير المناخ (IPCC) "Intergovernmental Panel on Climate" [14] في تقريرها لعام 2008 من أن الهطول المطري سينخفض خلال الألفية الجديدة بمقدار لا يقل عن 20%، وأن هذا الانخفاض لن ينسحب بشكل خطي على تدفق الأنهار، ومخزون المياه الجوفية، بل سيكون تأثيره فيهما أكبر مما سيؤثر في كمية الموارد المائية المتاحة مستقبلاً ونوعيتها. وسيزداد الاحتياج المائي للزراعة بحدود 15% بحلول عام 2070، الأمر الذي سيؤدي إلى انخفاض كفاءة استخدام المياه، واستبعاد العديد من المحاصيل الزراعية ذات الاحتياج المائي العالي [9,15]، لذلك من الضروري البحث عن بدائل لحماية الأمن الغذائي في بلادنا.

ولأنه من الصعب تغيير هذا الواقع الموضوعي حول محدودية الموارد المائية، يتحتم علينا إدارة مواردنا المائية بتكثيف الدراسات، والبحوث العلمية، واستخدام التقويم الفني الاقتصادي أساساً لهذه الإدارة، والبحث عن السبل الكفيلة بتقليل هدر هذه الموارد المائية، وخاصة مياه نهر الفرات، وروافده التي تشكل العمود الفقري للموارد المائية السطحية (الشكل:2)، بزيادة الغطاء النباتي حول البحيرات، والمجاري المائية المكشوفة؛ لتقليل التبخر، وزيادة الرطوبة؛ لتخفيف الجفاف. من هنا برزت أهمية إدارة الأزمة المتوقعة في الموارد المائية في ضوء ضرورة

تسريع أعمال استصلاح الأراضي وتنشيطها؛ إذ إن إسهام القطاع الزراعي في الدخل القومي لا يتجاوز 30% [16]، وإن نسبة العمالة الزراعية قد انخفضت من 52% إلى 22% [17].



الشكل (2) : الموارد المائية السطحية في سوريا

أهمية البحث، وأهدافه:

يتلخص هدف البحث في تحديد الموازنة المائية لنهر الفرات، وإيجاد آليات استثمار مناسبة من خلال التوسع في مشاريع الاستصلاح القائمة هناك.

طرائق البحث، ومواده:

1-الوارد المائي لنهر الفرات:

يبلغ الطول الكلي لنهر الفرات من نقطة منابع أطول روافده (مراد صو) حتى التقائه بنهر دجلة في القرنة (2940) كم، وتبلغ مساحة حوضه (388) ألف كيلو متر مربع، وينبع من جبال تركيا على ارتفاع يزيد على (3000) متر فوق سطح البحر في المنطقة الواقعة بين البحر الأسود وبحيرة "فان"، وهو يتكون من رافدين (مراد-صو)، و(قره-صو) يلتقيان بالقرب من قرية "كيبان" حيث يعرف النهر بعد ذلك باسم الفرات [1,6].

يجري النهر في الأراضي التركية، ثم الأراضي السورية، وبعدها يدخل إلى الأراضي العراقية، ليلتقي بنهر دجلة مكونين شط العرب الذي يصب في الخليج العربي. تصب في نهر الفرات داخل الأراضي السورية ثلاثة روافد؛ أولها الساجور عند الضفة اليمنى للنهر (كان معدل إيراده السنوي 180 مليون متر مكعب)، ثم البليخ على الضفة اليسرى جنوب مدينة الرقة، ويلتقي بعد ذلك برافده الرئيس الخابور الذي يلتقي بالنهر جنوب مدينة دير الزور عند البصيرة (كان معدل وارده السنوي 1.5 مليار متر مكعب)، كذلك تصب في النهر عدة وديان موسمية غير

دائمة الجريان[17]. ويتمثل المصدر الرئيس لمياه الفرات في الأمطار والثلوج المتساقطة على الأطراف العليا من حوض النهر، حيث يبلغ المعدل الوسطي للهطول السنوي 1000 مليمتر. ويمكن تقسيم الدورة السنوية لتصريف نهر الفرات إلى:

أ- التدفق العالي: يمتد من شهر آذار حتى شهر حزيران.

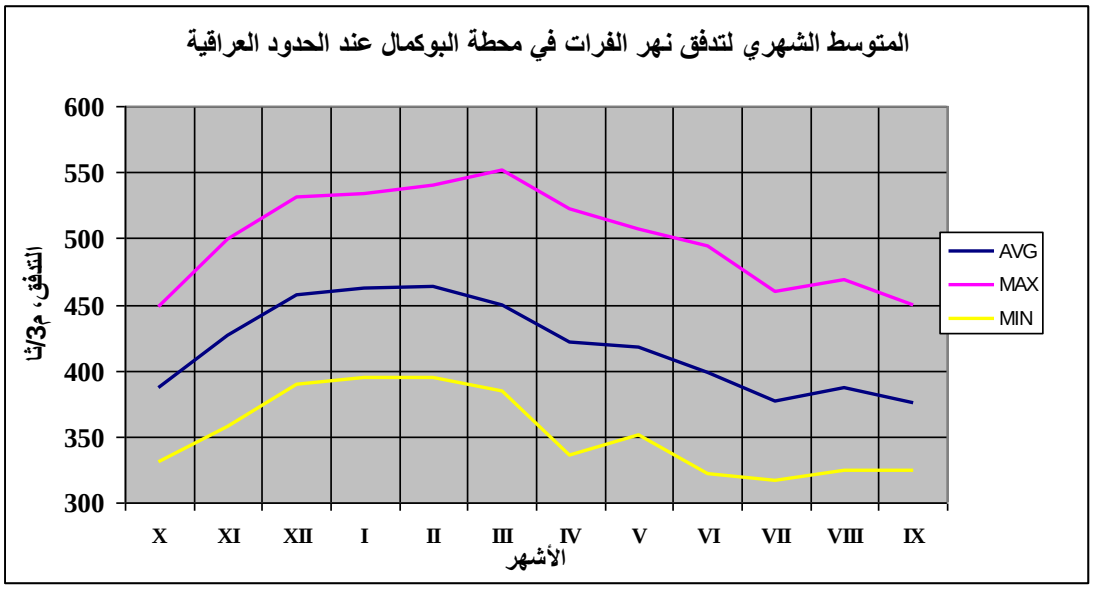
ب- التدفق المتوسط: من شهر تشرين الأول حتى شهر آذار.

ج- التدفق المنخفض: من شهر تموز حتى شهر تشرين الأول.

كان تدفق نهر الفرات حتى عام 1975 بحدود 1000 م3/ثا، ثم انخفض حتى 480 م3/ثا في عام 1989، وقد انخفض إلى أكثر من ذلك مؤخراً؛ إذ يعدّ تصريف نهر الفرات وفق الممرر من جرابلس في عام 2009 416م3/ثا الأسوأ منذ العام 2000، على حين بلغ وسطي الممرر في عام 2010 نحو 550م3/ثا، ويبين الشكل (3) المتوسط الشهري لتدفق نهر الفرات في محطة البوكمال لسنوات الرصد (2005 ~ 1976).

1-1- **نهر الساجور**: قدر تصريفه السنوي بـ (125) مليون م3 عند مصبه في الفرات، يستثمر منه حالياً (8) مليون م3، فيتبقى (117) مليون م3/سنة. ومن المتوقع انخفاض موارده بشكل كبير بعد إنشاء مجموعة من السدود عليه في تركيا (قياجيك، ودوغان)، ولذا تم إهمال وارداته.

