الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

الموضوع:

اقتصاديات الموارد المائية في القطاع الزراعي بالوطن العربي دراسة حالة الجزائر

رسالة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية
تخصص : تحليل اقتصادي

من إعداد الطالب:
عادل كدودة

تحت إشراف:
أ.د. بشير بن عيشي

لجنة المناقشة:

اللجنة	الرتبة العلمية	الجامعة الأصلية	الصفة
أ.د.صالح مفتاح	أستاذ التعليم العالي	جامعة بسكرة	رئيسا
أ.د.بشير بن عيشي	أستاذ التعليم العالي	جامعة بسكرة	مقررا
أ.د.محمد الناصر حميداتو	أستاذ التعليم العالي	جامعة الوادي	مناقشا
أ.د.الحاج عرابة	أستاذ التعليم العالي	جامعة ورقلة	مناقشا
د.زكريا دمدوم	أستاذ محاضر- أ-	جامعة الوادي	مناقشا
د.فريد بن عبيد	أستاذ محاضر- أ-	جامعة بسكرة	مناقشا

السنة االجامعية: 2017- 2018

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر و تقدير

أتقدم بالشكر الجزيل إلى الأستاذ المشرف أ.د: بشير بن عيشي

على كل ما قدمه من نصائح ومجهودات لإتمام هذا البحث

وعلى صبره معنا خلال فترة انجازه ولك منا ألف شكر.

كما أتقدم بالشكر إلى الد كاترة :أحمد تي ، الطيب القصاص ،

محسن زوبيدة ، خالد مدخل

على مساعدتهم ودعهم لانجاز هذا البحث.

الشكر الجزيل لكافة الهيئات والمنظمات والجامعات والمعاهد الجزائرية والمصرية

لحسن الاستقبال والمساعدة وأخص بالذ كر الأستاذ: أحمد صابر.

الشكر و الاحترام للد كتور على دغمان والد كتور عبد الرزاق بن دحمان.

إهداء

إلى أمي الغالية الحنون

إلى أبي الغالي العزيز

إلى إخوتي وأخواتي الأعزاء

إلي زوجتي و سندي في الحياة

إلى قرة عيني أولادي:سيف الاسلام، أحمد ياسين

إلى كل أستاذ علمني حرف

إلى أصحابي و زملائي

إلى كل طالب علم

إلى كل هؤلاء أهدي لهم هذا العمل

ملخص الدراسة:

في ظل محدودية المياه وتزايد الطلب تجاوزت نسب الاستخدام ما هو متاح من موارد مائية متجددة،ولأن إمكانية توفير مصادر مائية غير طبيعية في المنطقة العربية تعتمد على تقنيات حديثة عالية التكلفة،فالحل لتجاوز المشكلة المائية ليس بالمستقبل القريب. ومن المعروف أن معظم الأقطار العربية تستخدم القسط الأكبر من المياه المتوفرة في الزراعة،وبالتالي يبقى هناك المدخل الوحيد الذي يمكن أن يحقق وضعا أفضل وهو الاعتماد على ترشيد استخدامات المياه وهذا يقودنا إلى أهمية دراسات اقتصاديات طرق ترشيد استخدام الموارد المائية في الزراعة العربية.

وتهدف الدراسة لإعداد الموازنات المائية الحالية والمستقبلية للتعرف على الوضع المائي للدول العربية من مصادر مائية وما يقابلها من احتياجات،ومعرفة حدة الأزمة الواقعة أوالتقدير والتنبؤ بزمن وقعوها،والوقوف على أسباب والعوامل التي أدت لحدوث الأزمة المائية واختلال التوازن بين العرض والطلب على المياه،ومن ثم اتخاذ القرارات وإيجاد الحلول لتجاوز الأزمة واختيار أفضل البدائل حسب امكانية كل دولة عربية. وتهدف الدراسة لإبراز أهمية الترشيد في استخدام المياه في الزراعة العربية باعتباره من الحلول غير المكلفة وغير معقدة والأهم من ذلك هي حلول فعالة وتعطي نتائج في الأجل القصير،وقد توصلت الدراسة إلى جملة من النتائج نذكرها فيما يلي:

الميزان المائي العربي المتوقع على أساس 500م^3/للفرد/ السنة والميزان المائي المتوقع على أساس معدلات أكساد يوضحان لنا أن بوادر الأزمة المائية للوطن العربي ستظهر مع حلول سنة 2040. أما في الجزائر حسب التقديرات والفرضيات فإن الأزمة المائية تحل مع بداية سنة 2052 بعجز مائي قدره 71 مليون م^3.

حجم المياه المستخدمة في الري السطحي يقدر بحوالي163.715 مليار م^3،وبما أن كفاءة الري السطحي وفقا للدراسات التي أجريت في العديد من الأقطار العربية لا تزيد عن 40% فإن نحو 100 مليار م^3 تُهدر سنويا،منها حوالي 37.661 مليار م^3 كفواقد نقل وحوالي 63.483 مليار م^3 كفواقد إضافة أوري حقلي.

كفاءة نظام الري بالرش تتراوح ما بين 70- 85 % أي إذا استعملنا هذه الطريقة لنفس كمية المياه في الري السطحي المقدرة 163.715 مليار م^3 فإن الفواقد المائية تصبح ما بين 25- 49 مليار م^3 بدل 100 مليار م^3 المفقودة،أما الري بالتنقيط يتميز بكفاءة أعلى من سابقه حيث تتراوح بين 85 إلى 95 بالمئة أي إذا استعملنا هذا الري لنفس الكمية المستخدمة في الري السطحي المقدرة 163.71مليار م^3 فإن الفواقد المائية تصبح ما بين 8- 25 مليار م^3 بدل 100 مليار م^3 الضائعة.

ومن هنا نستطيع القول أن تكاليف ترشيد استخدام المياه أقل بكثير من تكاليف تنمية الموارد المائية كبناء السدود وتحويل المياه بين الأقاليم والمناطق،وأقل من تكاليف إضافة موارد مائية غير تقليدية كتحلية المياه و معالجة المياه المستعلمة و تنقية المياه المالحة.

الكلمات المفتاحية: الموارد المائية، الترشيد، الأزمة المائية، الري، الكفاءة، اقتصاد المياه.

Abstract

In the light of limited water resources and the increasing demand for this vital substance, utilization rates have exceeded the amounts of the available renewable water resources, and because the possibility of providing non-natural water resources in the Arab region depends on modern high-cost technologies, the problem of water cannot be solved in the near future. It is known that most Arab countries use the largest amounts of water in agriculture. Therefore, there is only one solution that can achieve a better situation which is to rely on the rationalization of water use. This statement leads us to investigate the importance of studies measuring the severity of the crisis, and at estimating or predicting its timing. Besides, it aims concerned with rationalization economics of using water resources in Arab agriculture.

The study aims at preparing current and future water equivalents to identify the current water situation of the Arab countries and its corresponding needs. This research also aims at at identifying the causes and factors that led to the water crisis and the imbalance between supply and demand concerning water. Then, to take decisions and find solutions to overcome the crisis and choose the best alternatives according to the potential of each Arab country. The study aims at highlighting the importance of rationalization in the use of water in Arab agriculture as this solution is inexpensive and uncomplicated. Most importantly, it is an effective solution which gives results in the short term.

The study reached the following results:

The expected Arab water balance on the basis of 500 m^3 for individual per year, and the expected water balance on the basis of the rates of ACSAD show us that the signs of the water crisis of the Arab world will emerge by the year 2040. However, in Algeria, according to estimations and assumptions, the water crisis is expected to take place by the beginning of 2052 with a water deficit of 71 million m^3.

The volume of water used in surface irrigation is estimated at 163.715 billion m^3, and the efficiency of surface irrigation according to studies conducted in many Arab countries does not exceed more than 40%, about 100 billion cubic meters are wasted, about 37.661 billion cubic meters of which are transportation losses and about 63.483 billion cubic meters are losses of surface irrigation.

The efficiency of irrigation using sprinklers is between 70-80%. Thus, if we used this method for the same amount of water in irrigation which is estimated to be about 163.715 billion cubic meters, irrigation losses would be only 25-49 billion cubic meters instead of 100 billion cubic meters. Nevertheless, regarding drip irrigation which is even more efficient than its predecessor, ranging from 85 to 95 %, if it is used in local irrigation for the same estimated quantity of surface irrigation 163.71 billion cubic meters, water losses would be between 8 and 25 billion cubic meters instead of 100 billion cubic meters lost.

Hence, we can say that the costs of rationalizing the use of water are far less than the costs of developing water resources like building reservoirs. Also, it is less costly than adding non-traditional water resources such as water desalination, treating waste water and purifying salt water.

Key words: water resources, rationalization, water crisis, irrigation, efficiency, water economy.

المقدمة

المقدمة

❖ **تمهيد:**

حول الانسان الموارد الطبيعية إلى موارد اقتصادية يستخدمها في انتاج السلع والخدمات التى يحتاجها لإشباع رغباته،ومع التطور الاقتصادي والتكنولوجي زادت الضغوط على الموارد الطبيعية وأصبحت مشكلة ندرة الموارد الطبيعية تؤرق الانسان ويتصارع مع الطبيعة لإشباع حاجاته المتزايدة والمتعددة والمتجددة،ومن بين هذه الموارد الطبيعية نجد الموارد المائية والتي تعتبر قضية حياته الجوهرية فتوفرها يعنى الحياة،فيما يؤدي نقصها أو إساءة استخدامها إلى الفقر والفناء،لذلك تولى حكومات الدول اهتماما بالغا بالمياه في كيفية تنميتها والتحكم فيها وتوفيرها.

تمثل المياه 71٪ من مساحة الكرة الأرضية فيما تشغل اليابسة بالطبع 29٪،وتشير التقديرات والإحصائيات إلى أن مياه البحر المالحة تشكل 94 ٪ من المياه في العالم،بينما المياه العذبة تمثل 6 ٪،وتمثل الأنهار الجليدية 27 ٪ من المياه العذبة و72 ٪مياه جوفية،ويتبقى أقل من 1٪ من المياه العذبة في الغلاف الجوي أو المجاري المائية أو البحيرات. كما تتجدد الإمدادات من المياه العذبة باستمرار بفضل الأمطار والجليد، ويقدر مجموع جريان المياه من القارات بنحو 43000 مليار م^3 في السنة ويعود إلى البحر 27000 مليار م^3 على شكل تدفقات السيول و5000 مليار م^3 تصب في أماكن غير مؤهلة،ويتبقى من هذه الدورة إلا 11000 مليار م^{3}من المياه على نطاق العالم ليستغلها الإنسان.

يختلف الطلب على المياه بصورة ملحوظة من بلد لآخر تبعا لعدد السكان ومستوياتهم وأنماط التنمية الاجتماعية والاقتصادية السائدة،فهناك اختلافات ملموسة بين البلدان المتقدمة والنامية في طلبها على المياه، وتعد الزراعة النشاط الأول الذي يستهلك الموارد المائية بشكل كبير،فمن مجموع المياه المستهلكة على مستوى العالم يعد متوسط السحب المائي لأغراض الزراعة بنحو 70 ٪ ولأغراض الصناعة 20٪ وللأغراض المنزلية 10٪.

تقدر مساحة الوطن العربي بحوالي 14مليون كلم^2،وهي تشكل 10٪ من مساحة العالم،ويقدر حجم الموارد المائية العربية المتاحة في الوطن العربي بحوالي 350 مليار م ^{3}سنوياً،تستغل منها حوالي 70 ٪ بينما يذهب 84 ٪ منها إلى قطاع الزراعة،في حين يستحوذ القطاع المنزلي والصناعة على النسب الباقية من إجمالي الاستخدامات ،وبلغ نصيب الفرد العربي من المياه سنة 2016 حوالي 830 م^3/السنة. وتتفاوت الدول العربية في نصيبها من الموارد المائية المتجددة حيث تحصل دول حوض النيل على 42٪ من إجمالي الموارد المائية العربية،و36٪ لدول المشرق العربي،مقابل 17٪ لدول المغرب العربي و5٪ في الجزيرة العربية، وتشاطر 85٪ من هذه الدول دولاً أخرى من المياه المتاحة حيث لا يتوفر تقسيم عادل للمياه إذ تمكنت الدول الأقوى من التحكم في منسوب مياه الأنهار، والمياه الجوفية أيضاً.

يمكن تشخيص وضعية الوطن العربي فنجده يعاني من ندرة مائية بسبب موقعه الجغرافي (المنطقة الجافة وشبه الجافة) وأراضيه تغطيها الصحاري بنسة 80٪ من مساحته،وما يزيد في حدتها قلة الأمطار وازدياد الطلب على المياه بسبب النمو السكاني وتبعات التغيرات المناخية وشح المصادر وازدياد التلوث،إضافة إلى

التهديد المستمر لمصادره المتجددة التي تأتي من خارج حدوده،ويزيد من حدة المشكلة المائية في العالم العربي أساليب استخدام وإدارة المياه المتبعة في الزراعة، حيث ورثت معظم الدول العربية أنظمة ري ومشاريع ومنشآت وبنى تحتية وهياكل تنظيمية لإدارة عمليات الري من حقبة زمنية لم تعطي لندرة المياه اعتبارا ، كما أن الممارسات التقليدية لأساليب الري الحقلي مازالت سائدة في الزراعة المروية العربية، اذ يشكل الري السطحي التقليدي نسبة 78 ٪ من المساحة المروية، و يستهلك حوالي 200 مليار م^3 أي بنسبة 60 ٪ من الموارد المائية المتاحة .

من خلال ما سبق ولخطورة الوضع المائي العربي أولت الدول العربية اهتماما متزاديا بمواردها المائية، وبذلت الكثير من الجهود لتنمية تلك الموارد لمواجهة الطلب المتزايد عليها لمختلف الاحتياجات التنموية، إلا أن محدوديتها من جهة و السياسات المائية التي اتبعت في العقود الماضية من جهة أخرى وخاصة في مجال تأمين الطلب على المياه بدلا من إدارته على أسس علمية واقتصادية لتحقيق أكبر عائد، كما أن ضعف الوعي والكفاءة لدى المؤسسات المعنية ساهمت جميعها في تفاقم الأزمة المائية، وظهور خلل بين الموارد المائية المتاحة والطلب عليها. إن مواجهة مشكلة العجز المائي تقتضي مواجهة أسبابه ولا شك أن أهم تلك الأسباب هي محدودية الموارد المائية المتاحة، وبالتالي أصبح لزاما النظر إلى إدارة هذا المورد وطرق تنميته بالطريقة التى تحقق تنمية مستدامة و ترشيد استخدام الموارد المائية خاصة في الزراعة.

❖ **<u>الإشكالية الرئيسية</u>**:

نظرا محدودية الموارد المائية في المنطقة العربية ولزيادة الطلب عليها من جهة وسوء استخدمها في القطاع الزراعي من جهة أخرى أدت هذه العوامل إلى خلق عدم التوازن بين العرض والطلب عليها. ومن هنا جاءت الإشكالية الدراسة في السؤال الجوهري التالي: **ما مدى تحقق اقتصاديات الموارد المائية في الزراعة العربية والجزائرية بتطبيق آليات ترشيد استخدامها ؟**

❖ **<u>الأسئلة الفرعية:</u>** وتندرج تحت هذا السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

- ما مفهوم اقتصاد الموارد المائية ؟
- ما هي الأسباب التي أدت التي الأزمة والتحديات المائية التي تواجه المنطقة العربية؟
- ما هو دور آليات الترشيد في التقليل من الفواقد المائية في الري الزراعي؟
- ما هو واقع اقتصاديات الموارد المائية وترشيدها في الزراعة الجزائرية؟

❖ **<u>الفرضيات:</u>** للإجابة على إشكالية البحث يمكن صياغة الفرضيات التالية:

الفرضية الأولى: يغطي حجم الموارد المائية المتوفرة في الوطن العربي احتياجاته الحالية والمستقبلية نظرا للسياسات المائية المتبعة للدول العربية من تنمية وترشيد المياه.

الفرضية الثانية: نظرا لوقوع المنطقة العربية في المناطق الجافة وشبة الجافة ومعظم أراضيها تغطيه صحاري فإن سبب الندرة المائية هي عوامل طبيعية ومناخية بحته.