1-2- **نهر البليخ**: يتكون أساساً من مياه الفيضانات المطرية، ورواجع الصرف المختلف للمشاريع التركية، وقد زاد تدفقه بشكل تصاعدي خلال السنوات الخمس الأخيرة؛ إذ بلغ (456) مليون م3/سنة عند رقة سمرة- مصبه في نهر الفرات. بسبب القيام حالياً بإعداد دراسة لنقل (6) م3/ثا من نهر الجلاب (رافد نهر البليخ) لري الأراضي في حوض نهر قره موخ؛ أي ما يعادل (189) مليون م3/سنة، تصبح كمية المياه التي تصب في نهر الفرات بعد تنفيذ مشروع النقل (267) مليون م3/سنة.



الشكل (3): التدفق الوسطي الشهري لنهر الفرات في محطة البوكمال

1-3- **نهر الخابور**: النهر جاف حالياً نتيجة الاستهلاك في تركيا وسورية، وكان يرفد نهر الفرات سابقاً بما يعادل (1200) مليون م3/سنة.

1-4- **مياه الوديان في الحوض الساكب لنهر الفرات**: لم تدخل في الدراسة الحالية لقلّة كميتها، ولعدم ديمومتها، وتعذّر الدقة في قياسها، وعدم وثوقية اعتمادها لتخطيط مشاريع الري.

1-5- **المياه الجوفية:** لا تتوافر حالياً ينابيع في حوض الفرات في سورية، بسبب جفاف أغلب هذه الينابيع؛ كنبع عين العروس، ونبع عين عيسى، وأبو قلقل؛ ولذا فقد تم إهمال هذا المورد المحتمل حالياً.

1-6- **موارد غير تقليدية:** وتتمثل هذه الموارد بـ:

1-6-1- راجع الصرف الزراعي بنسبة (20%) من مياه الري.

1-6-2- راجع الصرف الصحي والصناعي بنسبة (70%) للمدن التي تصرف مياهها إلى نهر الفرات.

وقد تم إقامة ثلاثة سدود على النهر في سوريا؛ كما يبين الجدول (1):

الجدول(1): السدود المقامة على نهر الفرات[21]

التصنيف	وحدة القياس	سد تشرين	سد الثورة	سد البعث
السعة التخزينية	مليار $م^3$	1.5	11.6	0.09
سطح الخزان	كم $م^2$	166	604	27
القدرة الكهربائية	ميغا واط	630	800	75

فيكون مجمل الواردات: استناداً إلى البرتوكول الموقع بتاريخ 6 تموز 1987 مع تركيا، المتضمن معدل تدفق للفرات يبلغ 500 $م^3$/ثا لسوريا، إضافة إلى مياه البليخ، ومياه الأمطار المتساقطة فوق بحيرتي سدي تشرين والثورة؛ والمقدرة وسطياً بـ(150) مليون م3/سنة، فإن كمية الموارد المائية المتجددة المتاحة من نهر الفرات هي:

$$(500\times 0.42\times 86400\times 365\times 10^6)+(267+150)\times 10^6 \approx 7040\times 10^6 m^3/yer$$

أما الضياعات: فتتمثّل في:

- **التبخر:** إذ تبلغ قيمة التبخر من الخزانات السورية (1550) مليون م3/سنة، ويتم احتسابها بالاستناد إلى محطتي وريدة والثورة والتين يتوافر فيهما حوض تبخر بمساحة (20) م2؛ وهو يمثل التبخر من سطح الماء الحر.

- **التسرب من بحيرات السدود:** لوجود آبار مراقبة بيزومترية على ضفاف بحيرتي الأسد وتشرين، فهي تشير إلى أن اتجاه جريان المياه الجوفية من الضفاف إلى البحيرة، بذلك لا توجد ضياعات بالتسرب.

مما ذكر أعلاه، فإن الوارد المائي لنهر الفرات المتاح الممكن استثمار يصل إلى:

$$(7040-1550)\times 10^6 = 5490\times 10^6 m^3/year$$

إلا أنه في الآونة الأخيرة بدأت تظهر ضرورة المحافظة على استقرار الجريان لنهر الفرات بعد سد البعث من أجل تأمين منسوب التشغيل لمحطات الضخ التي تروي المشاريع القائمة في حوضي الفرات الأوسط والأدنى، والمشاريع الجديدة الجاري دراستها، وكذلك إمكانية توليد الطاقة الكهربائية الآمنة بيئياً عن طريق محطة كهرومائية، ومحطة ادخارية، إضافة إلى تنظيم مجرى النهر بعد موقع السد المقترح. وتجري حالياً إعادة إحياء الدراسات لتنفيذ سد حلبية- زلبية الذي يوفر نحو (400~150) مليون م3 تستخدم للري، وتوليد الطاقة الكهربائية في حوضي الفرات الأدنى والأوسط.

3- القانون الدولي، ونظم المياه الدولية:

يعني مصطلح "نظام المياه الدولية" تلك المياه التي تتصل فيما بينها في حوض طبيعي، وامتداد أي جزء من هذه المياه داخل دولتين أو أكثر. ويشمل "نظام المياه الدولية" المجرى الرئيس للنهر وروافده، ويعني "حوض النهر" الوحدة الجغرافية الطبيعية التي تكون مجرى المياه، وتحدد كمية المياه ونوعيتها، ويكفي في القانون الحديث أن يكون أحد روافد النهر دولياً كي يعد حوضه دولياً[7].

وتخضع عملية تنظيم المياه الدولية للمبادئ العامة للقانون الدولي المعروفة (LAS: League of Arab States, 2008a) [20]، وإذا وجدت اتفاقيات خاصة ثنائية، أو جماعية بين دول النظام المائي الدولي تعنى بتنظيم حصصها، أو أي شأن من شؤون استغلال النظام، فإن هذه الاتفاقيات يصبح لها أولوية في التطبيق إعمالاً للقاعدة القانونية "الخاص يوجب العام" [8].

وقد أكدت جمعية القانون الدولي خلال دورتها الثامنة والأربعين التي عقدت في نيويورك عام 1958 أربعة مبادئ، ثم جاءت القواعد المنظمة لاستغلال الأنظمة المائية الدولية. وتعدّ قواعد هلسنكي عام 1966 أساساً للقواعد الحالية التي تحدد النصيب العادل المعقول لكل دولة في الاستخدامات المفيدة لمياه النظام المائي الدولي: (إن النصيب العادل لا يعني النصيب المتساوي، بل إن احتياجات كل دولة من دول الحوض للمياه على المستوى الاقتصادي والاجتماعي هي القاعدة التي يتحدد بمقتضاها نصيب كل الدول) [10]. ثم جاءت اتفاقية الأمم المتحدة لعام 1997 التي صوتت سوريا لصالحها حيث تم تعديل مصطلح "حوض مجرى دولي" إلى مجرى مائي دولي [21].

4- العلاقات الدولية في حوض الفرات:

كان حوض الفرات واقعاً بالكامل داخل الإمبراطورية العثمانية حتى عام 1923 حيث تم تقسيم أقاليم الإمبراطورية بموجب معاهدة لوزان 1923 التي تضمنت في المادة 109 منها وجوب عقد اتفاقية بين الدول نتيجة الحدود الجديدة المترتبة على المعاهدة لضمان المصالح والحقوق المكتسبة لكل دولة. وتضمنت المادة الثالثة في المعاهدة الموقعة بين بريطانيا وفرنسا (الدول المنتدبة) في ديسمبر 1923 إلزام سوريا بعدم البدء بأي مشروع يؤثر في كمية مياه نهر الفرات الواردة للعراق [2]. وفي 6 تموز 1987 تم توقيع بروتوكول للتعاون الاقتصادي بين سوريا وتركيا، تضمن بموجبه تركيا معدل تدفق للفرات يبلغ 500 م^3/ثا لسوريا، كما وقعت كل من سوريا والعراق اتفاقاً في 16 نيسان 1990 يقضي بتقسيم الوارد المائي السنوي بينهما بحيث تحصل سوريا على 42% من هذا الوارد، ويحصل العراق على 58% منه. ولكن عندما بدأت تركيا في إنشاء سد كيبان عام 1964 حاولت إقناع الجانب العراقي بفائدة السد في تنظيم جريان النهر ودرء الفيضان، وبعدم نية تركيا في استخدام السد للأغراض الزراعية، لكن العراق جعل اعترافه بأهمية السد مشروطاً بضرورة اعتراف تركيا بتصريف قدره 800م3/ثا بوصفه حقاً مكتسباً للعراق في مياه نهر الفرات [3].

ولعدم وجود معاهدة دولية شاملة بخصوص مجرى النهر [18]، فقد بدأت تركيا عام 1980 في وضع مخطط عام شامل يربط عدداً من المشروعات المائية على نهر الفرات، وذلك مقدمة لمشروعها الأساسي الذي بدأت بتنفيذه عام 1981 (مشروع شرقي الأناضول الكبير GAP) الذي يضم 13 مشروعاً لأغراض الري، وتوليد الطاقة الكهربائية (27.4 مليار كيلواط/ساعة، وإرواء 1.7 مليون هكتار) [4]. وقد تكونت إثر الإعلان عن هذا المشروع لجنة فنية مشتركة عام 1982 بين العراق وتركيا، ثم انضمت سوريا إلى عضويتها عام 1983، بهدف الوصول إلى معاهدة شاملة بين البلدان الثلاثة لاقتسام مياه نهري دجلة والفرات [19]. ومع ذلك فإنها لم تتوصل حتى تاريخه إلى أي معاهدة ثلاثية حول استخدام نهر الفرات، وذلك لمعارضة تركيا لأي ترتيبات متعددة الأطراف؛ لأنها لا تستطيع

تحديد كمية المياه القادمة من سوريا إلى العراق، وارتباط هذه الكمية بالمياه القادمة من تركيا إلى سوريا [5]. وقد أقدمت تركيا في 1990 على حجز مياه نهر الفرات عن العراق وسوريا لمدة شهر بغرض تخزينها في سد أتاتورك.

النتائج، والمناقشة:

1- آليات استثمار مياه نهر الفرات في سوريا:

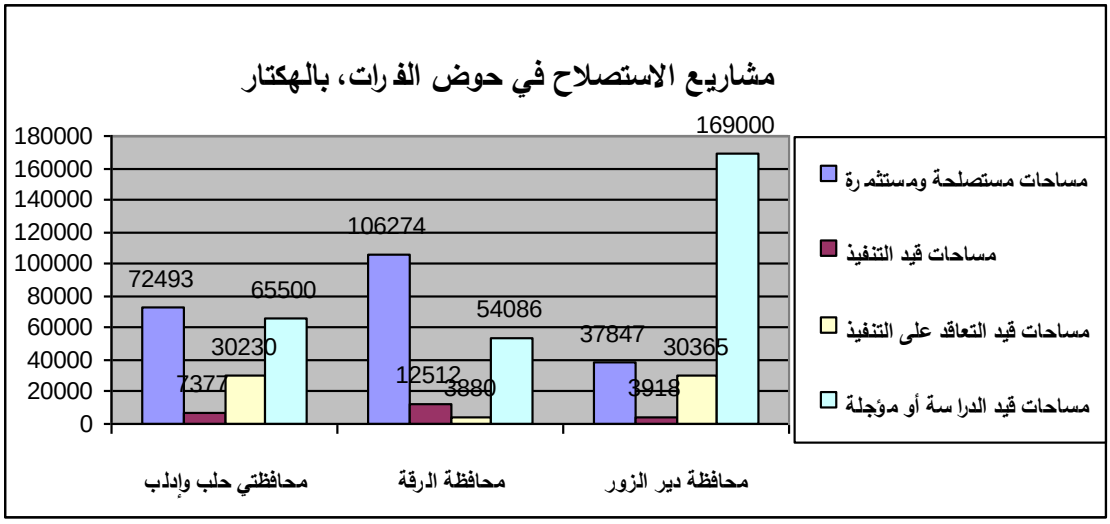
لقد بدأ العمل في مشاريع استصلاح الأراضي في منتصف السبعينيات بعد إنشاء سد الفرات، حيث تم وضع دراسة للأراضي الممكن إرواؤها في حوض الفرات التي قدرت بـ(640) ألف هكتار وفقاً لتقرير الشركة الاستشارية الهولندية "**تديكو**" في آب 1964، وهي تقضي باستصلاح ما يزيد على (14) ألف هكتار سنوياً، على أن يرتفع هذا المعدل إلى (25) ألف هكتار سنوياً من العام العاشر لبدء الاستصلاح. ثم أتى دور المشاور البريطاني "**ألكسندر جيب**" بوضع المخططات التفصيلية لنحو (185) ألف هكتار من منطقة حوض البليخ، وكان باكورة مشاريع الاستصلاح المشروع الرائد في الرقة على نحو (20) ألف هكتار، وتم التعاقد على تنفيذه مع شركة "**بونيفيكا**" الإيطالية في نهاية عام 1969 بمدة (24) شهراً، ولكن التنفيذ استمر حتى نهاية عام 1974 [11]. ومشروع المزرعة الحكومية في مسكنة على مساحة نحو (21) ألف هكتار؛ قدمها الاتحاد السوفيتي هدية بعد إنشاء سد الفرات، وتدشينه، وأدخلت الاستثمار خلال الأعوام (1984~1982).

ثم قامت شركة "سيوز كيبرافودخوز" السوفيتية في عام 1978 بدراسة إمكانية إرواء منطقة سهول حلب، بعد تحديد الاحتياجات المائية، والإمكانيات المتاحة لاستخدام الموارد المائية لنهر الفرات ضمن حدود محطة الضخ الرئيسية في البابيري، واستطاعتها، فقد بينت أن سهول حلب الممكن ريها، الواقعة ضمن محافظتي حلب وإدلب، تبلغ مساحتها الإجمالية (185) ألف هكتار، وقد أقرّت هذه الدراسة اللجنة الاستشارية العليا في وزارة الري في حزيران 1983، وأصبحت ضمن إستراتيجية العمل المستقبلية.

يتبين مما سبق أن الوارد المائي من نهر الفرات كافٍ، والأراضي متوافرة بمساحات كبيرة، والشيء الوحيد الذي يفرض نفسه هو وضع سلم أفضليات للأراضي التي ينبغي استصلاحها، وريها ضمن جدول زمني مدروس، لتحقيق وفرة في الناتج الزراعي.

لكن تم حتى تاريخه استصلاح نحو (217) ألف هكتار من تلك الأراضي؛ أي بمعدل نحو (6) آلاف هكتار/سنة. تمت هذه الأعمال بمعظمها بطاقات الشركات الوطنية، وأساسها كان القطاع العام (بداية المؤسسة العامة لسد الفرات، ثم أحدثت الشركة العامة لاستصلاح الأراضي)، فإذا تم تنفيذ الأعمال بالوتيرة ذاتها يمكن إنجاز أعمال الاستصلاح للمساحة المخطط لها سابقاً "وفقاً لدراسة شركة نديكو الهولندية" بحلول عام (2070)، ويبين الشكلان (4 و5) توزع مشاريع الاستصلاح في حوض الفرات بين محافظات الحوض.

وإذا أخذنا بالحسبان ضرورة تحديث المشاريع القائمة، وتأهيلها- عادة ما تستهلك شبكات الري، والصرف الفرعية لها (30~25) عاماً؛ كما هو الحال بالنسبة إلى مشروع ري "منشأة الأسد" البالغة مساحتها المستثمرة (17.1) ألف هكتار؛ كما يوضح الشكل(6)، والجاري حالياً دراسة إعادة تأهيلها، وإمكانية الاستفادة من الاستطاعة التصميمية لمحطة الضخ المشتركة العائدة لها التي تبلغ استطاعتها التصميمية (34.5) م3/ثا- فإننا سنجد أنفسنا في عجز ليس فقط عن إمكانية استثمار الموارد المائية المتاحة من خلال نهر الفرات، ولكن أيضاً الطاقة الفعلية للمنشآت القائمة ضمن عمرها التصميمي(سدود، محطات ضخ، أقنية رئيسية).