الفرضية الثالثة: إن قلة الهطول المطري والموارد المائية السطحية في المنطقة يجعل من تنمية المياه صعبة المنال، كما أن إضافة موارد مائية غير تقليدية يتطلب تكنولوجيا عالية لذا على الدول العربية ترشيد استخدام المياه كحل نموذجي لتجاوز الأزمة.

الفرضية الرابعة: تتبع الدول العربية طرق ري حديثة للتقليل من الفواقد المائية نظرا لقلة الموارد المائية المتاحة و كذلك للتطور العلمي والتقني والبحوث المنجزة في مجال الري.

الفرضية الخامسة: تعرف الجزائر ندرة مائية حادة وتسعى الدولة جاهدة لمواجهة هذه التحدي من خلال التركيز على تنمية الموارد المائية والترشيد والاقتصاد في استخدام المياه خاصة في القطاع الزراعي الذي يعتبر المستهلك الأكبر.

❖ أهمية الدراسة:

يعتبر موضوع المياه موضوع الساعة على الساحة العالمية والعربية ومحور اهتمام الجميع بصفة عامة والجزائر بصفة خاصة،وترجع أهمية هذه الدراسة لأهمية دراسة الموارد المائية وارتباطها بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية وتحقيق الأمن الغذائي،كما يسمح لنا بالتعرف على الوضع المائي الحالي والمستقبلي للمنطقة العربية وللجزائر من خلال عرض مصادر الموارد المائية وحجم استخداماتها وتقدير الاحتياجات المستقبلية، ومدى تأزم الوضع المائي لبعض الدول العربية ودق ناقوس الخطر في حالة ثبوت الأزمة حاليا أو مستقبليا واتخاذ جميع الاجراءات لتجاوز الأزمة والبحث عن الحلول على المدي القصير و الطويل.

❖ مبررات ودوافع اختيار الموضوع:

إن اختيار هذا الموضوع جاء لعد أسباب منها:

- إكمال العمل ومواصلة البحث الأكاديمي لموضوع مذكرة ماجستير في اقتصاد الموارد المائية.
- إن موضوع الموارد المائية صار حديث العام والخاص لأهميتها وندرتها وتزايد الطلب عليها مع التزايد السكاني في العالم والوطن العربي .
- دخول مورد المياه حيز الاقتصاد وأصبح علما منفصلا وقائما في حد ذاته و يخضع للنظريات الاقتصادية.
- نقص المراجع التي تهتم بدراسة اقتصاديات الموارد المائية.
- إثراء المكتبة الجامعية الجزائرية لتكون مرجعا لطلاب العلم،و نقطة بداية لإشكاليات أخرى تتعلق باقتصاديات الموارد المائية.

❖ أهداف الدراسة:

وهي تعتبر محاولات نرجو الوصول إليها وتتمثل في:

- إعطاء التحليل الاقتصادي للموارد المائية ومدى امكانية تطبيق مع بعض النظريات الاقتصادية عليها.
- تشخيص الوضع المائي في الوطن العربي من خلال عرض الميزان المائي الحالي والمتوقع وبعدة معايير.
- معرفة أهم الأسباب الحقيقية لأزمة المياه في المنطقة العربية والوقوف على أهم سبب رئيس للمشكلة.
- عرض واقتراح الحلول والبدائل لتجاوز الأزمة المائية العربية واختيار أفضل البدائل حسب ظروف وإمكانيات كل دولة عربية.
- التعرف على سياسة وإدارة الموارد المائية في الزراعة العربية ونظم الري السائدة والمتبعة.
- تقدير الفواقد المائية وحجم الهدر نتيجة طرق الري المتبعة في الزراعة العربية.
- عرض أهم الوسائل الفعالة لترشيد استخدام الموارد المائية في الزراعة العربية.
- تحديث بعض المعطيات وبيانات الموارد المائية بالاعتماد على المصادر الرسمية للدول العربية وبعض الهيئات الدولية مثل البنك الدولي ومنظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة.

❖ **حدود الدراسة:**

- **الحدود المكانية:** ركزت الدراسة على المنطقة العربية والتي تتكون من أربعة أقاليم وهي:

✓ الإقليم الأوسط ويضم: مصر، جيبوتي، جزر القمر ، الصومال والسودان.

✓ إقليم المشرق العربي ويضم : الأردن، سوريا ، العراق، لبنان و فلسطين.

✓ إقليم المغرب العربي و يضم: المغرب، تونس، موريتانيا ، ليبيا والجزائر

✓ إقليم شبه الجزيرة العربية و يضم: السعودية ، الامارات، عمان، البحرين، الكويت ، قطر واليمن.

ومن خلال دراسة حالة ركزنا على دولة الجزائر.

- **الحدود الزمنية**: اختلفت الفترة الزمنية حسب المتغيرات وإمكانية توفر البيانات والمعطيات لكل متغير، فالنسبة لعدد السكان قمنا بدراستها من سنة 1960 إلي غاية العدد المتوقع لسنة 2050.

أما الميزان المائي المستقبلي المتوقع كانت الدراسة إلي غاية سنة 2050،أما تطور الأراضي المزروعة والمساحات المروية في المنطقة العربية كانت في الفترة (1990- 2014).

أما دراسة حالة الجزائر كانت الفترة المدروسة ما بين(1962- 2015) تقريبا أما التوقعات كانت إلى غاية سنة 2050.

❖ **منهج الدراسة:** للإجابة على السؤال الجوهري للبحث والأسئلة الفرعية ودراسة صحة الفرضيات أونفيها اعتمادنا على المناهج التالية:

✓ **المنهج التاريخي**: لدراسة ومتابعة المتغيرات تاريخيا خلال فترات زمنية معينة حسب طبيعة المتغير وهذالمعرفة اتجاهها العام في المستقبل والقدرة على التنبؤ.

✓ **المنهج الوصفي التحليلي**: حيث يعد المنهج الأساسي لهذه الدراسة والذي يعتمد على جمع البيانات والمعطيات ثم وصف الظواهر على طبيعتها وتحليل الجداول والمعطيات الرقمية والنتائج المتوصل اليها.

✓ **منهج دراسة حالة:** بعد الدراسة النظرية ودراسة المنطقة العربية في مجال الموارد المائية كان يجب علينا اسقاط الدراسة على الجزائر باعتباره البلد الذي ننتمي إليه.

❖ **مصادر جمع البيانات والأدوات المستخدمة:** للوصول إلى النتائج المرجوة تم الاعتماد على مجموعة من الكتب والمجلات والتقارير الصادرة من هيئات مختصة عربية وأجنبية، بالإضافة إلى الرجوع لدراسات سابقة من رسائل دكتوراه ومذكرات ماجستير وطنية وعربية وأجنبية ومواقع انترنت، كما تم استخدام بعض الأدوات الاحصائية مثل الجداول و الأشكال لفهم الظواهر وتفسيرها وتسهيل عملية قراءتها واستخدام مقاييس احصائية لتفسير المتغيرات وتقديرها والتنبؤ بقيمها في المستقبل والخروج بأحكام وإجراءات.

❖ **صعوبات البحث:** من خلال هذا البحث واجهنا الكثير من الصعوبات وتتمثل في:

- نقص المراجع حول الموارد المائية خاصة في المجال الاقتصادي وصعوبة الموضوع في حد ذاته.
- نقص البيانات حول الموارد المائية في الدول العربية وانعدامها في تقييم استخدامات المياه.
- التضارب الكبير في الارقام في مجال المياه وعدم تجديدها من الجهات المعنية.

❖ **الدراسات السابقة:**

- **سياسة ادارة الموارد المائية في الجزائر و مدى تطبيق الخصخصة في قطاع المياه في المناطق الحضرية** أطروحة دكتوراه للباحث:فراح رشيد، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية و علوم التسيير، جامعة الجزائر، سنة 2010. وكانت الدراسة حول الاشكالية التالية: ما هي السياسة التي اتبعتها الجزائر لتنمية مواردها المائية وإدارتها بكفاءة، وإلى أي مدى وصلت الخصخصة في قطاع المياه في المناطق الحضارية في بلادنا مقارنة بدول العالم؟ وتم تقسيم البحث إلى أربعة فصول، حيث تناول الفصل الأول الجوانب النظرية المتعلقة باقتصاديات الموارد المائية من دراسة الموارد الاقتصادية، تخصيص المياه، الطلب وعرض المياه وتوازن سوق المياه وتناول استراتيجيات الإدارة المتكاملة كمفهوم وأساليب ومشاكل، والفكر المائي الجديد.

أما الفصل الثاني تناول جغرافية الموارد المائية في العالم والعالم العربي والمشاكل التي يواجهها والأخطار التي تهدد سلامة أمنه المائي، وفي الفصل الثالث تناول واقع الموارد المائية في الجزائر من المصادر والحصص والاعتمادات المالية المخصصة لقطاع المياه ثم مراحل تسييره ونظم تسعير المياه المنتهجة وبناء التوازن بين الطلب و عرض الموارد المائية، والفصل الأخير جاء ليدرس الخصخصة كمفهوم، نشأة، أهميتها ومدى تطبيق الخصخصة في المناطق الحضارية في العالم والجزائر وعرض بعض التجارب الخصخصة للبنى التحية لإمدادات المياه في المناطق الحضارية.

وتشترك هذه الدراسة مع دراستنا في المحور الأول الذي يتناول الدراسة النظرية والاقتصادية للموارد المائية وفي المحور الثالث الذي يركز على دراسة الوضعية المائية في الجزائر لكن تختلف عليها في مناقشة الموارد المائية على مستوى المنطقة العربية وتهتم بقطاع واحد وأساسي وهو القطاع الزراعي وطرق ترشيد استخدام المياه لمواجهة الأزمة المائية في المنطقة العربية والجزائر.

- **التسيير المتكامل للمياه كأداة للتنمية المحلية المستدامة- حالة الحوض الهيدروغرافي للصحراء-** أطروحة دكتوراه للباحثة:محسن زوبيدة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة ورقلة، سنة 2013. وكانت الدراسة حول الاشكالية التالية: هل يمكن للتسيير المتكامل للمياه أن يكون أداة للتنمية المحلية المستدامة، وما هو تأثير هذه الأداة على تحقيق التنمية في الحوض الهيدروغرافي للصحراء؟ وقسمت الدراسة إلى خمس فصول، تناول الأول الظروف الطبيعية للجزائر ووضعية الموارد المائية في البلاد وأهم مصادرها الطبيعية وغير الطبيعية واستخداماتها في مختلف المجالات، في الفصل الثاني درس تحديات قطاع المياه والمشاكل التي تواجهه وتطرق لمراحل الأساسية لتسيير قطاع المياه والمؤسسات التي تسير المياه وأهم الانجازات، ثم أهم أسباب الأزمة المائية في الجزائر من طبيعية، ديموغرافية، تسيير...الخ.

الفصل الثالث تطرق إلى التحليل الاقتصادي للموارد المائية وأهمية دراسته وكيفية تسعير المياه وتخصيصه في القطاعات المستهلكة، وطرق وتجارب دولية لمشاركة القطاع الخاص في التسيير الخدمة العامة للمياه في العالم والجزائر. والرابع عالج التسيير المتكامل للمياه من مبادئ وأدوات، وضرورة التوجه للتسيير المتكامل وتطبيقه في الجزائر واستعمال نظام المعلومات للتسيير لتحقيق التنمية المحلية المستدامة، وكيفية استغلال المياه والمحافظة عليها. الفصل الأخير دراسة الوضع المائي في الحوض الهيدروغرافي في الصحراء وكيفية إعداد نظام المعلومات لتسيير المياه من الجانب التنظيمي والقانوني وتسيير المياه في الحوض ،إعداد البيانات

المائية وهيكلة،وبناء نموذج إحصائي لدراسة العلاقة بين المؤشرات وإظهار مدى مساهمة التسيير المتكامل في التنمية المحلية المستدامة في ولاية ورقلة أحد ولايات الحوض.

تشترك هذه الدراسة مع دراستنا في الفصل الأول بدراسة الوضعية المائية في الجزائر والثاني الذي يهتم بقطاع المياه وتحدياته والمشاكل،وفي الفصل الثالث في دراسة التحليل الاقتصادي للمياه،تسعير و تخصيص الموارد المائية وتختلف عليها لأنها تهتم بالتسيير المتكامل و تحقيق التنمية المحلية المستدامة على مستوى حوض هيدروغرافي في ولاية ورقلة ودراستنا تهتم بالأزمة المائية في الوطن العربي والجزائر وكيفية ترشيد استخدام المياه في الزراعة.

- **إستراتيجية إدارة الموارد المائية في الجزائر في ظل حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة** أطروحة دكتوراه للباحث:أحمد تي،كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير،جامعة بومرداس،سنة 2015.

وكانت الدراسة حول الاشكالية التالية: ما هي الاستراتيجية المتبعة من قبل الجزائر في إدارة وتنمية الموارد المائية وإلى أي مدى وصلت هذه الاستراتيجية في تحقيق متطلبات الاستدامة للموارد المائية؟

وجاءت الدراسة في أربعة فصول،الفصل الأول تناول الجوانب النظرية المتعلقة باقتصاديات حماية البيئة وأهم التحديات والمشاكل المائية التي يواجهها العالم والجزائر،والتحليل الاقتصادي للموارد المائية وتوازن سوق المياه،التسعير و معايير الكفاءة في التخصيص. الفصل الثاني تطرق لوضعية المياه في الجزائر من موارد واستخداماته في ثلاث مناطق وعلى المدى الطويل والمتوسط وتقدير الموازنات المائية في الأحواض المائية، وعرض العوامل المادية والبشرية و الطبيعية...الخ التي أدت إلى مشكلة المياه في الجزائر.

الفصل الثالث يدرس مراحل السياسة المائية منذ الاستقلال والإطار المؤسساتي والقانوني للقطاع،ونماذج سياسات إدارة الطلب في الجزائر ومشاركة القطاع الخاص في التسيير،وأهم الانجازات والبرامج و الجهود المبذولة من طرف الجهات المختصة الجزائرية. الفصل الأخير عالج حوكمة المياه في الجزائر كمدخل لتحقيق الامن المائي،ومفهوم الحوكمة المائية وأركانها،مفهوم التسيير المتكامل وأهدافه ومبادئه، ضرورة ادخال إدارة الطلب في السياسة المائية الجزائرية وأهمية المشاركة بين القطاع العام والخاص في ادارة المياه.

تشترك هده الدراسة في بعض النقاط و ليس بالفصول وهي في التحليل الاقتصادي للموارد المائية من: تسعير،توازن السوق،تخصيص وكفاءة،والمشاكل التي يواجهها قطاع المياه،تقدير الموازنات المائية،عوامل الأزمة المائية،مراحل السياسة المائية والإطار المؤسساتي والقانوني لقطاع المياه في الجزائر،وتختلف على دراستنا لاهتمامه بالتسيير المتكامل والحوكمة المائية والتركيز على إدرة الطلب على مستوى الجزائر وكذلك الموازنات المائية قدمها وقسمها على أساس الأحواض الهدروغرافية،ولم تكن الدراسة على مستوى الوطن العربي و لا على مستوى القطاع الزراعي الذي يعتبر أكبر قطاع مستهلك.

- **إشكالية إدارة الموارد المائية في الجزائر- الواقع و التصور المستقبلي-** أطروحة دكتوراه للباحث: الطيب قصاص،كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير،جامعة سطيف،سنة 2016. وكانت الدراسة حول الإشكالية التالية: فيما تتمثل إشكالية إدارة الموارد المائية في الجزائر وما هو التصور المستقبلي لمواجهتها ؟ وجاءت الدراسة في أربعة فصول،تناول الأول الأبعاد المرتبطة بالمياه الاقتصادية، الاجتماعية،السياسية والقانونية ومدى اهتمام المنظمات العالمية بالتحديات المائية وآثارها على حياة المجتمعات البشرية وتطورها،والثاني تطرق لدراسة وتحليل سياسات إدارة الموارد المائية من خلال مدخلين

هما مدخل إدارة الطلب ومدخل إدارة العرض ومساهمة كلا منها في تنمية الموارد ورفع كفاءة استخدامها الذي يعتبر حلا جذريا لمواجهة عجز القطاع،أما الفصل الثالث اهتم بالإدارة المتكاملة للموارد المائية كإستراتيجية لتحسين إدارة المياه والتغلب على الأزمة المائية وتحقيق الاستخدام الأمثل،وتحقيق التوازن بين الحاجات في القطاعات المختلفة،الفصل الأخير تناول دراسة حالة الجزائر من خلال دارسة وضعية الموارد المائية،السرد التاريخي لمسألة إدارة المياه منذ الاستقلال إلى مطلع القرن الحادي والعشرين،الأسباب المؤدية لأزمة المياه في الجزائر والتصور المستقبلي لتحسين إدارة المياه في الجزائر.

تشترك الدراسة مع دراستنا في الفصل الأخير فقط كدراسة حالة الجزائر من معالجة الوضع المائي والتطرق لأهم عوامل التى أدت إلى تأزم الوضع المائي في الجزائر،لكن تختلف على دراستنا من حيث اهتمامه بالإدارة المتكاملة للموارد المائية واعتباره الحل الوحيد لتجاوز الأزمة المائية في الجزائر لكن دراستنا تهتم بأهمية ترشيد استخدام الموارد المائية في الزراعة العربية والجزائرية لحل أزمة المياه.

- **الكفاءة الاقتصادية لاستخدام الموارد المائية في القطاع الزراعي المصري**،أطروحة دكتوراه للباحث: هشام حسين رشاد صقر،كلية الزراعة،جامعة القاهرة،2007. وكانت الدراسة حول الاشكالية التالية: مدى مواءمة التركيب المحصولي الراهن ومحدداته مع ذلك التركيب الذي يحقق أقصى ربح ممكن من زراعة المحاصيل المختلفة كأحد الأهداف،وتدنية الاحتياجات المائية للتركيب المحصولي الراهن والعمل على ترشيد المياه كهدف آخر وتحديد مجموعة اختيارات من البدائل والاختيارات أمام متخذي القرار السياسي والاقتصادي. وجاءت الدراسة في أربعة أبواب،الباب الاول تناول الدراسات السابقة في مجال الموارد المائية المصرية،الثاني عرض أهم المصادر المائية المصرية الطبيعية وغير الطبيعية والمشروعات الكبرى لمصر في مجال المياه،الباب الثالث عالج الاحتياجات الحالية والمستقبلية من الموارد المائية في مصر،والتركيب المحصولي الراهن والعوامل المؤثرة في احتياجات القطاع الزراعي،وإعداد الموازنات المائية الحالية والمستقبلية ،أما الباب الأخير تناول التحليل الاقتصادي الأمثل للموارد المائية في الزراعة المصرية باستخدام الطرق الرياضية من برمجة خطية،وإقتراح عدة بدائل لتركيبات المحصولية ومقارنتها من ثم اختيار النموذج أو التركيب الأمثل.

تشترك هده الدراسة مع بحثنا في محوره ويمثل أحد الحلول المهمة لترشيد المياه في الزراعة وهي اختيار التركيب المحصولي المناسب حسب امكانيات أي دولة وكذا ظروفها الطبيعية والمناخية،وإعداد الموازنات المائية الحالية والمستقبلية.لكن تختلف على دراستنا بحيث هذه الدراسة أكثر دقة لكونها في التخصص وتوفر البيانات الدقيقة اللازمة وتقتصر على محصول واحد ومنقطة معينة،كما أن دراستنا اهتمت على كل سبل ترشيد الموارد المائية في القطاع الزراعي.

من خلال هذه الدراسة حاولنا اعطاء تحليل اقتصادي للموارد المائية ومدى تطابقها مع النظريات الاقتصادية خاصة من ناحية تحديد سعرها،كما سعينا في تقييم حجم الموارد المائية في الوطن العربي ومحاولة تحيين البيانات من الجهات المختصة في تسيير المياه في الدول العربية،وتقدير الاحتياجات المستقبلية والتنبؤ بزمن حدوث الأزمة المائية في الوطن العربي بصفة عامة والجزائر بصفة خاصة،ومحاولة تقدير الفواقد المائية الناتجة من الري السطحي .

❖ **<u>هيكل البحث:</u>** تتكون الدراسة من مقدمة وخاتمة وأربعة فصول يتمثل محتواها في ما يلي :

الفصل الأول تناول مصادر المياه على سطح الأرض ومجالات استخداماتها،ودرسنا التحليل الاقتصادي للموارد المائية من خلال عرض موقف المدارس الاقتصادية لسعر المياه وقيمتها،وعرض خصائص المياه الاقتصادية وأهمية دراسة مورد المياه ومدى تطابقها مع السلع الخاصة والموارد الناضبة،وتطرقنا لتكاليف توفير المياه وطرق تسعيرها المختلفة وآليات تخصيصها وركزنا على التخصيص السوقي بعرض توازن سوق المياه بتفسير الطلب و عرض المياه.

الفصل الثاني تطرقنا إلى الطبيعة الجغرافية والبشرية للمنطقة العربية،وعرضنا مصادر المياه المتوفرة في المنطقة والاستخدامات الحالية للمياه وتقدير الاحتياجات المستقبلية،ومنه استنتاج الميزان المائي الحالي والمستقبلي،كما عرضنا أهم المشاكل والتحديات التي تواجه الموارد المائية في الدول العربية،وأهم الحلول والبدائل لتجاوز هذه الأزمة.

الفصل الثالث عرضنا فيه ملامح القطاع الزراعي في الوطن العربي وكذا مساهمته في الاقتصاديات العربية من مساهمته في الناتج المحلي وامتصاص اليد العاملة ودوره في تقليص الفجوة الغذائية،ومعرفة نظم الري السائدة في الزراعة العربية من ري سطحي وحديث وقياس كفاءة كل نظام وحاولنا تقدير الفواقد المائية التي تنتج من الري التقليدي،وتوصلنا لآليات ترشيد استخدام المياه في الزراعة والري بمختلف أنواعها،وتطرقنا إلى أهم المعوقات والمشاكل التي تقف وراء عدم استخدام هذه الطرق والآليات الحديثة في الدول العربية وأخيرا عرضنا بعض التجارب الأجنبية والعربية في ترشيد استخدام المياه في الزراعة.

الفصل الرابع عرضنا المميزات الطبيعية والبشرية للجزائر ثم مصادر المياه واستخداماتها بين مختلف المجالات،ولخصنا مختلف السياسات المائية والتسعيرية المتبعة منذ الاستقلال إلى غاية الفترة الحالية، ودرسنا وضعية القطاع الزراعي الجزائري ومدى مساهمته في التنمية الاقتصادية وتحقيق الأمن الغذائي ،كما تطرقنا لنظم الري المتبعة وكفاءتها ومصادر مياه الري،ورسم الموازنات المائية ومعرفة أسباب الأزمة المائية في الزراعة الجزائرية،والخروج في الأخير إلى حلول ترتكز على ترشيد استخدام المياه،وتنمية الموارد المائية المتاحة وإضافة موارد مائية جديدة.

الفصل الأول:

الموارد المائية

في

النظرية الاقتصادية

تمهيد:

تعتبر الموارد الاقتصادية الثروة الداعمة للنمو والتنمية في اقتصاديات الدول،وتشمل الموارد الطبيعية والبشرية والموارد التي من صنع الانسان. وتشمل الموارد الطبيعية كل ما هو فوق الارض وباطنها مما ينفع الانسان،ومن بينها نجد الموارد المائية والتي تعتبر مورد استراتيجي وعصب الحياة وأساس التنمية الاقتصادية والاجتماعية بصفة عامة،والتنمية الزراعية بصفة خاصة.

وتتميز الموارد المائية كبقية الموارد الاقتصادية بالندرة النسبية في المكان أو الزمان ،من هنا تنبع المشكلة المائية في توفر المياه الصالحة للاستخدام الفوري وتوزعها الجغرافي عبر اليابسة،مما يتطلب ترحليها من أماكن الوفرة إلى أماكن الشح،وتوزيعها الزمني عبر المواسم وفصول العام مما يتطلب تخزينها في أوقات الوفرة لتستخدم في أوقات الجفاف،كما تتعدد استخداماتها وبنوعيات محددة في قطاعات مختلفة،كل ذلك يحتاج إلى تكاليف مما يحد من كمياتها الاقتصادية بالرغم من وفرة المياه الطبيعية.

دخلت الموارد المائية حيز الاقتصاد وأصبحت لديها نظريات اقتصادية تعالج كفاءة استخدامها وتوظيفها،ولديها أساليب في تحليل التكاليف والمنافع لتحقيق التخصيص والاستخدام الأمثل لمورد المياه، .وأشاد العديد من الاقتصاديين بدور السوق في تحقيق هذا التخصيص الأمثل ومدى كفاءته،واعتبروا أن المياه سلعة اقتصادية ويتحدد سعرها من خلال التوازن بين العرض و الطلب،لكن هذا الطرح وجد صعوبة في التطبيق لعدم تحقيق العدالة الاجتماعية من جهة وللمميزات التي ينفرد بها هذا المورد من جهة أخرى،وهي كذلك من الأسباب الرئيسية وراء إخفاق سوق الموارد المائية،هذا لا يعني بالضرورة أن تُعامل المياه كسلعة عامة مجانية.

وسيتم عرض ثلاث محاور أساسية في هذا الفصل و هي :

المبحث الأول : الموارد المائية مفاهيم عامة و اقتصادية

المبحث الثاني: تكاليف توفير المياه وآليات تسعيرها

المبحث الثالث: تخصيص و كفاءة استخدام الموارد المائية

المبحث الأول: الموارد المائية مفاهيم عامة و اقتصادية

للموارد مائية عدة مصادر تقليدية وغير تقليدية ولها العديد من الاستعمالات،وتعتبر المياه من أهم الموارد الاقتصادية التي تدخل في عمليات الانتاج الصناعي والزراعي والخدمات، ولهذا دخلت دائرة الاقتصاد ونتج علم يسمى "اقتصاد الموارد المائية".

إن الفكر السائد في الماضي كان يعتبر أن الموارد المائية هي سلعة مجانية،لكن تحول هذا الفكر ولم يعد سائد في الوقت الحالي،لأن توفيره لمستخدميه يتطلب تكاليف رأسمالية و إدارية وتشغيلية...الخ،لذا وجب تحقيق الكفاءة الاقتصادية في الاستخدام سواء بين القطاعات أو كل قطاع على حدى خاصة القطاع الزراعي حيث تعد نسبة الكفاءة فيه منخفضة.

المطلب الأول: مصادر واستخدامات الموارد المائية

للمياه مصادر طبيعية تتمثل في الانهار و الوديان و السيول و تظهر على سطح الارض،كما تتوفر في شكل مياه باطنية جوفية تكون قريبة أو بعيدة عن سطح الارض،وتوجد مصادر غير طبيعية استحدثتها التكنولوجيا في السنوات الأخيرة لعدم كفاية الموارد الطبيعية،وتستخدم هذه الموارد المائية في شتى المجالات منها الاستخدام المنزلي و الصناعي و الري الزراعي الذي يستهلك الحصة الأكبر من هذه الموارد.

أولا: مصادر الموارد المائية: تعددت مصادر المياه بأشكالها ،و نذكرها في النقاط التالية:

1- التساقط [1]: وهي كل أشكال الهطول على سطح الأرض،سواء كانت في شكل سائل أو صلب.

أ- الأشكال السائلة:وهي عبارة عن الأمطار(الغزيرة أو الخفيفة) وكذلك الرذاذ ، وهو المطر الخفيفة.

ب - الأشكال الصلبة: تتمثل في الثلج والصقيع والبرد والكرات الثلجية وهذا الهطول (هو مصدر أساسي للمياه السطحية والجوفية).

2- المياه السطحية [2]: وهي عبارة عن الأنهار والجداول والبحيرات العذبة التي تنتج من الينابيع والأمطار وتمتد على مسافات طويلة على سطح الأرض،مما يجعلها أكثر عرضة للتلوث بسبب الاستعمالات التنموية المختلفة البشرية والصناعية والزراعية.

3- المياه الجوفية: [3]وهي المياه الموجودة تحت سطح الأرض،وهي مياه خزنت في طبقات الأرض مع مرور الزمن،نتيجة تسرب مياه الأمطار والأنهار إلى هذه الطبقات عبر المسامات،وتقسم إلى عدة أنواع هي : مياه جوفية متجددة وغير متجددة مياه جوفية بعيدة وغير بعيدة، مياه جوفية عذبة ومياه جوفية مالحة.

تتوفر المياه على سطح الأرض بنسبة تقدر بحوالي 75٪ ومع ذلك يتضح أن أكثر من 98٪ من المياه الطبيعية مالحة لا تصلح للاستعمال المباشر، وحتى المياه العذبة هي مياه الأنهار والوديان وفي باطن الأرض،فهي تحتاج إلى استخراج و معالجة و تخزين ونقل قبل استخدامها المباشر.

1- محمد خميس الزوكة، **جغرافية المياه** ، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 1998، ص ص (53-55).

2- هاني أحمد أبوقديس،**إستراتجيات الادارة المتكاملة للموراد المائية**،مركز الإمارات للدراسات والبحوث والإستراتجية،الإمارات،2004، ص11.

3- نفس المرجع.

والجدول التالي يوضح حجم كميات المياه الموجودة على سطح الأرض:

الجدول (1): تقديرات حجم المياه وتوزيعها على سطح الأرض

مصادر المياه	حجم المياه (كم^3)	نسبة مئوية %
1- المحيطات والبحار والخلجان	1338000000	96.5
2- القمم والأنهار الجليدية	2406000	1.74
3- المياه الجوفية:	23400000	1.96
أ- العذبة	10530000	-
ب- المالحة	12870000	-
4- رطوبة التربة	165000	0.001
5- الاراضي الجليدية و الجليد الدائم	300000	0.022
6- الانهار:	176400	0.013
أ- العذبة	91000	
ب- المالحة	85400	
7- المياه في الغلاف الجوي	12900	0.001
8- المستنقعات المائية	11470	0.0008
9- الانهار	2120	0.0002
10- المياه البيولوجية	1120	0.0001

المصدر: خالد محمد الزواوي،الماء الذهب الأزرق في الوطن العربي،مجموعة النيل العربية،القاهرة،2004، ص 66.

4- مصادر أخرى (مصادر غير تقليدية)

بفضل التكنولوجيات المتطورة فتحت مجالات واسعة أمام الدول التي تفتقر أو لديها عجز مائي لتلبية حاجياتها المتزايدة،وهذا من خلال آليات عديدة أهمها [1]:

أ- تحلية المياه [2]:

هي عملية إزالة أو خفض الأملاح الذائبة في مياه البحر أو المياه الجوفية أو السطحية المالحة،لكن تكاليف تحلية المياه ما زالت مرتفعة نسبيا مقارنة بكلفة إنتاجها من مصادرها الطبيعية،وهناك عدة طرق التحلية منها: التقطير، ضغط البخار، الأغشية والتناضح العكسي.

ب- إعادة استخدام مياه الصرف [3]:

تعتبر إعادة استخدام المياه المستعملة من الطرق العلمية المستخدمة في تنمية الموارد المائية،خاصة الدول المتقدمة للمحافظة على البيئة رغم تكاليفها العالية،وهي عملية إعادة تدوير واستخدام المياه لعدة مرات بعد التنقية والتصفية للأغراض الزراعية والصناعية.

1-هيلين بنيان،"**مساهمات العلم والتكنولوجيا في حل مشكلة المياه**"،ورقة من ندوة:مشكلة المياه في الشرق الأوسط،الجزء الثاني،مركز الدارسات الإستراتجية والبحوث والتوثيق، بيروت، 1994، ص ص (60-70).

2- محمد المعالج وصالح بوقشة،"**الوطن العربي وتحلية المياه... الواقع والآفاق**"، المجلة العربية للعلوم، العدد 38، ديسمبر2000، ص 15.

3- صاحب الربيعي،**الأمن المائي ومفهوما السيادة والسلام في دول حوض نهر الأردن**،دار الحصاد، دمشق،2000، ص ص (179-181).

ويمكن تصنيفها حسب الآتي:

ب- 1- مياه الصرف الزراعي: يمكن استخدامها للري مرة أخرى،شرط أن لا يزيد متوسط الملوحة عن 1500- 1800 جزء في المليون.

ب- 2- مياه الصرف الصناعي: وهي عملية إعادة استخدامها مرة ثانية بعد معالجتها من المواد الضارة، والتخلص من العناصر السامة.

ب- 3- مياه الصرف الصحي: بهدف المحافظة على البيئة تعالج مياه الصرف الصحي لإعادة استخدامها في عدة مجالات منها: الري الزراعي وأغراض التصنيع وغسيل الشوارع و ري الحدائق العامة.