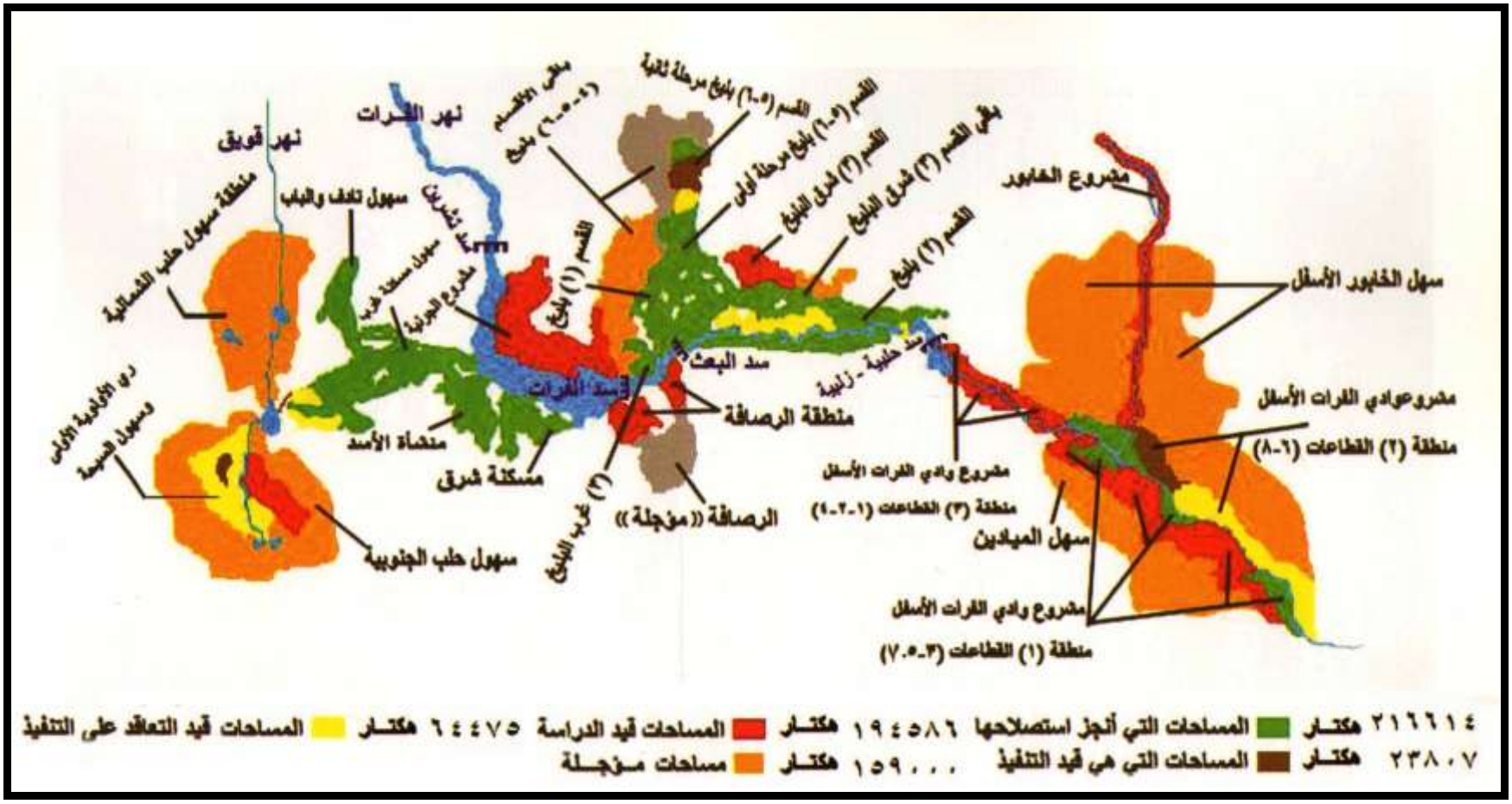


الشكل (4): المساحات المستصلحة بالهكتار

بالعودة إلى الدراسات التصميمية للمساحات المستصلحة البالغ مجموعها في المحافظات الثلاث نحو (217) ألف هكتار نجد أن استهلاكها السنوي وفقاً للاحتياجات المائية التصميمية $3367\times10^6 m^3/year$. فإذا كانت مياه الصرف الزراعي لأغلب هذه المشاريع المروية تعود إلى مجرى النهر، يكون لدينا زيادة في الوارد المائي للنهر بحدود: $488\times10^6 m^3/year$ ؛ فيصبح لدينا الوارد المائي المتاح غير المستثمر من مياه الفرات حتى تاريخه:

$$(5490-3367+488)\times10^6 = 2611\times10^6 m^3/year$$

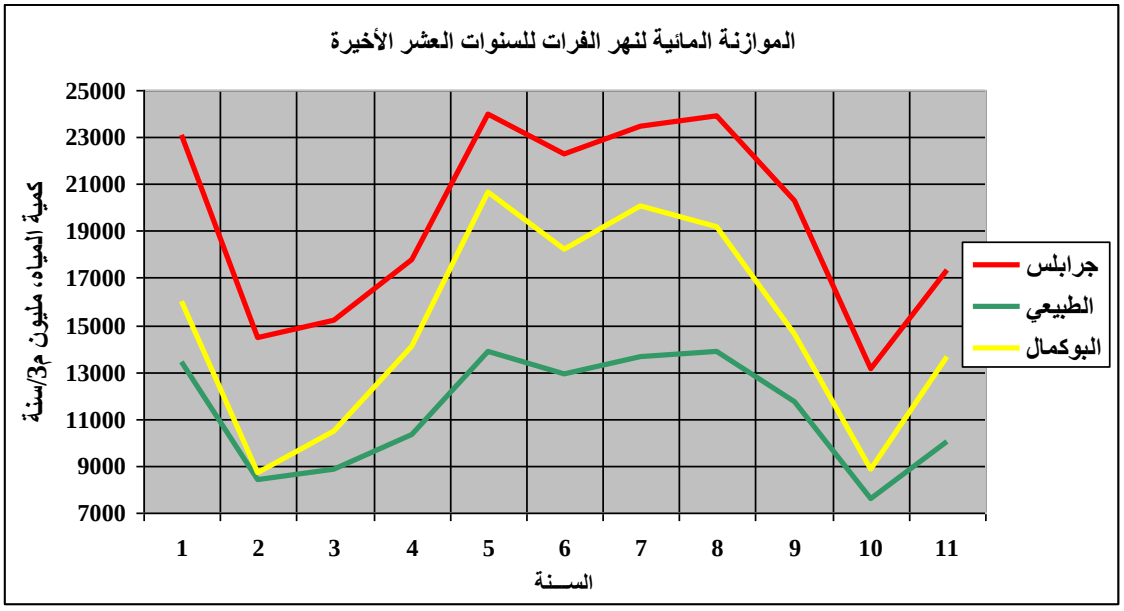
وباعتماد المقننات المائية للمساحات المروية في كل من دير الزور والرقة- المقدرة وسطياً بـ($16000\,m^3/ha/year$)- فإنه يمكننا إرواء نحو ($163188ha$)، ووفقاً للدراسة الاقتصادية التي اعتمدتها وزارة الري للمشاريع الأخيرة في هذه المنطقة (القطاعين السادس والثامن)، فإن فرق العائدية المالية بعد الاستصلاح للهكتار الواحد يقدر بنحو (100) ألف ليرة سورية، وهكذا نكون في خسارة سنوية لعائدية مالية صافية مقدارها (16.319) مليار ليرة سورية؛ بسبب تأخرنا في إرواء المساحات الممكنة بالمياه المتاحة من حصتنا في نهر الفرات وفقاً للبروتوكول الموقع مع الجانب التركي، دون إدخال العائدية الاقتصادية الناتجة عن زيادة المنتجات الزراعية، والحيوانية، وتأثيرها في الوضع السكاني والبيئي للمنطقة.



الشكل (5): مشاريع الاستصلاح في حوض الفرات [22]

الشكل (6): واقع الحال في مشروع منشأة الأسد

أما إذا اعتمدنا المقننات المائية وفق الدراسات الأخيرة للمشاريع الجاري إعداد الدراسات التنفيذية لها في دير الزور (مشروع ري 27 ألف هكتار)؛ حيث قدر الاحتياج المائي للتكثيف الزراعي ذاته ب($14685m^3/ha/year$)، فإنه يمكننا إرواء نحو (177800 ha)، وهكذا نكون في خسارة سنوية لعائدية مالية إضافية مقدارها (17078) مليار ليرة سورية. ويمكن بالطبع زيادة المساحة الممكن إرواؤها بالمتبقي ذاته من الوارد المائي لنهر الفرات؛ بالتحكم في موقع المنطقة المراد ريها (في دير الزور، أم في حلب)، وذلك لاختلاف الوضع المناخي، كذلك يمكن تخفيض التكثيف المحصولي (في مشروع مسكنة شرق 180%، وفي مشروع الخابور الأسفل 100%)، وأيضاً تغيير مكونات التركيب المحصولي بزيادة نسبة المحاصيل ذات الاحتياج المائي القليل، وإنقاص المحاصيل ذات الاحتياج المائي الكبير (القطن، الخضار،..)، وبذلك يمكن أن يتغير الاحتياج المائي للهكتار من $18890m^3/ha/year$في مشروع مسكنة شرق إلى $7700m^3/ha/year$ في مشروع سهول حلب الجنوبية. إلا أنه بالعودة إلى التدفقات الفعلية الواردة من تركيا في **جرابلس**، وبأخذ النسبة المستحقة من هذا الوارد وفقاً للبروتوكول الموقع مع الجانب التركي فإن التصريف في منطقة البوكمال يمثل منحني التدفق **الطبيعي**، وبالموازنة بينه وبين التدفق الفعلي المقيس عند **البوكمال**، نجد الفارق غير المستفاد منه في السنوات العشر الأخيرة على الأقل؛ كما يبين الشكل (7)، وهو يوضح الحجم الكبير للمياه غير المستفادة خلال الفترة (2008~2003)، والوظيفة التي كان يجب أن تقوم بها السدود التخزينية، الأمر الذي تم تأكيده في المنتدى العالمي للمياه الخامس؛ حين أكد ضرورة البحث عن وسائل تخزين جديدة للمحافظة على الموارد المائية المتوافرة؛ تمهيداً لتطوير أدوات استثمارها [22].



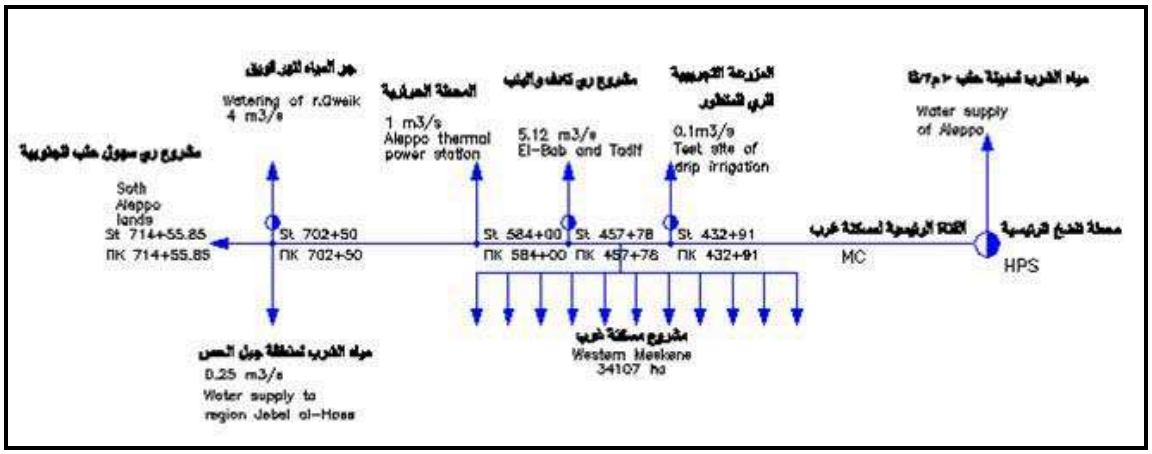
الشكل (7):الموازنة المائية لنهر الفرات للسنوات العشر الأخيرة

2- تقويم استثمار محطة ضخ البابيري، والقناة الرئيسة لمسكنة غرب:

2-1- موجبات التقويم: من أجل تقويم عملية الاستثمار للبنى التحتية لاستثمار الموارد المائية في مجال الزراعة، التي تمثل مشاريع الاستصلاح الوجه الأمثل لها، تم اختيار منشأة متكاملة حديثة قياساً بباقي المشاريع، تم دراسة واقع منشأة محطة **ضخ البابيري** الواقعة على بحيرة الأسد (الشكل: 8) التي تضخ المياه إلى القناة الرئيسة لري مشاريع مسكنة غرب، وسهول حلب الجنوبية بمساحة لا تقل عن 155 ألف هكتار، وقد تم إدخالها في الاستثمار منذ عام 1988. يصل التدفق الأعظمي للمحطة إلى (98.5) م3/ثا الموافق لمنسوب البحيرة (+304)، وترفع هذه المياه إلى نحو (90) متراً، لتصب في القناة الرئيسة لمسكنة غرب (MC) التي يبلغ طولها (71.48 كم)، وتصل في نهايتها إلى المنسوب (+364).