ج- استيراد المياه:

هناك عدة تجارب ناجحة بشأن استيراد المياه مثل: سنغافورة و هونغ كونغ،حيث تحتاج هذه العملية إلى تعاون العديد من الدول لتطويرها ،ذلك أن المياه المنقولة سواء بالأنابيب أو بالقنوات و السفن لن تكون قليلة التكلفة.

د- المطر الاصطناعي:

ظهرت هذه التجارب في منتصف القرن الماضي،وتهدف هذه العملية لزيادة كمية المطر الطبيعية التي تحصل في المناطق شبه الجافة لاستخدامها لأغراض مختلفة،وخصوصا استكمال حاجة المزروعات من مياه الأمطار،لكن تبقى صعبة التطبيق خاصة في التحكم بمكان سقوطها،إضافة إلى ارتفاع تكلفتها الاقتصادية.

ثانيا: استخدامات الموارد المائية:

ينقسم استخدام المياه إلى قسمين هما: الاستخدام المباشر ويشمل استعمال المياه للأغراض المنزلية والزراعية والصناعية. والاستخدام غير المباشر والذي لا يحدث نقصا في كمياتها مثل استخدامها في النقل وإنتاج الطاقة والسياحة.

1- الاستخدام الزراعي:

تستهلك الزراعة حصة الأسد من مجوع الموارد المائية،وقد قدر الخبراء نسبة الاستهلاك ما بين (70- 90%) اذ تدخل مياه الري في التركيب المحصولي الذي يسمى "ماء التكوين"،كما تختلف نسب حاجة المياه لكل محصول أو نبات،وكذلك حسب الظروف الطبيعية (خاصة درجة الحرارة)،فيما يزداد هذا الاستخدام الموجه للقطاع الزراعي كل سنة،وهذا لزيادة عدد السكان لتلبية حاجاتهم الغذائية.

2- الاستخدام الصناعي:

تعد النشاطات الصناعية مستهلكا مشاركا للموارد المائية،لكن بنسبة قليلة مقارنة عما تستهلكه الزراعة،وتعد المياه عادة ضرورية للصناعة فهي تدخل في عمليات التبريد،وتوليد البخار أو كمادة أولية في صناعة الأغذية،كما تدخل في عمليات التعدين واستخراج النفط،وأحيانا تدخل في التفاعلات الكيميائية

وهذا الاستخدام في تزايد مستمر خاصة الدول المتقدمة الصناعية،و تستهلك الصناعة حوالي 20% من مجموع استهلاك المياه [1].

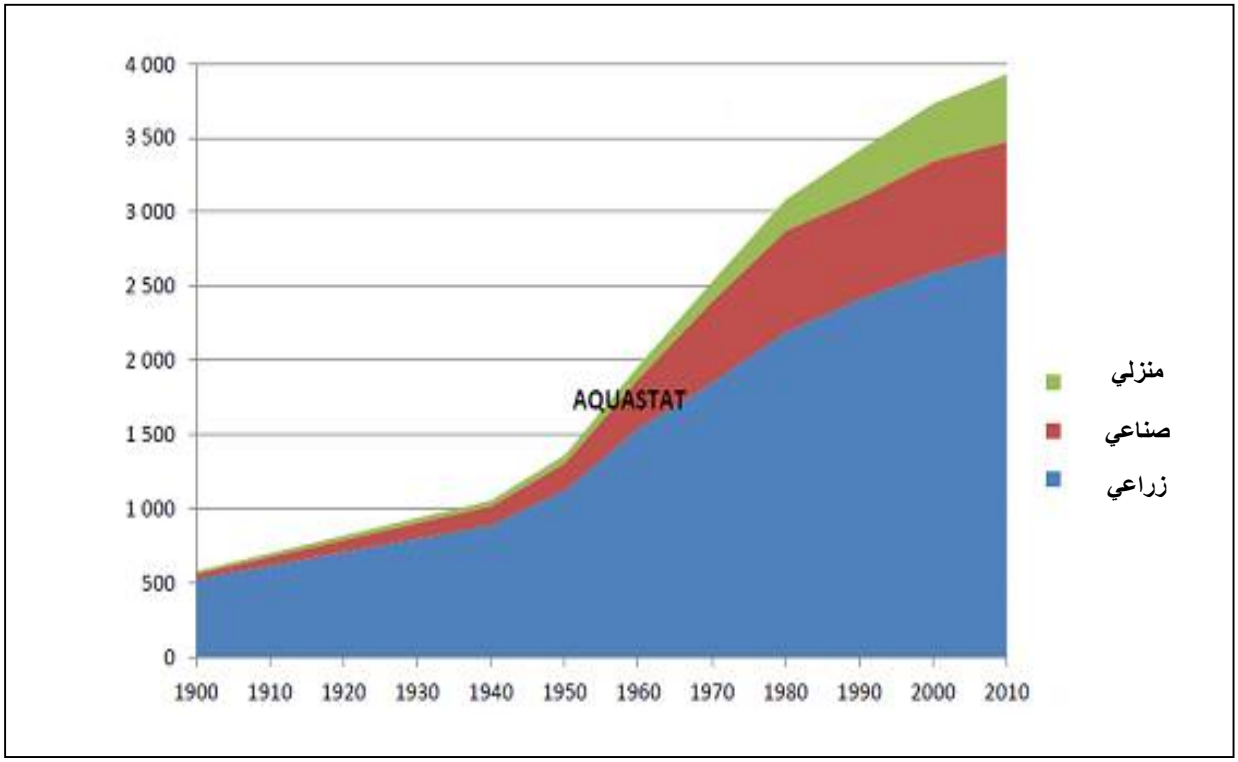
3- الاستخدام المنزلي:

يستغل السكان المياه لأغراض الشرب والغسيل والتنظيف المنزلي،وتختلف هذه الاستخدامات في العالم من منطقة إلى أخرى حسب الموقع الجغرافي والعادات والتقاليد والمستوى المعيشي للفرد ،ويتراوح استخدام الفرد 20 لتر يوميا في المجتمعات غير المتطورة،و 700 لتر في مجتمعات المتطورة ،ويقدر الاستخدام المنزلي بنسبة 10% من الكميات المستخدمة الإجمالية للموارد المائية [2].

أما الاستخدام غير المباشر للمياه تتمثل في المنفعة التي يتحصل عليها الإنسان من الموارد المائية،فهو استخدام غير استهلاكي مما يجعلها أحيانا مجانية،ومن أهم هذه الاستعمالات غير المباشرة للمياه النقل والمواصلات،فقد أتاحت البحار والمحيطات تنقل الأشخاص وهذا منذ القدم،وتزايدت هذه الوسيلة أهمية مع تزايد التجارة الدولية [3]،كما تستخدم المياه في المدن المائية للترفيه وفي المرافق العمومية للتزين وتربية الأسماك.

والشكل التالي يوضح تطور استخدامات المياه في العالم منذ 1900

الشكل (1): تطور استخدامات المياه في العالم لفترة (1900- 2010) **الوحدة:كم^3/السنة**



Source :FAO, ,(page consule 05/06/2017),water uses ,[en ligne],adresse http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_use/index.stm

1- محمد أحمد السامرائي، **إدارة استخدام المياه** ، دار الرضوان للنشر و التوزيع،عمان، 2014، ص 155.

2- هاني أحمد أبو قديس، مرجع سابق، ص 15.

3- محمد حامد عبد الله، **اقتصاديات الموارد** ، مطابع جامعة الملك سعود، الرياض، 1991، ص71.

المطلب الثاني: الموارد الاقتصادية

أصبحت الموارد الاقتصادية من الموضوعات الهامة لارتباطها الوثيق بالتطور الاقتصادي الذي أصبح هدفا لكل الدول،وهذه الموارد متنوعة في عالمنا فهناك الموارد الطبيعية بشقيها الزراعي والمعدني،والموارد المصنعة،الموارد البشرية..وقد ترتب على النمو السكاني وارتفاع المستوى المعيشي زيادة الطلب على الموارد الاقتصادية،والتي تتوفر في الطبيعية بشكلين فمنها متجدد،ومنها ما هو محدود و ناضب.

أولا: تعريف الموارد الاقتصادية: الموارد الاقتصادية لديها الكثير من التعريفات [1]:

- "الموارد الاقتصادية أو عناصر الإنتاج هي كل ما يحقق منفعة مباشرة أو غير مباشرة للإنسان،ويكون مرتبطا بقيمة حسب تعريف بول ساموليون سنة 1989. "

- "الموارد الاقتصادية هي كل ما يستخدمه الإنسان،بما في ذلك الإنسان نفسه لتحقيق منفعة أو إشباع رغبة معينة بطريقة مباشرة أو غير مباشرة،وهي مرتبطة دائما بقيمة معينة أو ثمن محدد."

فالموارد الاقتصادية لها منفعة وتكلفة،وذلك لأن عملية تحويلها من وضعها الطبيعي لتصبح مورد تحتاج إلى عمل وتقنية،وحتى يكون التحويل مجديا اقتصاديا لابد أن تكون التكلفة أقل من المنفعة أو على الأقل تتساوي معها،ويقسم العديد من الاقتصاديين الموارد الاقتصادية أو عناصر الإنتاج إلى: العمل و رأس المال والأرض.

ثانيا: أنواع الموارد الاقتصادية [2]: تنقسم الموارد إلى عدة أنواع اعتمادا على معيار أصلها،وأماكن وجودها وعمرها الزمني وجغرافيتها.

1- معيار أصل المورد: وتنقسم الموارد الاقتصادية من حيث أصلها إلى:

أ- الموارد الطبيعية: وتشمل الأرض وما عليها وما فوقها وما في باطنها،كما تشمل الصحاري والحيوانات والغابات والمناخ والبيئة بصفة عامة (المناجم،محاجر،المياه،الانهار).

ب- الموارد البشرية: وتشمل العمل اليدوي والذهني والفني والتنظيمي والإداري والإرشادي والتربوي، وتعرف بـ"الرأسمال البشري".

ج- رأس مال و التقنية: هو كل ما أنتجه الإنسان،باستخدام الموارد لمساعدته في إنتاج السلع الرأسمالية: المصانع والمباني والطرق والموانئ والمطارات والجامعات والمستشفيات،وتسمى بالبنية التحتية [3].

2- معيار أماكن وجود الموارد: تنقسم الموارد من حيث أماكن وجودها إلى:

أ- موارد موجودة في كل مكان: كالهواء،أشعة الشمس ولا يوجد تنافس عليها ولا يكلف الحصول عليها ثمنا،مما يجعلها مجانية وبالتالي لا تدخل ضمن الموارد الاقتصادية.

ب- موارد موجودة في أماكن كثيرة: كالتربة الزراعة وبعض الحيوانات،وهي ذات سعر وتكاليف لأنها أكثر ندرة من سابقتها،وتتزايد أسعارها وتكاليفها في الأماكن التي يكثر الطلب عليها مقارنة بالعرض.

1- محمد بن محمد ال شيخ، **إقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية**، العبيكان للنشر، الرياض، 2007، ص20.

2- عبد المطلب عبد الحميد ومحمد شبانة، **أساسيات في الموارد الإقتصادية**، الدار الجامعية، الاسكندرية، 2004، ص ص(39-51).

3- محمد فوزي أبو السعود وآخرون، **مقدمة في اقتصاديات الموارد والبيئة**، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2006، ص 16.

ج- **موارد موجودة في أماكن قليلة:** كالمعادن، مصادر الطاقة ويكون سعرها أعلى نسبيا من سابقتها لأنها أكثر ندرة ،ويخضع تحديد سعرها إلى سوق الاحتكار القلة أو سوق الاحتكار التام.

3- معيار جغرافية الموارد [1]: يمكن تقسيم الموارد بحسب تواجدها الجغرافي إلى:

أ- **موارد محلية:** وهي تلك الموارد التي توجد على مستوى القرية أو المدينة أو الولاية

ب- **موارد إقليمية:** وهي تلك الموارد التي توجد على مستوى الإقليم أو المنطقة الإدارية.

ج- **موارد وطنية:** وهي تلك الموارد التي توجد على مستوى الدولة.

د- **موارد دولية:** وهي تلك الموارد التي تشترك في كمية الموارد بين عدد من الدول.

4- معيار العمر الزمني للموارد: يستند هذا التقسيم على معيار العمر والقدرة على التجديد ويقسم إلى:

أ- **موارد متجددة:** وهي موارد تتجدد تلقائيا أو طبيعيا خلال فترة زمنية، وتشمل هذه الموارد المياه، الهواء ، الرياح، الحيوانات، النباتات. وهناك نوعين من الموارد المتجددة وهي:

- الموارد التي لا يتوقف تجددها وتدفقها، ولا تتأثر بالاستخدام الذي لا يؤدي إلى النضوب.

- الموارد والتي يتوقف تجددها على معدل الاستخدام لها، وتتأثر بالاستخدام الذي يفوق معدل تجددها الطبيعي ومن ثمة يؤدي إلى نضوبها.

ب- **موارد غير متجددة:** تسمى كذلك الموارد المتناقصة أو الموارد القابلة للنضوب، وهي موجودة في الطبيعة بكميات محدودة ويؤدي استخدامها إلى تخفيض الحجم المتاح منها، مما يؤدي إلى نضوبها تدريجيا مثل المعادن، البترول، الغاز.

ثالثا :خصائص الموارد الاقتصادية [2]:

1- موراد محدودة و نادرة: وهذه الخاصية تعني أن كمية الموارد المتاحة لا تكفي لإشباع كافة الرغبات والحاجات المتجددة والمتعددة للمجتمع، أو لا تكفي لإنتاج كافة المنتجات والوسائل اللازمة لإشباع تلك الحاجات، وهذه هي ندرة الموارد أو عدم كفايتها للحاجات المتعددة.

2- موارد متعددة الاستخدامات:

بمعنى أن المورد الواحد يدخل في إنتاج أكثر من سلعة، أي إشباع أكثر من حاجة فالأرض مثلا تستخدم في الإنتاج الزراعي والصناعي والتجاري، وكذلك مورد العمل ورأس المال يمكن استخدامهما في جميع هذه الأنشطة الاقتصادية.

3- قابلية احلال الموارد فيما بينها:

يمكن للمورد أن يحل في استخدامه مورد آخر في إنتاج نفس السلعة، ويكون هذا الإحلال نسبيا وليس مطلقا، فإذا كان لدينا مثلا قطعة أرض زراعية تنتج محصولا من القمح، فإنه يمكن استخدام نفس المساحة من الأرض لإنتاج نفس الكمية من القمح باستخدام نسبة معينة من الموردين العمل و رأس المال،

1- محمد بن محمد آل الشيخ، مرجع سابق، ص 28.

2- بن رمضان أنيسة، **دراسة إشكالية استغلال الموارد الطبيعية الناضبة وأثرها على النمو الاقتصادي**،دار الهومة،الجزائر،2014،ص 47.

أو باستعمال نسبة مغايرة من العمل أكثر أو أقل من النسبة السابقة،أو بنسبة مغايرة من رأس المال أكثر أوأقل من النسبة السابقة .

رابعا: أهمية دراسة الموارد الاقتصادية [1]:

لقد زاد اهتمام الدول بدراسة الموارد الاقتصادية في السنوات الأخيرة،وذلك بفضل هذه الموارد يتحدد مستوى الرفاهية الاقتصادية،ومدى غنى أو فقر هذه الدول. وهناك عدة عوامل تدعو إلى دراسة الموارد الاقتصادية أهمها:

1- ندرة الموارد وتعدد الحاجات:

تعاني كافة المجتمعات من ندرة الموارد وتعدد حاجات سكانها وبصفة مستمرة،لذا وجب على هذه الدول أن تواجد مشكلة ندرة الموارد وبذل قصارى جهدها،إما عن طريق البحث عن موارد جديدة تستطيع أن تسهم في الارتفاع بمستويات إشباعها،أو تحاول استخدام المتاح لديها من الموارد بأكثر الطرق كفاءة من الناحية الاقتصادية للوصول إلى التخصيص الأمثل.

2- زيادة السكان:

إن العالم في الوقت الحاضر يتزايد بشكل سريع،وهذا الوضع يتطلب استغلال الموارد الاقتصادية أو البحث عن موارد أخرى جديدة،وتوجد العديد من الدول الفقيرة والمتخلفة تعاني من عدم كفاية الموارد،فتلجأ إلى الخارج لتلبية وسد حاجيات سكانها،وكذلك التوجه بقدر كبير نحو الإنفاق على الاستهلاك وسعيها للتوسع في الإنتاج، من أجل توفير الاحتياجات المتزايدة لسكانها.