الشكل (8): محطة ضخ البابيري، والقناة الرئيسة لمسكنة غرب

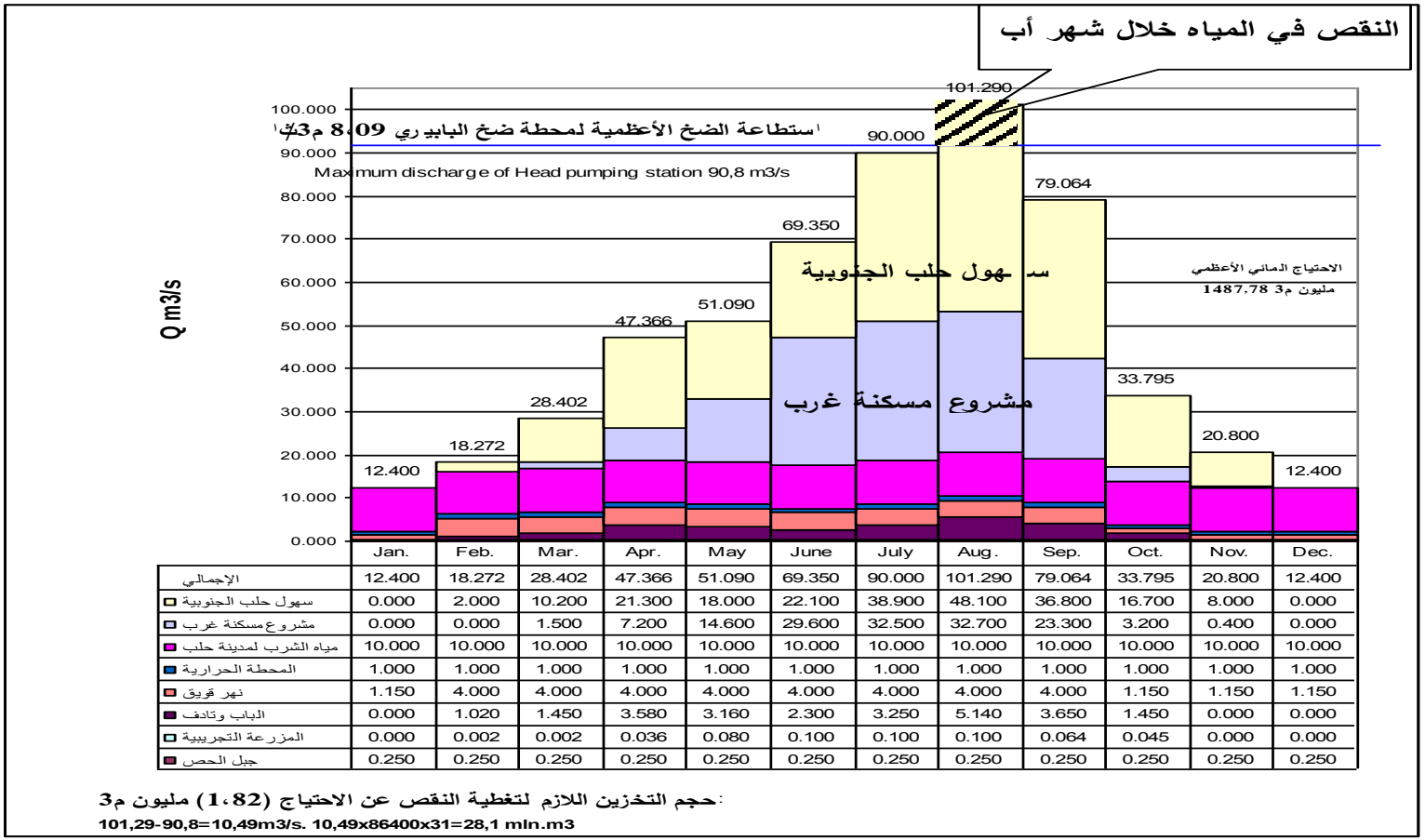
تستخدم القناة حالياً لري نحو (34) ألف هكتار من مشروع مسكنة غرب، وأيضاً لتوفير المياه للمشاريع الأخرى (ري أراضي تادف والباب، تغذية المحطة الحرارية، والمنطقة الصناعية شمال حلب، وجر المياه لنهر قويق، وتغذية العديد من التجمعات السكنية بمياه الشرب على مسار القناة،... إلخ)؛ كما هو مبين في الشكل (9).



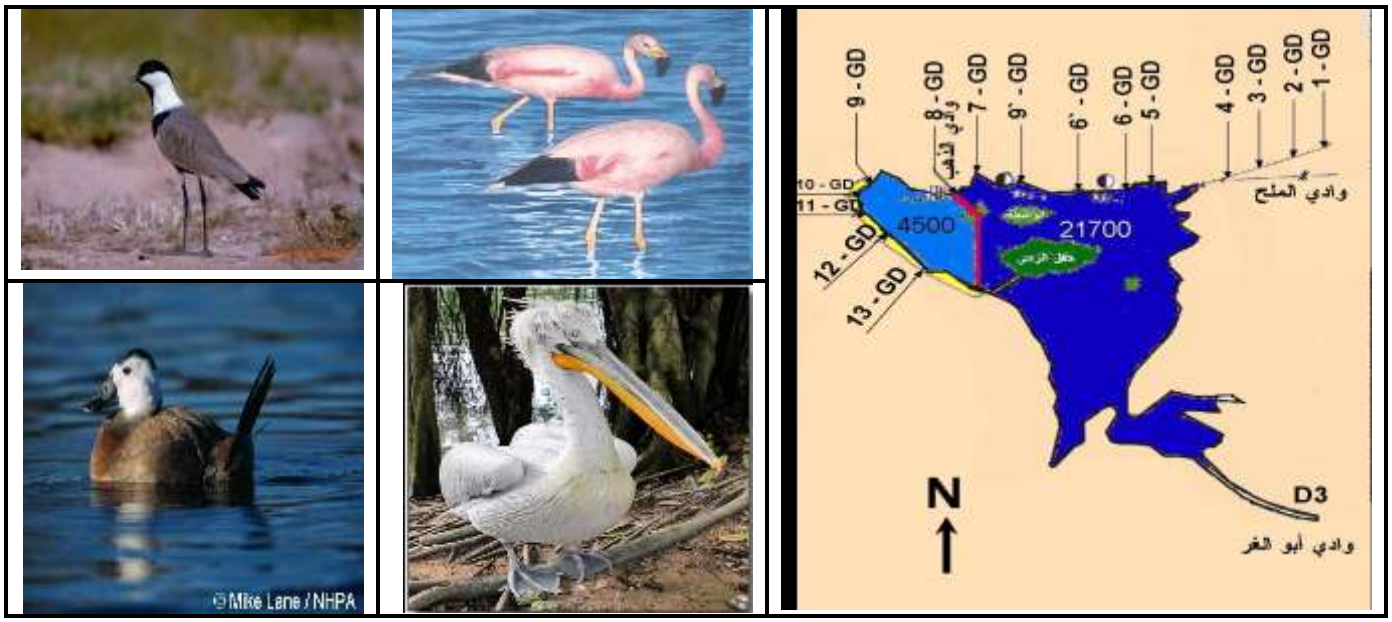
الشكل (9): توزيع المآخذ على مسار القناة الرئيسة لمسكنة غرب وفقاً للاحتياجات الأعظمية

يبين الشكل (10) توزع الاحتياجات المائية من القناة الرئيسة لمسكنة غرب (MC) مع الأخذ بالحسبان التطور المستقبلي لها، وقد بلغ الحجم الإجمالي لهذه الاحتياجات (1487.78) مليون م3 في السنة، بتدفق أعظمي في شهر آب (101.29) م3/ثا، في حال ري سهول حلب الجنوبية كلّها بمراحلها الثلاث على مساحة بحدود (65) ألف هكتار، ويبلغ احتياجها المائي (586.74 مليون م3/سنة) الأمر الذي يتطلب إنشاء خط جر بطول (45) كم متضمناً نفقاً بطول (5.4) كم، ومنشأة سيفون بطول (2) كم، وتحتاج عملية تغطية النقص الحاصل في شهر الذروة؛ المقدرة بحدود (28.1) مليون م3/سنة، إلى إنشاء خزان في منطقة خان طومان، وقد أجريت الدراسات الأولية للموقع في مراحل سابقة.

2-2- الوضع الاستثماري: تضمن البحث مراجعة الوثائق التصميمية لمحطة ضخ البابيري، والقناة الرئيسة لمسكنة غرب، واستطلاع واقع الاستثمار الحالي لهاتين المنشأتين اللتين تعدان العمود الفقري لإرواء نحو (155) ألف هكتار؛ إضافة إلى توفير المياه للعديد من التجمعات السكنية، والمنشآت الخدمية، وذلك للوقوف على جوانب الضعف في إدارة هذا الشريان الحيوي. دخلت هاتان المنشأتان الاستثمار في عام 1988؛ لري مشروع مسكنة غرب الذي يتألف من (26) مزرعة بمساحة إجمالية(34107) هكتار، دخلت آخرها مرحلة الاستثمار (2001-2000)، إلا أن إدارتها ما تزال دون أي تجهيزات أتمتة وتحكم، والمياه المستجرة عن طريق المآخذ المائية الرئيسة الواقعة على طول القناة؛ والبالغ طولها (71.48) كم، تعمل أيضاً دون تجهيزات تتيح معرفة التدفق المستجر الأمر الذي يعوق كثيراً الاستثمار الأمثل للمشروع؛ إذ إن التدفق التصميمي الأعظمي للقناة $98.5m^3/sec$، على حين أن مايجب أن يمرر حالياً لايتجاوز $50m^3/sec$، ويمكن أن يعدّ ذلك أحد الأسباب الرئيسة لارتفاع منسوب المياه الجوفية بشكل سريع يصل إلى (3-2) م عن سطح الأرض، وغمر منخفض **الجبول** الذي يعدّ المصب الأخير لمياه الصرف الزراعي في منطقة المشروع، إضافة إلى الفائض من مياه الري السطحي، ومياه السيول، الأمر الذي أدى إلى توقف عمل مملحة **الجبول** حتى إنشاء سدة لدرء مياه الصرف الزراعي. أما الفائض من مياه الري فما زال يصب في البحيرة مهدداً النظام البيئي لها ، حيث تم عقد مؤتمر في أيلول 2009، لبحث المقترحات الممكنة للمحافظة على التنوع الحيوي للبحيرة بعد اعتمادها محمية بيئية (الشكل:11).



الشكل (10): الاحتياجات المائية من محطة ضخ البابيري، والقناة الرئيسة لمسكنة غرب [21]



الشكل (11): بحيرة الجبول والمصارف التي تصب عليها وجزء من التنوع الحيواني

لكن ما يثير الاستغراب هو تنفيذ أعمال الأتمتة والتحكم في مشروع ري (7.4) ألف هكتار في سهول حلب الجنوبية، علماً بأنه من البديهي أن تبدأ أعمال الأتمتة والتحكم لمشروع سهول حلب الجنوبية من محطة ضخ البابيري، وتنتهي في سهول حلب الجنوبية، فلا يمكن ضمان توفير المياه، والمناورة، والتحكم بتدفق المياه إلى سهول حلب الجنوبية، ما لم يتم التحكم والمراقبة والربط بين المآخذ على القناة الرئيسة لمسكنة غرب، ومحطة الضخ الرئيسة في البابيري. إضافة إلى أن مديرية البحوث والمعلوماتية في وزارة الري قد وضعت دفتراً للشروط الفنية لإعداد أتمتة لحوض الفرات منذ عام 2003، ولكن لم يتخذ أي إجراء عملي على أرض الواقع حتى تاريخه.

2-3- مؤشرات تحسن الوضع الاستثماري: إن المطلع على الوضع الاستثماري لمشروع مسكنة غرب لا يمكن أن تتبادر إلى مخيلته إمكانية وجود أزمة مستقبلية في الموارد المائية في المنطقة، وذلك عند رؤية الجريان في المصارف المجمعة المكشوفة بدءاً بالمزرعة الأولى، وانتهاء بمحطات ضخ مياه الصرف (DPS) من المصارف المكشوفة إلى بحيرة الجبول. ويكفينا أن نعرف بأن العديد من مالكي الأراضي التي استبعدت من الري (أراضٍ مستبعدة بسبب قلة ثخانة التربة الزراعية ضمن الأراضي المروية) لا يحاولون المطالبة بإعادة تقويم أراضيهم كون المياه الجوفية لا يزيد عمقها في منطقة المشروع على (3.0) متر، وأن العديد من المصارف المكشوفة قد حولت إلى مصادر لمياه الري للأراضي غير المروية، وفي بعض الأحيان إلى مزارع سمكية.

أما مشاريع الري الحديثة في المنطقة؛ مثل مشروع الباب وتادف، ومساحته 6400 هكتار، وهو مروي بشبكة أنبوبية مضغوطة بالطرق الحديثة (الرش، التنقيط،..)، فحتى تاريخه لا يزال في طور التجريب، ولم تتم أعمال الاستلام النهائي للمشروع من الشركتين المنفذتين تمهيداً لوضعه في الاستثمار رسمياً، والبدء بتوزيع أراضيه على الفلاحين. على حين أن سهول حلب الجنوبية البالغ مساحة "**ما كان**" سيروى من نهر الفرات فيها نحو (65) ألف هكتار، فهي قيد التنفيذ حالياً.

الاستنتاجات، والتوصيات:

الاستنتاجات:

1- على الرغم من التطور المتسارع في مجال علوم الموارد المائية، وتقنياتها؛ من حيث التقويم، والتنمية، واستثمار هذه الموارد، وترشيد استخداماتها، فقد لوحظ في هذا المجال تباطؤ في إدخال مستجدات العلم والتقانة الملائمة إلى قطاع المياه في بلدنا بشكل عام وإلى إدارة موارد نهر الفرات بشكل خاص، فلا نجد بنكاً للمعلومات، وخبراء في النمذجة الرياضية، وأنظمة حاسوبية في الجهة صاحبة الإدارة المائية حتى الآن، كذلك لا يوجد تعاون بين الجهات في تداول المعلومات المهمة للتصميم، والبحث العلمي، إضافة إلى وجود شبكات ري بآلاف الكيلومترات لا تتوافر فيها تجهيزات الأتمتة، والتحكم الآلي.

2- إن الطاقة الوطنية المتوافرة لاستثمار موارد نهر الفرات من واقع الإمكانيات المتاحة الفعلية؛ استناداً إلى ما تم، ويجري تنفيذه، وصولاً إلى ما يجب أن يتم إنجازه، يتطلب وضع خطة عمل جادة لإحداث قفزة نوعية، ترقى بنا إلى تحقيق الخطة الطموحة في استثمار الموارد المائية المتاحة في ري الأراضي الزراعية المتوافرة العطشى لهذه الموارد؛ لتحقيق الأمن الغذائي المطلوب، وتحقيق وفرة تمكننا من تعديل الميزان التجاري الخاسر حتى الآن، ووضع الآليات اللازمة لاستخدام العائد الاقتصادي لمشاريع الاستصلاح في صيانة المشاريع القديمة وتحديثها.

3- يمكن التقليل من الهدر الكبير في الوارد المائي الممرر لنهر الفرات الذي يمثل حصة سورية "وفقاً للبروتوكول الموقع مع الجانب التركي، وللقوانين الدولية" ، وذلك بالإسراع في زيادة الاحتياطي الاستراتيجي للموارد المائية؛ كالخزانات، والبحيرات (سد حلبية زلبية، وسد خان طومان،..)، وذلك وفقاً لدراسات الجدوى الفنية الاقتصادية لها مع كل ما تستطيع تحقيقه من طاقة كهربائية نظيفة بيئياً تمثل حالياً سلعة أساسية بعد الربط الكهربائي بين دول المنطقة.

التوصيات:

1- إن غياب الآلية المؤسساتية الضرورية في إدارة الموارد المائية لنهر الفرات التي تستطيع توفير القاعدة المعلوماتية، وإتاحتها لأغراض البحث، والتحليل المتعمق على نطاق واسع، يتناسب مع حجم المشكلة المعروضة، يدفعنا إلى تأكيد أن نقطة البدء في التعامل المستقبلي الناضج مع المشكلة المائية، يتمثل في إيجاد آلية مؤسساتية وطنية تمتلك القدرات، والإمكانات اللازمة للقيام بهذه المهمة، وتطوير البنية القاعدية المعرفية لتخطيط الموارد المائية، وإدارة استعمالها، بالاستفادة مما قدمته الأمم المتحدة في تقريرها "**المعرفة**" "Knowledge" [23].

2- إن الاستثمارات الكبيرة للبنى التحتية "مثل مشاريع الري"، تتطلب التزاوج بين المعرفة والقدرة، وهو ما لا يتوافر حتى الآن في منطقة حوض الفرات [24]؛ الأمر الذي يدفعنا إلى تركيز الجهود لتحسين كفاءة الري الزراعي، وتطوير أساليب الري، وحسبان ذلك أساساً في الإستراتيجية الوطنية لتحقيق الأمن الغذائي عبر الاستثمار الأمثل للموارد المائية في الزراعة.