3- التنمية الاقتصادية:

إن التنمية بالنسبة للدول سواء المتقدمة أو المتخلفة من القضايا المهمة،وهي تهدف إلى تطوير المجتمعات من جميع الجوانب والمجالات وبشكل مستمر،وتتوقف هذه التنمية إذا قامت الدولة بحصر مواردها الاقتصادية،حيث ترتبط التنمية الاقتصادية بحجم الموارد وطريقة استخدامها،وهنا يكمن الفرق بين الدول المتقدمة والمتخلفة خاصة في طريقة استغلال الموارد الاقتصادية.

4- حماية الموارد والمحافظة عليها:

عرفنا سابقا أن الموارد الاقتصادية نادرة ومحدودة فضلا أنها ليست حكرا على الجيل الحالي بل هي ملك الأجيال القادمة،لذا وجب استخدامها بطريقة لا تؤدي إلى تبديدها بل تضمن حمايتها والمحافظة عليها، حتى يستمر عطاؤها من جيل إلى جيل،وهذا بوضع خطط وبرامج حالية ومستقبلية تضمن عدم الإسراف في الاستغلال.

كما أن هناك أسباب أخرى تجعلها نهتم باقتصاديات الموارد نوجزها في النقاط التالية [2]:

- تزايد معدلات استهلاك الفرد من السلع والخدمات أدى إلى المزيد من القلق بشأن الموارد الاقتصادية،ومدى إمكانياتها لسد متطلبات سكان العالم المتزايدة؛

1- السيدة ابراهيم مصطفى وآخرون،**اقتصاديات الموارد و البيئة**،الدار الجامعية،الاسكندرية،2007، ص ص (14-17).

2- محمد حامد عبد الله، **إقتصاديات الموارد والبيئة**،الطبعة الثالثة،جامعة الملك سعود،الرياض،2004، ص ص (26-31).

- التقدم التقني: فمن جانب سهل عملية اكتشاف الموارد و زيادة فعالية وكفاءة استخدامها،ومن جانب آخر أدى إلى زيادة السلع الاستهلاكية مما زاد في استهلاك الموارد؛
- التجارة الدولية: تعتمد أساسا على الميزة النسبية في ما يتعلق بإنتاج وتصدير واستيراد السلع المختلفة،والتي تعتمد في الأساس على الموارد المتاحة في كل دولة؛
- أزمة الغذاء: قد كثر الحديث في الآونة الأخيرة عن أزمة الغذاء خاصة في افريقيا،وهي ناتجة عن زيادة السكان لكن بزيادة أقل في إنتاج الغذاء،والسبب هو سوء استخدام الموارد الزراعية وعدم المحافظة عليها؛
- السياسات الحكومية: لقد تزايد التدخل الحكومي في الاقتصاد في الماضي مما أثر تأثيرا سالبا على تخصيص الموارد،بالإضافة إلى اهتمام الحكومات بالموارد القابلة للنضوب والمتجددة،مما أدى إلى العودة إلى نظام السوق.

المطلب الثالث: اقتصاد الموارد المائية

برزت أهمية دراسة اقتصاديات الموارد مع بداية أزمة **1929** ،وقبل هذا التاريخ كانت الموارد الاقتصادية تدرس كفرع من فروع الجغرافيا،ومع التطورات اللاحقة بات واضحا أهمية الموارد الاقتصادية المتاحة، فكان من الضروري أن يكون هناك فرع مستقل من فروع العلم،ومن هنا جاءت أهمية دراسة "اقتصاديات الموارد "والتي تعني وتدرس عمليات التعبئة والتخصص للموارد الاقتصادية المتاحةوالممكنة بأنواعها المختلفة،لتحقيق الرشادة الاقتصادية وأقصى معدلات والنمو والتنمية،وهكذا أصبحت هذه الدراسة تنتمي لفروع علم الاقتصاد،لأن الموارد الاقتصادية لها علاقة وثيقة وتكاملية مع علم الاقتصاد في النقاط التالية:

- علم الاقتصاد يدرس عوامل الإنتاج (الأرض،العمل،رأس المال)؛
- علم الاقتصاد يحاول التوفيق بين الحاجات المتجددة وبين الموارد الاقتصادية النادرة؛
- اقتصاديات الموارد يمد علم اقتصاد بالمعلومات المتعلقة بإنتاج السلع المختلفة وبالإمكانيات المتاحة؛
- يتوقف النشاط الاقتصادي على نوعية الموارد المتاحة،ويهتم اقتصاديات الموارد بوفرة تلك الموارد وتطورها.

هناك علاقة وطيدة بين التنمية الاقتصادية والموارد المائية،فهناك ارتباط بين مؤشرات استخدام المياه واستهلاكها وبين مؤشرات التنمية الاقتصادية والاجتماعية،ففي البلدان المتقدمة فإن معدل استهلاك الفرد من المياه يصل إلى 1200 م^3 سنويا،بينما في البلدان النامية تقل عن 500 م^3 سنويا،لكن هذا لا يعكس مستوى التنمية الحقيقية،لأن معظم بلدان العالم خاصة النامية تعاني من هدر الموارد المائية. [1]

فالمشكلة المائية ليست مشكلة طبيعية وندرة فحسب،بل هي مشكلة القدرة على إدارة وتنظيم استخدام الموارد المائية بكفاءة عالية،لتحصل على أكبر قدر ممكن من الفائدة منها،.ومن هنا يتضح أن علم اقتصاد له صلة كبيرة بعلم الموارد المائية.

1- رابح حمدي باش و فاطمة بكدي،"**الموارد المائية من الحاجة الانسانية الى دعوى المبادئ الاقتصادية**"،مجلة المجلس العربي للمياه،المجلد الاول،العدد الثاني ،القاهرة،2008، ص98.

أولا: تعريف اقتصاد الموارد المائية " اقتصاد المياه"

هو ذلك "العلم الذي يبحث في تنمية الموارد المائية،من حيث زيادة كمياتها وتحسين نوعيتها ورفع كفاءة إدارتها،بما يرجع بالفائدة على جميع أفراد المجتمع،بالاعتماد على القواعد والنظريات الأساسية لعلم الاقتصاد" [1].

كما يمكن تعريفه " بأنه العلم الذي يهتم بالبحث في تطبيق النظريات الاقتصادية على الموارد المائية،من أجل تنمية هذا المورد وترشيد استخدامه،وزيادة كفاءته و كمياته بما يؤدي إلى زيادة العائد من وحدة المياه المستخدمة في كافة القطاعات،وبالأخص القطاع الزراعي." [2]

ثانيا:الموارد المائية: بين القيمة والسعر:

التناقض بين السعر والقيمة هي قضية شغلت علماء الاقتصاد قديما،وكانت تعرف بـ " لغز القيمة " وسنتعرض موقف العلماء على النحو التالي:

1. **آدم سميث** [3]: فقد فصل بين القيمة الاستعمالية والقيمة التبادلية،وأعطى المثال الشهير للتفرقة بين الماء والماس،بحيث للماء قيمة استعماليه كبيرة وقيمة تبادلية صغيرة،بينما العكس بالنسبة للماس بحيث يتمتع بقيمة تبادلية كبيرة وقيمة استعماليه صغيرة،ولتفسير هذا اللغز اتخذ سميث العمل مقياسا للقيمة أي أن قيمة كل سلعة تتحدد بما بذل فيها من عمل،كما فصل بين القيمة والسعر فالأولى تبقى ثابتة،والثانية فتحدد طبقا لقوى العرض والطلب.

2. **دافيد ريكاردو** [4]: والذي وافق رأي آدم سميث فما يخص مبدأ التفرقة بين القيمة الاستعمالية والقيمة التبادلية،مبينا أنه حتى يكون للسلعة قيمة مبادلة لابد أن يكون لها قيمة استعمال،فقيمة الاستعمال شرط لقيام قيمة المبادلة في السلعة،لكن قيمة الاستعمال لا تصلح لأن تكون معيار لقيمة المبادلة،لأن قيمة المبادلة تحدد وفقا لعنصر الندرة أو العمل المبذول في السلعة،وفرق ريكاردو بين القيمة والسعر.

فالسعر يشمل: أجر العمل المباشر (الوقت الحاضر)،أجر العمل غير المباشر أو المخزن (الماضي) والقيمة الفائضة (فائض الريح).

والقيمة تشمل: أجر العمل المباشر و أجر العمل غير المباشر.

3. **كارل ماركس** [5]: فقد فرق بين: القيمة الاستعمالية والقيمة التبادلية والقيمة.

أ- القيمة الاستعمالية: ويقصد بها منفعة السلعة التي تستطيع أن تشبع بها حاجات الفرد،وتأتي هذه المنفعة من الصفات التي تتصف بها السلعة،ولا تقاس هذه القيمة بمقدار العمل.

1- محمد مدحت مصطفى، **إقتصاديات الموارد المائية رؤية شاملة لإدارة المياه**، مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية،الإسكندرية،2001، ص 34.

2-أكرم محمد محمود حامد، "**اقتصاديات استخدام الموارد المائية في الزراعة المصرية**"،رسالة ماجستير (غير منشورة)،كلية الزراعة،جامعة عين شمس ،القاهرة،2015،ص 25.

3-W.H.Hanemann ,**the economic conception of water** ,Marcelino Botin water forum 2004 ,"water crisis :myth or reality" ,London ,2006,pp(62-36).

4- عبد الرحمان يسرى، **تطور الفكر الاقتصادي**،الدار الجامعية،الاسكندرية،2001، ص ص(190-191).

5- عادل أحمد حشيش ،**تاريخ الفكر الاقتصادي**، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت،بدون سنة نشر،ص ص (389-391).

ب- **القيمة التبادلية**: هي قدرة السلعة على المبادلة بسلعة أخرى،أو العلاقة الكمية التي تتمثل في النسبة التي تتبادل بها سلعة لها صفة معينة بسلعة أخرى لها صفات أخرى.

ج- **القيمة:** فالسلع ذات القيمة من حيث أنها هي التجسيد أو البلورة لهذا العنصر ذات الطابع الاجتماعي والمشترك بينهما،وهو العمل. ويعرف كارل ماكس العمل بأنه: كل جهد إنساني في صورة ظاهرة أو بصورة عمل مختزن أو متراكم،أما المنتجات الطبيعية عنده فليست لها قيمة إذا لم يبذل في اقتنائها عمل.

4. **فيشنر**[1] : هنا جاء الحديون ليساهموا في حل لغز القيمة معتمدين على التحليل الحدي، وأدخلوا المنفعة في تحديد القيمة دون الاصطدام بالتناقض بين القيمتين الاستعمالية والتبادلية.

قانون فيشنر: " إذا تعرض الشخص لجرعات متساوية من مؤثر خارجي فإن كثافة الإحساس المترتب على ذلك تتناقص باستمرار" وهو الأساس الذي اعتمدت عليه نظرية المنفعة الحدية،حيث أنشأ أصحاب هذا الفكر الإنسان الاقتصادي الرشيد يحاول تعظيم المنفعة وتقليل الضرر،وأصبح الاقتصاد يدرس سلوك الأفراد الذين يسعون لإشباع أكبر قدر ممكن بأقل تضحية أو تكلفة والسبب هو الندرة،وأصبحت القرارات الاقتصادية تتخذ على مستوى الوحدة بالاعتماد على العائد الحدى والتكلفة الحدية،فكفاءة الاختيار تتوقف سواء في الإنتاج أو الاستهلاك، عندما يتساوى العائد أو الإيراد الحدى مع التكلفة الحدية.

5. أما **مارشال**[2] : فقد جمع في نظريته للقيمة بين النفقة والمنفعة،فالقيمة تحدد عنده بالعرض والطلب،ويرى من الصعب أن نحدد من المسؤول الرئيسي عن تحديد القيمة فالطلب والعرض كحدي المقص يساهمان معا في تحديد القيمة،وهنا نرى أن مارشال يتحدث عن القيمة باعتبارها السعر.

ثالثا: قيمة المـــوارد المـــائية

قبل التطرق إلى قيمة المياه أو المنافع التي تدرها على المجتمعات،يجب توضح بعض خصائص للموارد المائية تجعلها صعبة لتحديد قيمتها وهي[3]:

- الماء سلعة حيوية لحياة الإنسان وهامة لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية؛
- ليس للماء بديل في استخداماته في كل القطاعات المنزلية والزراعية والصناعية؛
- اختلاف الموارد المائية عن الموارد الطبيعية الأخرى كونها تتجدد سنويا بكميات محدودة،وليست ثابتة بل متقلبة فنجد سنوات من الجفاف أو الفيضانات في سنوات أخرى؛
- الموارد المائية تجمع بين كونها سلعة للاستهلاك النهائي وكونها سلعة وسيطية لإنتاج سلع أخرى.

القيمة الاقتصادية للمياه هو مقياس نقدي يتم من خلاله قياس مستوى تلبية رغبات المستهلكين ورضائهم وقدرتهم على دفع الكلفة نظير تقديم خدمات المياه لهم بكميات ومواصفات معنية.

أما في يخص قيمة الموارد المائية فأي سلعة تنشأ قيمتها من المنفعة المحققة من استخدامها،وتكون السلعة اقتصادية إذا حققت المنفعة منها،وتخلي المستهلك عن منافع أخرى ومقدار النقود التي سيتخلى عليها

1- محمد مدحت مصطفى، مرجع سابق، ص ص(53-54).

2 - W.H. Hanemann ,op. cit, P64.

3- كنيدة زليخة وحسيني انبتسام،"**التسعير الاقتصادي للموارد المائية -مابين اشكالية السعر وحقيقة القيمة**-"،ورقة قدمت من:الملتقى الوطني الاول حول:حوكمة المياه في الجزائر لتحقيق الامن المائي،معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير،المركز الجامعي لميلة، يومي 27-28 ماي 2013.

المستهلك لشراء سلعة ما تعبر عن قيمتها الاقتصادية،فالمستهلك إذا يتحمل التكلفة المعبر عنها بالسعر ويقابلها المنفعة المتحققة منها،ويتحقق التعادل بين التكاليف والمنافع عند الحد الذي تصبح فيه التكاليف الحدية مطابقة للمنافع الحدية. [1]

والمياه سلعة يحقق من استخدامها منافع للمستهلك،ولها تكاليف أيضا فهي إذن سلعة اقتصادية يقتضي استخدامها أن تتساوى تكاليفها الحدية مع منافعها الحدية،ويؤدي هذا التعادل إلى الكفاءة الاقتصادية في الاستهلاك،وتختلف المياه عن السلع الأخرى في الأغراض المتعددة لاستخدامها. وبالتالي تختلف المنافع حسب أغراض الاستخدام وهي: [2]

- بالنسبة للقطاع المنزلي والشرب فلا يمكن النظر إلى المياه كسلعة اقتصادية،فالسلعة الاقتصادية: هي سلعة قابلة للنقل والتداول تخضع لآليات السوق لتحديد سعرها،ويمكن نقلها من مكان إلى آخر وفقا لما تقتضيه أسعار السوق المحلية أو الدولية،وللمستهلك الخيار في الشراء أو من عدمه حسب مستوى دخله،أما الماء فهو ضرورة حياة الإنسان ولا خيار لدية من استخدامه،وبالتالي هو حق مكتسب ولابد على الدولة توفيره لكافة المواطنين مقابل سعر رمزي،ينحصر في استرداد تكاليف التشغيل والصيانة،ويكون مدعم من الدولة ويقاس تقدم الدول بدرجة توفير المياه النظيفة،ومرافق الصرف الصحي للسكان.

- أما القطاع الصناعي: فالموارد المائية هو أحد مدخلات الإنتاج فهو يشكل سلعة وسيطة،وبالتالي يمكن فرض رسوم مناسبة على الاستهلاك المائي التي تعادل قيمة الفرصة البديلة له حتى ولو كانت مرتفعة،وهذا بهدف الترشيد في استخدام المياه، وفي نفس الوقت لتغطية جزء من تكاليف الصيانة وتشغيل شبكات مياه الشرب،لأن القيمة المضافة التي تتحقق في هذا القطاع تسمح بتغطية التكاليف الحقيقية التي تتحملها الدولة.

- بالنسبة للقطاع الزراعي فنظرا للحجم الكبير الذي يستهلكه من الموارد المائية،والذي يزيد عن 85% من مجموع الاستهلاكات،فإن المياه هنا يمكن اعتبارها أيضا أحد مدخلات الإنتاج،إلا أن القيمة المضافة المحققة منه وخاصة في المنطقة العربية منخفضة جدا مقارنة بالفرصة البديلة،وهذا يعود لضعف الإنتاجية في القطاع الزراعي وكفاءة الري.

1- أهمية تحديد القيمة الاقتصادية للمياه: وذلك لأسباب التالية [3]:

- تمكن صانعي القرار في مجال إدارة الموارد المائية باتخاذ القرارات السلمية؛
- تساعد على وضع الأسس اللازمة من أجل تحقيق إدارة فاعلة للطلب على المياه؛
- يجيب على التساؤلات المتعلقة بأولويات الاستعمال،وإعادة توزيع الحصص،ونقل حقوق الانتفاع من المياه بين القطاعات المختلفة.

1- عبد الكريم صادق وشوقي برغوثي،" **إقتصاديات المياه**"،ورقة مقدمة من: الندوة العربية الثانية لمصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي،الكويت، 08-10 مارس 1997.

2- عبد الله الدوربي،" **إقتصاديات المياه**"، جامعة الدول العربية، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأرض القاحلة، دمشق، 2008، ص 4.

3- هاني أحمد أبو قديس، مرجع سابق ، ص ص (46-47).

2- صعوبات تحديد القيمة الاقتصادية للمياه:

- طبيعية الموارد المائية الفيزيائية سائلة،ويكون فوق الأراض وتحتها وفي الجو،لذا يجد الاقتصاديون صعوبة في تحديد قيمتها؛

- عدم خضوع المياه في معظم دول العالم لآليات السوق (العرض والطلب)،لذا ستكون سلعة غير سوقية، وبهذا تحد من إمكانية تطبيق النظريات الاقتصادية التقليدية لتحديد القيمة؛

- ارتباط القيمة الاقتصادية للمياه باستخداماتها المختلفة (سلعة خاصة وعامة)؛

- ارتباط القيمة الاقتصادية للمياه بوجود المياه في مكان وزمان معين،فقيمتها أكثر لما تكون في أعماق الأرض،وقيمتها في الصيف تختلف عن قيمتها في فصل الشتاء؛

- جودة المياه واستمرار الإمدادات لها أثر كبير في تحديد القيمة الاقتصادية للمياه.

رابعا: الموارد المائية: سلعة عامة أوخاصة؟ موارد متجددة أو ناضبة؟

1 –الميـــاه: سلعة عامة أو خاصة: للتمييز بين السلعة العامة و الخاصة توجد ميزتان أو خاصيتان، تحددان إذا ما كانت المياه سلعة عامة أو خاصة،و هما: قابلية الإنقاص وقابلة الإقصاء (الاستبعاد).

فالسلعة العامة البحتة (صرفة): التي لا يؤدي استخدامها إلى انتقاصها أو إقصاء أحد من استخدامها، كالبحيرات والأنهار،فيمكن للأفراد دون استثناء التمتع بها دون يؤدي استخدامها لإنقاصها،لكن إذا حدث إنقاص أو إقصاء فلا يمكن اعتبارها سلعة عامة إذا استخدمها شخص أو أشخاص معنيين ويقصى الآخرين،كما أن استخدام المياه للأغراض المختلفة (شرب وري وتصنيع) ينفي سمة السلعة العامة الصرفة للمياه ،لأن استخدام المياه في قطاع معين ينقصها وبالتالي يقصي القطاعات الأخرى من الاستخدام [1].

و **السلعة الخاصة** هي السلعة قابلة لإقصاء بعض الأشخاص من استخدامها،وليست في متناول الجميع فهي تحتاج إلى قدرة شرائية لاستعمالها والانتفاع بها،مثل المسابح الخاصة،كما تمتاز السلعة الخاصة بميزة الانقاص عند استخدامها،فمثلا عند استعمال المياه لري الأراضي الزراعة فهذا يؤدي إلى نقص كميات المياه المتاحة والمتوفرة للمنطقة أو الدولة.

والجدول التالي يوضح تصنيف السلع حسب خاصتي قابلية الإقصاء والإنقاص.

الجدول (2)::تصنيف السلع حسب خاصتي الانقاص و الاقصاء

الخاصية	قابلة للإنقاص	غير قابلة للانقاص
قابلة للإقصاء	سلعة خاصة	سلع جماعات
غير قابلة للإقصاء	سلعة مشتركة	سلعة عامة صرفة

Source :Calvo-Mendieta,"l économie des ressources en eau :de l internationalisation des externalités à la gestion intégré ,l exemple du bassin versant de l audomarois", thèse doctorat en science économique ,université des science et technologie de Lille, France ,2005,p34.

1- عبد الكريم صادق،"**الجوانب الاقتصادية للمياه في دول مجالس القانون الخليجي**"، ورقة قدمت من:مؤتمر الخليج السابع للمياه،الكويت 19-13 نوفمبر 2005، ص5.

2- الميـاه : موارد متجددة أو ناضبة [1]:

الموارد المائية تختلف عن الموارد الطبيعية الأخرى،فلا تستطيع أن تكون موارد متجدد أو ناضبة بصفة مطلقة على أساس تقسيم الموارد الاقتصادية حسب العمر الزمني،وحسب التعريف السابق للموارد الناضبة،فهي الموارد التي توجد في الطبيعة بكميات محدودة واستهلاكها يؤدي إلى تناقص في مخزونها حتى يصل إلى النضوب،فهل ينطبق هذا التعريف على مختلف مصادر المياه من الأمطار ،المياه السطحية والجوفية ؟

فمياه الأمطار والأنهار والبحار التي تنتج من الدورة الهيدرولوجية لا ينطبق عليها تعريف المورد الناضب، وإنما هي موارد متجددة ولا يؤدي استهلاكها في الوقت الحاضر إلى حرمان الأجيال المقبلة بالانتفاع بها (كالأمطار)،والبعض الأخر هي موارد متجددة غير قابلة للنضوب،طالما أن معدل التجدد أكبر من أو يساوي معدل الاستهلاك الإنساني (الانهار و البحيرات).

أما المياه الجوفية العميقة والتي لا تستطيع أن تتجدد لعدم وصول مياه الأمطار لها،أو الآبار الجوفية التي يزيد معدل استهلاك مياهها على معدل تجددها الطبيعي،هنا يؤدي إلى حرمان الأجيال القادمة من الانتفاع بها مما يجعلها موارد ناضبة.

ولتحديد سعر المياه على أساس أنها مورد ناضبة(مياه جوفية) يمكن تطبيق قاعدة هوتلينغ (**Hotelling**) بشرطيها [2]:

أ- **الشرط الأول:** وهو شرط تحقيق الكفاءة في استخدام المياه الناضبة وهو أن :

السعر= تكلفة الإنتاج الحدية (تكلفة الاستخراج) + تكلفة الفرصة البديلة

أما تكاليف الموارد المتجددة (الأمطار والأنهار والبحيرات) تقتصر على تكلفة الإنتاج الحدية فقط،والتي تحتوي على تكلفة الاستخراج والتخزين، وشرط الكفاءة في استخدام المياه المتجددة هو:

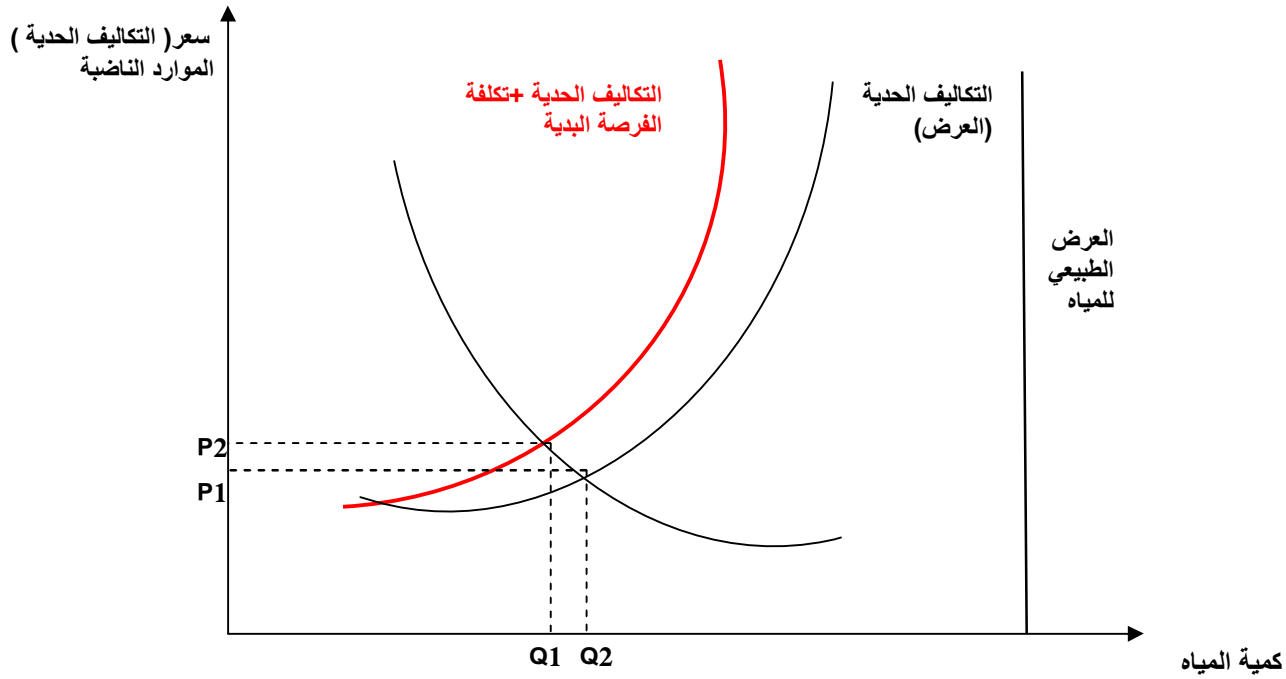
السعر= التكاليف الحدية

1- أحمد حمد على العليان، **الأمن المائي العربي: مطلب إقتصادي أم سياسي؟**، دار العلوم للطبع والنشر،الرياض، 1996، ص ص(38-39).

2- ياسمين أحمد مصطفى صقر،"**الكفاءة الاقتصادية لاستخدامات الموارد المائية في الزراعة المصرية وتحديات المستقبل**"،مذكرة ماجستير (غير منشورة)،كلية الاقتصاد والعلوم السياسية،جامعة القاهرة،2006،ص ص(8-9).

والشكل التالي يوضح توازن سوق الموارد الناضبة

الشكل (2): توازن سوق المورد الناضب



المصدر:محمد حامد عبد الله،اقتصاديات الموارد و البيئية،مرجع سابق،ص306.

في حالة المورد الناضب لتحديد السعر التوازني للجيل الحالي بدون الأخذ بعين الاعتبار تكلفة الفرصة البديلة،فإنه يستهلك الكمية**Q2** بسعر **P1**،أما إذا أخذنا بتكلفة الفرصة البديلة فإن الجيل الحالي يستهلك كمية أقل **Q1** وسيدفع سعر أعلى **P2** ،وفرق الكمية **(Q2 - Q1)** تمثل مقدار الاستهلاك الجائر الذي استهلكه الجيل الحالي على حساب الجيل القادم،وفرق السعر **(P2 - P1)** يمثل تكلفة الفرصة البديلة.

أما في حالة المورد المتجددة سعر التوازن والذي يحقق الكفاءة في الاستخدام هو**P1** والكمية المستهلكة من طرف الجبل الحالي أو القادم هو **Q2** .

ب- **الشرط الثاني:** لقاعدة هوتلينغ، وتطبيقه على موارد المائية الجوفية القابلة للنضوب وهي:

القيمة الحالية للإيراد الصافي=السعر – كلفة الاستخراج (الإنتاج) الحدية

$$R = P_0 - MC$$
$$P_t = P_0(1+r)^t$$

P_0: سعر الفترة الحالية

P_t: سعر الفترة الزمنية

r: معدل الفائدة (معدل الخصم)

t: لفترة الزمنية.

MC: تكلفة الانتاج ثابتة.

وهنا نميز بين حالتين وهما:

- عندما تكون تكاليف الانتاج الثابتة ضئيلة يمكن اهمالها، ويكون الشرط على النحو التالي:

$$P_t=P_0(1+r)^t$$

- عندما تكون تكاليف الإنتاج الثابتة كبيرة، ويكون الشرط على النحو التالي:

$$P_t-MC=(P_0-MC)(1+r)^t$$

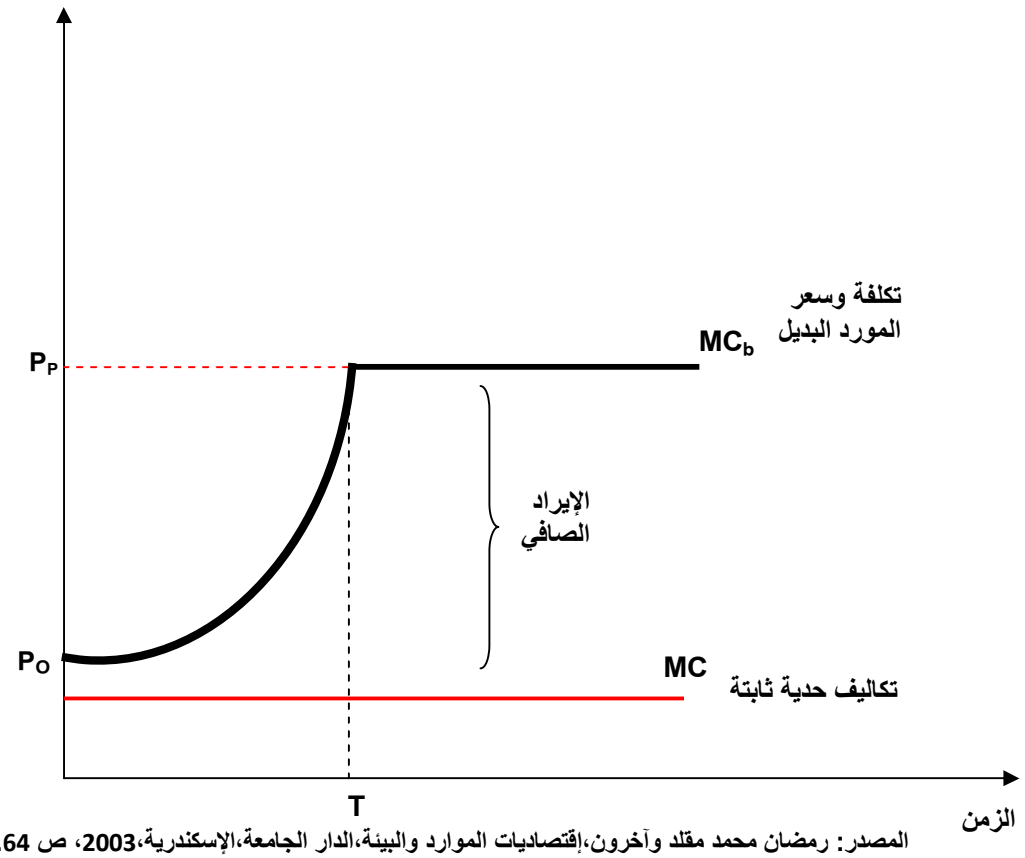
يتحقق التوازن في توزيع استخراج المورد الناضب عبر الفترات، فيجب أن تكون القيمة الحالية للإيراد الصافي المستقبلي مساوي للإيراد الصافي في الوقت الحاضر، ويساوي لجميع الفترات، ولتحقيق ذلك لابد أن ينمو صافي الإيراد بمعدل الفائدة **r**.

ومنه السعر الحالي يساوي: $P_t=MC+(P_0+MC)(1+r)^t$

مع افتراض **MC** ثابتة.

السعر في الزمن t يساوي التكلفة الحدية زائد الإيراد الصافي **(P_0+MC)** الذي ينمو بمعدل العائد على الاستثمار (سعر الفائدة).

الشكل (3): المسار الزمني لسعر المورد الناضب وعلاقته بتكلفة المورد البديل



المصدر: رمضان محمد مقلد وآخرون،إقتصاديات الموارد والبيئة،الدار الجامعة،الإسكندرية،2003، ص 64.