3- اعتمدت مشاريع الري القائمة على معطيات فنية قديمة في تحديد المقننات المائية للمشاريع، ولم تأخذ بالحسبان ضرورة تخفيض هذه المقننات مع الزمن (بعد عشر سنوات من استثمار المشروع بحسب توصيات منظمة "الفاو")؛ الأمر الذي يتطلب دراسة تقويمية لهذه المشاريع مترافقة مع أعمال الأتمتة، والتحكم، وإيجاد إمكانية اعتماد رسوم الري على كمية الماء المستجرة، وليس على المساحة المروية، وبدعم مراكز البحوث المائية في إنشاء محطات بحثية في كل حوض بهدف تقديم الإرشادات؛ لتحسين

كفاءة الري الحقلي، وحساب الاحتياجات المائية للمحاصيل المختلفة تبعاً للتغيرات المناخية، بهدف الحد من الهدر الكبير في مياه الري، وتوفير الحافز للتحول إلى أساليب الري الحديثة، والزراعات ذات الاحتياج المائي الأقل.

4- على الرغم من المحاولة المتعثرة لاستثمار الموارد المائية غير التقليدية (مياه الصرف الصحي والصناعي المعالجة من محطة المعالجة لمدينة حلب) التي **كان يفترض** أن تكون محاولة رائدة، إلا أنه يجب متابعة العمل في مشاريع الري باستخدام الموارد المائية غير التقليدية (مياه الصرف الصحي المعالجة، ومياه الصرف الزراعي،.. إلخ)، ولكن بعد دراسات متأنية لنوعية هذه المياه، والأثر البيئي لها في منطقة الري.

5- لقد برزت في الآونة الأخيرة لمحات تغييرات إيجابية يفترض الاستفادة منها، وتتمثل في تشكيل مجلس وزراء الماء العربي Arab Water Ministers Council (AWMC) الذي أعلن عنه في تموز عام 2007، بوصفه تطويراً مهماً للعمل العربي المشترك، ومحاولة تنسيق الجهود لتحقيق أمن مائي عربي لمواجهة تحديات نضوب الموارد المائية في المنطقة للقرن الحالي، إضافة إلى قمة العرب الاقتصادية في الكويت، التي كان في جدول أعمالها الرئيس بند "**علم وتقنية للتطوير**"، وأيضاً إطلاق مجلس الماء العربي في الإمارات العربية المتحدة تموز 2008؛ أكاديمية الماء العربية Arab Water Academy (AWA) بهدف تهيئة الظروف لرفع المعرفة، والإبداع في مجال إدارة الموارد المائية، وتوفير التقنية اللازمة لإنماء المصادر النادرة للموارد المائية في المنطقة العربية.

6- لا تزال هناك فجوة حقوقية في توثيق حصتنا من مياه نهر الفرات، ويجب تركيز الجهود (السياسية، والحقوقية، والتقنية) للوصول إلى اتفاقية دولية شاملة، تكون مرتكزاً لتخطيط برنامجنا المستقبلي لإدارة مواردنا المائية من هذا الشريان الحيوي.

المراجع:

1- *علي غالب عبد الخالق: "نهر الفرات –المشاريع الحالية والمستقبلية في دول أعالي النهر وتأثيراتها على الوارد المائي إلى العراق"، الباحث العربي، العدد 24، تموز–أيلول 1990، ص.9~8.*

2- *د. آجيه يونان: "دراسة مقارنة بين السد العالي وسد الفرات"، معهد البحوث والدراسات العربية، سلسلة الدراسات الخاصة رقم 5، القاهرة 1977، ص. 100~98.*

3- طارق المجذوب: " التعاون العربي – التركي في مشاريع البنية التحتية والمياه والطاقة الكهرومائية"، المستقبل العربي، العدد 188، تشرين الأول1994، ص.95.

4- *عرفان نظام الدين: "تركيا والعرب – خلط الماء والزيت والتاريخ والجغرافيا والعداوات والمصالح الدائمة"، الباحث العربي، العدد 27، تموز~أيلول 1991 ، ص. 16.*

5- فيليب روبنسون: "تركيا والشرق الأوسط"، ترجمة: ميخائيل نجم خوري، مكتبة مدبولي، دار قرطبة للنشر والأبحاث، القاهرة، 1992، ص. 110~109.

6- *الباحث العربي: "الحلقة الحوارية حول قضية نهر الفرات"، الباحث العربي، العدد 24، تموز ~ أيلول 1990، ص. 46~40.*

7- *وليم نجيب سيفين: "مشكلة المياه في الوطن العربي"، المؤتمر القومي للمياه، جمعية المهندسين المصرية، القاهرة، شباط 1992، ص. 9.*

8- *د. شوكت حسن: "القواعد الدولية لتنظيم استغلال مياه الأنهار الدولية"، الباحث العربي، العدد 24، أيلول 1990، ص. 27.*

9- أنطوان زحلان: "العرب والتحدي التقني: التخطيط والتنبؤ"، المستقبل العربي، العدد188، تشرين الأول 1994، ص. 46.

10- المنظمة العربية للتنمية الزراعية: "ترشيد واستخدام الموارد المائية في الوطن العربي"، 1992، ص. 41.

11- *وثائق المؤتمر النوعي الأول لاستصلاح الأراضي في سوريا، دمشق، أيلول 1985، ص. 9.*

12- N. Vijay Jagannathan; Ahmed Shawky Mohamed; Alexander Kremer: "**Water in the Arab world: Management perspectives and innovations"** Middle east and north Africa region the world bank, 2009,260p.

13- Arab Water Council "CEDARE": **Status of the water report in the Arab region**, December 2004,156p.

14- IPCC. "**Climate change and water, Intergovernmental Panel on Climate Change",** Technical Report IV. University Press for the IPCC, Cambridge, 2008,170p.

15- Cline, W.R. "**Global warming and agriculture: impact estimates by country**". Center for Global Development and Peterson Institute for international Economics, Washington, 2007,320p.

16- Zubari, W. "**Gulf drops. Water issues and challenges in GCC countries**". Science and Water Technology Society. Arabian Gulf University, Manama, Bahrain, 2008, 421 p.

17- *ESCWA (Economic and Social Commission for Western Asia). "**Current water policies and practices in selected ESCWA**", member countries. United Nations Economic and Social Commissions for Western Asia, New York, 2001,102p.*

18- LAS (League of Arab States). 2008b. "**Right to water in the Arab occupied territories**". League of Arab States (LAS), General Secretariat, Economic Affairs, Department of Environment, Housing and Sustainable Development, Cairo,125p.

19- Al-Mahdawi, Munadhil F. A. "**Transboundary water management towards promoting the integrated strategies in Tigris and Euphrates basins**". General Directorate of Water Resources Management, Ministry of Water Resources, Baghdad,2008,1650p.

20- LAS (League of Arab States). 2008a. "**Institutional and legal issues in managing shared water resources: The Arab region's experience**". League of Arab States (LAS), General Secretariat, Economic Affairs, Department of Environment, Housing and Sustainable Development, Cairo,258p.

21- AbuZeid, K. "**International water law from Helsinki rules to the United Nations convention on the law of the non-navigational uses of international watercourses**". Water Resources Impact 3: 4, July 2001,820p.

22- 5th.World Water Forum " **Istanbul Water Consensus For Local and Regional Authorities** ", Istanbul, 2009,552p.

23- United Nations. "**Water: A shared responsibility**". World Water Assessment Programmer, World Water Development Report 2, UNESCO, Bergman Books and UN-Water, UNESCO, Paris, 2006,720p.

24- Lopes, C. ; Theisohn, T. "**Ownership, leadership and transformation. Can we do better for capacity development?**", UNDP and Earth scan Publishing, London,2003,342p.