السؤال المطروح على المسار السعري للمورد الناضب P_t ، هل يستمر في التزايد بلا حدود؟

في بداية السبعينات القرن الماضي ظهرت فكرة الحدود البديلة، وتقوم على أن المورد الناضب له مورد بديل، مع ازداد سعر المورد الناضب فإنه لا يستمر في التزايد، وإنما يصل إلى حد أعلى وهذا الحد هو سعر المورد البديل (ويتحدد سعره على أساس تكلفته)، أي أن الحدود القصوى لسعر المورد الناضب تحددها تكلفة المورد البديل.

حيث يظهر في الشكل أعلاه، أن سعر المورد الناضب يزداد إلى أن يصل إلى سعر P_P المورد البديل عند الزمن **T** ، وبعدها يبقى ثابتا، ويزداد الايراد الصافي إلى أن يصل إلى الحد الأقصى($R=MC_b-MC$)، أي عند النقطة **T** من الزمن.

بالرغم من قابلية تطبيق قاعدة هوتلينغ على الموارد المائية إلى حد كبير، إلا أن المياه لها خصوصيتها تجعل تطبيق هده القاعدة صعبا، وهذا لأسباب التالية:

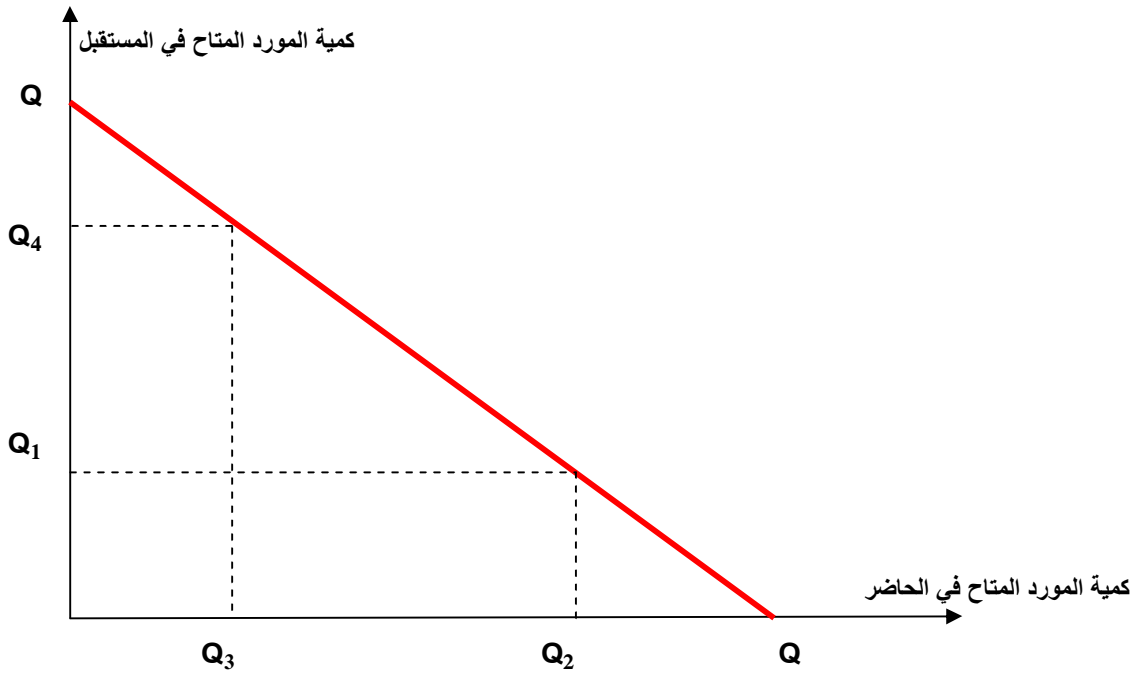
- الموارد المائية لا يمكن الاستغناء عنها وليس لها بديل؛
- تكاليف استخراج الموارد المائية عالية يصعب على القطاع الخاص الاستثمار فيها؛
- صعوبة تحديد حقوق الملكية لمصادر المياه الطبيعية.

لهذا تحرص الحكومات على عملية الاستخراج والاستثمار لتوفيرها لجميع المواطنين بأسعار منخفضة، ولا تعتمد على تكاليف استخراجها وإنتاجها.

ج- سياسة تخصيص الموارد الناضبة:

برزت سياسات عديدة للتعامل مع المورد الناضب، طرفاها استهلاك الجيل الحالي واستهلاك الجيل القادم، ومن بين هذه السياسات هي حالة المفاضلة بين الاستهلاك الحالي والمستقبلي، كما يوضحه الشكل التالي

الشكل (4) المفاضلة بين استهلاك المورد الناضب في الحاضر والمستقبل.



المصدر: محمد أحمد السريتي،إقتصاديات الموارد الطبيعية البشرية والغذائية والبيئة،الدار الجامعة،الإسكندرية، 2011، ص66.

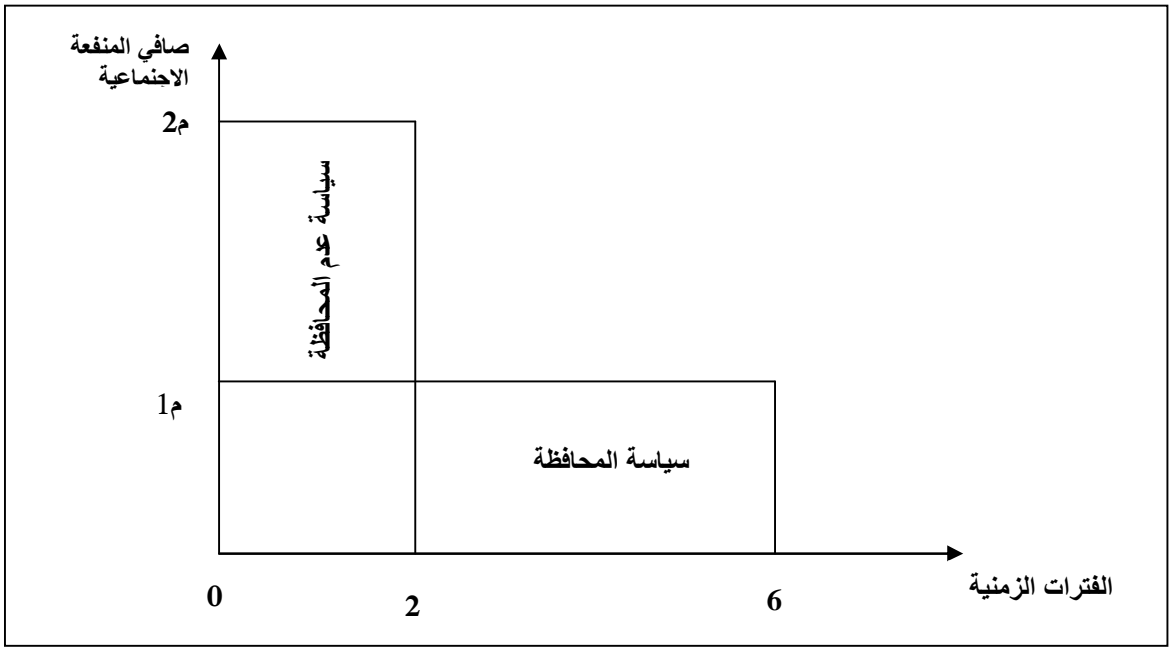
بما أن المورد الناضب أو غير المتجدد ثابت،فإن كمية استهلاكه يتوزع بين الحاضر والمستقبل،فإذا الجيل الحالي استهلك Q_2 فإن الكمية المتبقية للجيل القادم هو Q_1 هذه السياسة تعطى الأولوية للجيل الحالي على حساب الجيل القادم،وإما إذا استهلك الجيل الحالي المورد الناضب كمية Q_3 فإن الكمية المتبقية للجيل القادم هي Q_4 ،وهذه السياسة تعطى اهتماما لتوفير متطلبات الجيل القادم وذلك بعدم الإسراف في الاستهلاك للمورد حاليا.

د- سياسة المفاضلة بين الاستهلاك:

هذه السياسة أو النموذج هو المفاضلة بين الاستهلاك الحالي والمستقبلي،و التقييم الفني للوحدة المستخدمة من المورد متساوية في كل من الحاضر والمستقبل،كما توجد سياسة أخرى للتعامل مع المورد الناضب وهي سياسة المحافظة والإسراف (عدم المحافظة) وانعكاسها على المنفعة الاجتماعية.

والشكل التالي يوضح أثر تطبيق السياستين على المنفعة التي يحصل عليها المجتمع:

الشكل (5): توزيع صافي المنفعة الاجتماعية بين الجيل الحالي والقادم.



المصدر: السيدة إبراهيم مصطفى وآخرون، مرجع سابق، ص 149.

عند الاستنزاف الكامل للمورد،ويحقق الجيل الحالي منفعة اجتماعية قدرها (م2) خلال فترتين زمنيتين،أما سياسة المحافظة على الموارد الناضبة سوف يستفيد من المورد أكثر من جيل من المنفعة الاجتماعية،وقدرها (م1) خلال ستة فترات زمنية.

المبحث الثاني: تكاليف توفير المياه وآليات تسعيرها

اذا نظرنا لمورد المياه كمورد اقتصادي بحت،فإنه يستدعي توزيعه بتساوي العوائد الحدية لاستخدامه في كافة الاستخدامات،وذلك لتعظيم المنفعة الاجتماعية،لذا يجب دراسة جانبين هما التكاليف و تسعير هذا المورد،فتوفير المياه لجميع القطاعات ينتج عنه تكاليف وتتنوع هذه التكاليف من متغيرة و ثابتة،و بحسب حجمها و وظائفها،كما توجد عدة طرق في تقدير هذه التكاليف،فمنها من يعتمد على التكلفة الحدية ومنها من يعتمد تكلفة الاسترداد... الخ. أما السعر فيجب أن يحقق العدالة الاجتماعية من جهة،وأن يكون اقتصاديا من جهة اخرى،وهناك عدة طرق لتسعير وحدة المياه وتختلف من قطاع لأخر،أما في القطاع الزراعي فتسعير المياه تعتمد على طرق مباشرة وغير مباشرة.

المطلب الأول: عناصر تكاليف توفير وإتاحة الموارد المائية [1]

لغرض تقدير تكاليف توفير المياه يجب دراسة وتحليل العناصر المختلفة المكونة لهذه التكاليف،وهذه التكاليف تتكون من تكاليف ثابتة كتكاليف الرأسمالية،وأخرى متغيرة كالتشغيل والصيانة.

أولا: التكاليف الرأسمالية:

هي تكاليف تضم القيمة الإنشائية لكافة الأشغال الكبرى،والتجهيزات اللازمة لتوفير المياه،وحتى وصولها إلى المستهلكين،وتختلف التكاليف الرأسمالية باختلاف طبيعة وخصائص المصدر المائي،وقربه أو بعده من المستهلك أو القطاع أو المنطقة التي يراد توريد المياه إليها،ففي الحالة القريبة يمكن تحويل المياه من مصدره بالنقل الانسيابي أو استعمال المضخات،وأما الحالات البعيدة من المصدر يحتاج إلى منشآت كبيرة كالسدود ومحطات الضخ وقنوات وأنابيب نقل المياه.

أشارت الدراسات أنه من الصعب وضع تسعيرة للمياه لتغطية هذه التكاليف الضخمة أوحتى جزء منها، وهذا لوجود معوقات مؤسسية وسياسية واجتماعية،لكن لها آثار اقتصادية وخيمة على الدول وذلك:

- لعدم قدرة الدول على تحمل هذه التكاليف الضخمة،والتي مولت بقروض محلية أو دولية؛
- للزيادة المستمرة في التكاليف الرأسمالية للمشروعات؛
- لعدم استرداد التكلفة الرأسمالية للمشروعات؛
- لعدم استرداد التكلفة الرأسمالية من المستهلكين،هذا يوقف إعادة الاستثمار في المشاريع التنموية الأخرى.

1- محمد عيسى مجدلاوي،"**إسترداد تكلفة إتاحة مياه الري في الدول العربية**"ورقة مقدمة من : الدورة التدريبية لتدريب مدربين في مجال التوعية المائية لدول إقليم المشرق العربي، دمشق، 11/30- 2006/12/09، ص ص(239-242).

ثانيا: تكاليف التشغيل والصيانة والتكاليف الإدارية:

تتفاوت هذه التكاليف ومكوناتها من مشروع إلى آخر ومن دولة إلى أخرى حسب خصائص كل مشروع والوسائل المستخدمة فيه.

1. **تكاليف التشغيل**: تشمل تكاليف تشغيل الآلات، المعدات، التجهيزات الأخرى الثابتة والمتحركة، والتي تستخدم في تحويل أو استخراج المياه من مصادرها ثم نقلها و توزيعها، وتتمثل في تكلفة استهلاك الطاقة والوقود والخدمات المرافقة لها مثل النقل و الاتصالات.

2. **تكاليف الصيانة**: وهي تكاليف الصيانة الدورية للمعدات، الآلات، وسائل الضخ، القنوات والأنابيب، منشات الضبط و التحكم.

3. **التكاليف الإدارية**: وهي تشمل مرتبات وأجور العمال والموظفين، والمصاريف الأخرى الإدارية، مثل المكاتب، تجهيزاتها، الهواتف، أجهزة الإعلام الآلي وكل المعدات المكتبية.

ثالثا: تكاليف إعادة التأهيل: [1]

تعتبر مشروعات توفير المياه من المشروعات طويلة المدى، إذ تستمر خدماتها عشرات السنوات، ولكن هذه المشاريع والوسائل معرضة للاهتلاك ومن ثمة التدهور لذا وجب إعادة تأهيلها من حين لآخر، وتعتمد فترة اعادة التأهيل على حسب وسائل إتاحة المياه ومدى كفاءة تشغيلها وصيانتها، حتى وإن توفرت الصيانة الدورية لهذه المرافق والمنشآت للمشاريع (مضخات ،قنوات ،صمامات) فإنها تتدهور مما يؤدي إلى تدهور نوعية المياه، لذا وجب إعادة التأهيل للارتقاء بمستوى الأداء وضمان استمرارية المشروع، كما أن التقدم التقني يجبرنا على التحديث بما يتناسب مع الأوضاع الحالية.

رابعا: التكاليف البيئية: [2]

إن استخدام الموارد المائية في حد ذاته قد يخل بالتوازن الطبيعي للبيئة، لأن استخدامها الجائر من طرف القطاعات المختلفة والتبذير قد يؤدي إلى كارثة بيئية وإلى الجفاف، كما أن استخدام المياه وبطرق غير سليمة خاصة في قطاع الصناعة وبدرجة أقل القطاع الزراعي ويؤدي إلى تلوثها وتفشي بعض الأمراض المنقولة بواسطة المياه، و زيادة ملوحة التربة وظهور الآفات الحشرية والنباتية والترسبات في المجاري، فتكلفة إزالة الحشائش المائية وترسبات الطمي في شبكات الري هي تكلفة بيئية وتصفية المياه المتلوثة ورش المزارع بالمبيدات للقضاء على الأمراض هي كذلك تكلفة بيئية.

1- جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، "**أساليب ومناهج تقدير تكلفة اتاحة مياه الري**"، ورقة مقدمة من: الندوة القومية حول تقويم سياسات ومناهج استرداد تكلفة إتاحة المياه وآثارها على الإنتاج الزراعي، دمشق: 2-4 أكتوبر 1999، ص 14.

2- نفس المرجع، ص 15.

خامسا: تكلفة استخدام المياه:

إن الموارد المائية من الموارد الطبيعية القابلة للاستنزاف والتلوث،ولها العديد من الاستخدامات المباشرة المنزلية والصناعية والزراعية والاستخدامات غير المباشرة: السياحة، التنقل، الألعاب والترفيه، وتختلف القيمة الاقتصادية للمياه بحسب نوع الاستخدام،وللمحافظة على الموارد المائية وفق القيمة الاقتصادية يقتضي الأمر وجود تكلفة كرسوم لسحب المياه من مصادرها.

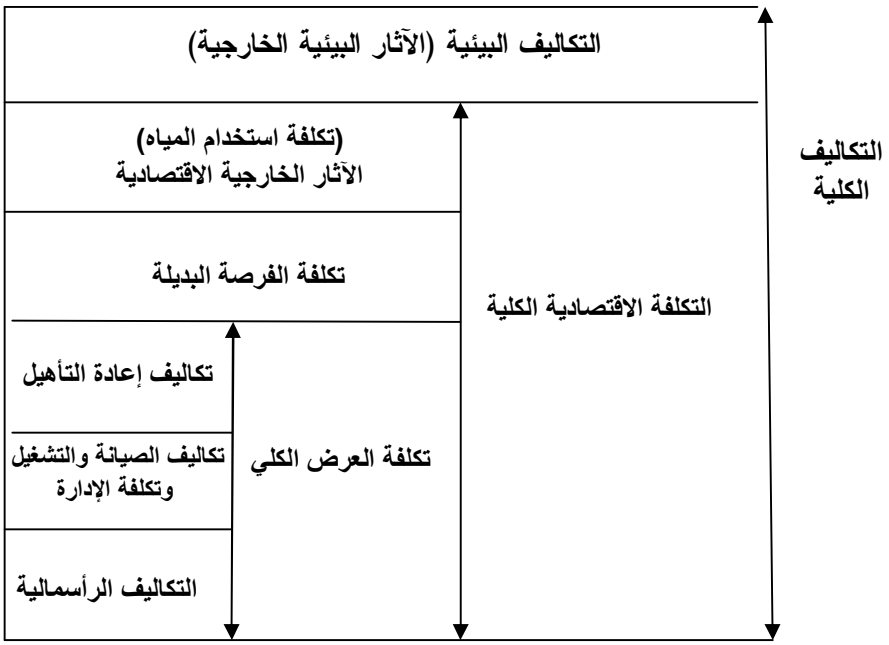
سادسا: تكلفة الفرصة البديلة: [1]

إن استخدام الموارد المائية بواسطة مستخدم معين يستبعد مستخدم آخر من استهلاكها ،فإذا كانت قيمة المياه للمستخدم المستقبلي أعلى من قيمة المياه للمستخدم الحالي فهنا تظهر تكلفة الفرصة البديلة نتيجة لسوء تخصيص الموارد.

تكلفة الفرصة البديلة هي الفرق بين تكلفة الاستخدام الحالي للمورد وتكلفة الاستخدام البديل لهذا المورد ،وتكون تساوي الصفر في حالة عدم وجود استخدام بديل للمورد أو نقص في العرض،وقد يؤدي التجاهل لتكلفة الفرصة البديلة إلى التقليل من قيمة وأهمية الموارد المائية وصعوبة اتخاذ القرارات الاستثمارية في هذا المورد ،بالإضافة إلى سوء تخصيص المورد بين القطاعات المختلفة.

والشكل التالي يوضح مكونات تكلفة الموارد المائية:

الشكل (6): مكونات تكلفة الموارد المائية



Source : Hubert Savenije and Pieter Van der Zaag, "Water as an Economic good and demand management parading with pitfalls ", water international,volum27, number 1,delft Netherlands, march 2002, p 101.

1- ياسمين أحمد مصطفى صقر،"**السياسات المقترحة لتسعير مياه الري في الزراعة المصرية وآثارها المحتملة**"،رسالة دكتوراه(غير منشورة)، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية،جامعة القاهرة،2011،ص 38.

المطلب الثاني : مناهج تقدير تكاليف توفير المياه:

تتحمل الدولة في عملية توفير المياه تكاليف، والتي ترتفع وتنخفض حسب المرافق والخدمات والأعمال، ويتم تقدير تكاليف لغرض توزيع أعباء التكاليف على الأطراف المعنية المستخدمة للموارد المائية، وقد أصبح موضوع استرداد بعض أو كل تكاليف توجها عاما في غالبية دول العالم، خاصة المشروعات التي تدعم من طرف الدولة لأغراض اجتماعية وإستراتيجية محددة.

وفي الواقع قد تعددت المناهج المستخدمة في تقدير تكلفة إتاحة الموارد المائية، وأهم هذه المناهج هي:

أولا: منهج التكلفة الحدية: [1] Marginal cost Approach

تعتمد هذه الطريقة على مساواة التكلفة الحدية لاستخدام المتر مكعب الواحد من المياه مع العائد الحدى له، ويهتم هذا المنهج بالكفاءة الاقتصادية في استخدام الموارد المائية، وتتضمن التكاليف المستخدمة في الحساب كلا من: تكاليف توفير المياه، نقلها، معالجتها، توزيعها، كما تضم التكاليف الاجتماعية وقيمة الندرة إذا أمكن حسابهما. هذه الطريقة تتميز ببعض العيوب وهي:

- صعوبة حساب التكاليف الحدية للمياه، كما يجب تحديد حساب التكاليف من ناحية الزمن القصير أو الطويل؛
- لا تأخذ هذه الطريقة اعتبار العدالة في التوزيع، خاصة ذوي الدخل المتدني؛
- هذا المنهج يفرض أسعار مختلفة لاختلاف التكاليف؛
- نجاح هذا المنهج يتطلب وضع عدادات دقيقة لتحديد كمية المياه المستهلكة، و بالتالي زيادة تكاليفها.

ثانيا: منهج تكلفة الفرص البديلة: Opportunity Cost Approach

يعتمد هذا الأسلوب على تقدير تكلفة عنصر المياه بما يعادل التكلفة التي يتحملها المجتمع نتيجة استخدام أو استنزاف المورد المائي، وتتكون هذه التكلفة من ثلاث عناصر: [2]

1. **التكلفة المباشرة على المستخدم المستفيد من المورد**: والمتمثلة في العوائد الصافية الضائعة على من كان بإمكانهم استخدام هذا المورد.
2. **التكلفة الخارجية**: ناتج من التغيرات التي تحدث في مكون من مكونات قاعدة الموارد الطبيعية ويؤثر على المكونات الاخرى، فالاستخدام المفرط في المياه مثلا في القطاع الزراعي يؤثر على الصرف الزراعي وعلى الإنتاج الزراعي وعلى الاستخدام المنزلي والصناعي للمياه.
3. **تكلفة المستخدم للمورد الطبيعي**: هذه التكلفة تختلف في حالة الموارد المائية المتجددة عن حالة الموارد المائية الناضبة، وهذه التكلفة أكثر أهمية للموارد المائية الناضبة كالخزانات الجوفية غير

1- جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، "**دراسة تطوير أساليب استرداد تكلفة إتاحة مياه الري على ضوء التطورات المحلية والدولية**"، الخرطوم، 2005، ص 73.

2- جامعة الدول العربية ،منظمة العربية للتنمية الزراعية، "**الندوة القومية حول إدارة الري الحقلي في الوطن العربي**"، عمان، 1998، ص 39.

المتجددة،هذا العنصر من التكلفة يتحملها المستخدم للمورد لغرض الحد من الإسراف في استخدامه،والعمل على استدامته زمنيا لأقصى قدر ممكن.

ثالثا: منهج تكلفة الاسترجاع (الاسترداد): Cost Recovery Approach[1]

يقوم هذا المنهج على تقدير تكلفة توفير الموارد المائية بالقدر الكافي لاسترجاع التكاليف الاستثمارية وتوفير التكاليف الجارية لتشغيلها وصيانتها وإدارتها،وهناك اختلاف في قضية تكاليف الاسترجاع وهل تشمل كافة تكاليف المنشآت و الصيانة؟ بينما يرى الأكثرية أن تكاليف الاسترجاع لا يجوز أن تشمل تكاليف المنشآت المائية الكبيرة (التكاليف الرأسمالية)،إنما تقتصر على تكاليف وسائل الصيانة والإدارة والتشغيل.

ويعتمد هذا المنهج على قاعدة من المعلومات والإحصاءات التي تسهل إتاحتها في كافة الدول،كما له قدرة كبيرة من المرونة وفق حدود الاسترداد التي تقررها الدولة بالإضافة إلى سهولة تطبيقاتها عمليا،وبتطبيق هذا المنهج تحقق الدول الأهداف المخططة من وراء سياسة استرداد تكلفة توفير وإتاحة الموارد المائية.

المطلب الثالث: تسعيرة الموارد المائية

إن التعامل مع الموارد المائية كسعلة اقتصادية يتطلب أن يكون لها سعر وتكلفة،إلا أن الواقع يتم التغاضي فيه عن التكاليف الحقيقة للمياه عند توفيرها لمختلف القطاعات،حيث كانت الحكومات في معظم البلدان خاصة العربية تقدم المياه للمستهلكين بشكل شبه مجاني،أما اليوم فنجد الكثير من الدول أصبحت تقدم المياه بسعر لا يغطي الكلفة الحقيقة لإنتاجها وتوزيعها،مما يشجع على الإسراف وتبديد هذا المورد.

أولا: أهداف التسعيرة المياه: [2]

إن هدف معظم الدول من وضع تسعيرة أو تعريفة للمياه لمختلف مستخدميها راجع إلى عجز في موازنتها المالية،أو لضعف التحصيل أو تدهور البنية التحتية أو لترشيد الطلب على المياه،ويمكن تقسيم أهداف تسعيرة المياه إلى:

1- توفير تكاليف الخدمة: تتطلب مشاريع المياه مبالغ مالية كبيرة تدفعها الحكومات،وتشمل تكاليف الإنشاء،التشغيل،الصيانة،الإدارة وتكاليف معالجة المياه،لتصبح في متناول المستفيدين في الوقت والكمية والنوعية المطلوبة [3] .

2- تحسين خدمة توفير المياه: خاصة أن معظم الدول بحاجة لتحسين إدارة قطاع الموارد المائية من ناحيتي التشغيل والصيانة للقنوات والمنشآت المختلفة.

3- تحسين توزيع واستخدام المياه: إن الأسعار المنخفضة للمياه يؤدي إلى عدم كفاءة في استخدامها،لذا فإن وضع سعر للمياه يساعد في تحقيق هدف تحسين مستويات الكفاءة في استخدام موارد المياه المتاحة.

1- محمد عيسى مجدلاوي،مرجع سابق، ص 245.

2- جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،"**دراسة تطوير أساليب استرداد تكلفة إتاحة مياه الري على ضوء التطورات المحلية والدولية** "،مرجع سابق، ص 59.

3- عبد المحسن بن عبد الرحمان آل الشيخ،**تخطيط موارد المياه وتطبيقه في الوطن العربي**،جامعة الملك سعود،الرياض،2002، ص 112.

4- تحسين نوعية المياه: يستند البعد البيئي للمياه على أنها سلعة عامة لذا يتم التحكم فيها من خلال الأنظمة والقوانين، بالرغم من صعوبة تقييم البعد البيئي من الناحية العملية.

5- تحقيق العدالة بين مستخدمي المياه: أي يكون بمقدور مختلف شرائح المجتمع الحصول على الموارد المائية وبسعر مقبول، ومع هذا فإن المشاريع العامة للمياه تتأثر بعوامل سياسية، وبعض السياسات المحلية والخارجية والمكتسبات للفئات المختلفة. [1]

ثانيا :آليات تسعير المياه: سنعرض آليات التسعير المختلقة: القطاع المنزلي و الصناعي، الزراعي.

1- القطاع المنزلي و الصناعي: إن توفير مياه الشرب لقطاع الأسر يتطلب بنية تحتية معتبرة تتمثل في تجميع وتنقية وتوزيع المياه، وثمة ثلاث أنظمة متبعة للتسعير: [2]

أ- التسعير بالمعدل الثابت: بمقتضى آلية التسعير بالمعدل الثابت فإن المستهلك يمكنه الاستهلاك كلما يرغب في مياه بغض النظر عن السعر.

ب- التسعيرة بالوحدات المستهلكة: تتضمن هذه الآلية تسعيرة تعتمد على كمية المياه المستهلكة وبفرض سعر حدي عالي لحجم معين من الوحدات المستهلكة، أي فرض تسعيرة تصاعدية للوحدات الاستهلاكية المتتالية حيث يقسم المستهلكين إلى شرائح بحسب الكمية المياه المستهلكة، ويزداد السعر كلما زاد الاستهلاك.

ج- السعر المقطوع: وهو مبلغ معين يدفعه المستهلك شهريا نظير استخدامه للمياه بدون النظر إلى الكمية المستخدمة، ويطبق في المناطق التي لا تتوفر على عدادات [3].

2- القطاع الزراعي: تتنوع آليات تسعيرة مياه الري و تشمل آليات تستخدم لتغطية التكاليف الثابتة، وأخرى لتغطية التكاليف المتغيرة أو لتغطية الاثنين معا، والتكاليف الثابتة تتكون من التكاليف الرأسمالية ، التشغيل، الصيانة. والتكاليف المتغيرة معتمدة على كمية المياه وتكلفة معالجتها.

وتنقسم آليات تسعيرة الري على ثلاث أنواع رئيسية:

أ- آليات التسعيرة المباشرة: تعتمد على معايير تستند على الكمية المستخدمة في الري:

أ- 1- التسعير الحجمي: Volumetric princing

في العادة يكون هذا الأسلوب المفضل من قبل الاقتصاديين لأنه أفضل أسلوب لتحقيق الكفاءة الاقتصادية ويشجع على المحافظة على المياه، ويجعل مستخدمي المياه إعطاء اعتبارات قوية لتكلفة المياه كعامل في كمية المياه المطلوبة، لكن المشكل الكبير في هذا الاسلوب في الدول النامية لعدم وجود طريقة لقياس

1- معهد أبحاث السياسات الاقتصادية الفلسطينية، "**نظام تعرفة المياه في الأراضي الفلسطينية بين الكفاءة الاقتصادية والعدالة الاجتماعية**"، القدس ورام الله ،2013، ص 31.

2- محمد رأفت محمود، "**المياه العربية وتحديات القرن الحادي والعشرين**"،مركز دراسات المستقبل،جامعة أسيوط،1999،ص،ص(904، 906).

3- قرنين ربيع و زموري كمال، "**التسعير وأثره على كفاءة استخدام المياه ودراسة حالة الجزائر**"،الملتقى الوطني الأول حول: حكومة المياه في الجزائر كمدخل لتحقيق الأمن المائي،مرجع سابق،ص 11.

ورصد من نظام التوزيع إلى المستخدم،مما يؤدي إلى ارتفاع تكاليف البنية الأساسية والإدارية المرتبطة بقياس ومراقبة حجم المياه المستخدمة. وهذه الآلية لها طرقا مختلفة منها : [1]

❖**التسعيرة الموحدة Flat Rate Pricing**

يدفع كافة المزارعين سعرا موحدا للوحدة المستهلكة من المياه بغض النظر عن الكمية المستخدمة.

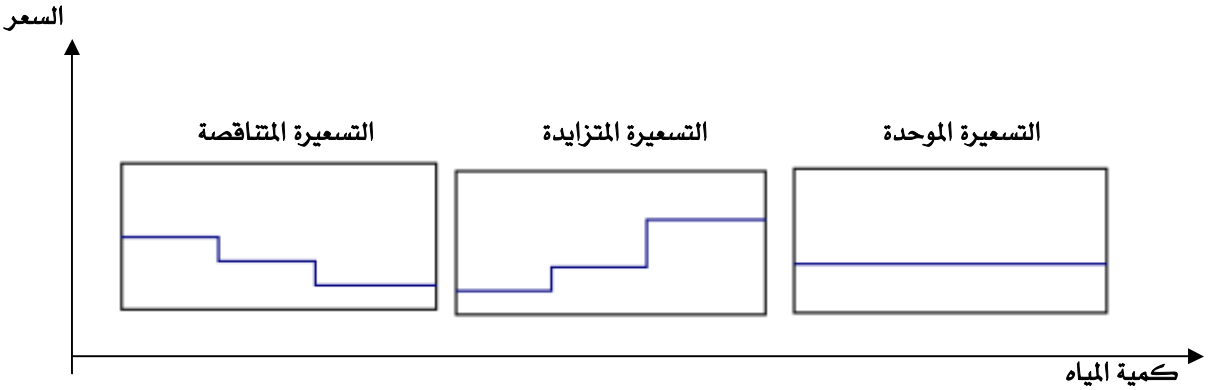
❖**المعدلات السعرية المتزايدة Incereasing Blaock Pricing**

تكون التسعير عبارة عن شرائح تصاعدية ويحدد لكل شريحة حجم معين وسعر محدد،وتزداد معدلات الأسعار تبعا لزيادة الكميات المستخدمة من مياه الري.

❖ **المعدلات السعرية المتناقصة: Decreasing Block Pricing**

تتناقص المعدلات السعرية طبقا للكميات المستخدمة من المياه،فالكمية الأولى تكون ذات سعر مرتفع للمزارع وبعد حجم معين من المياه تنخفض رسوم مياه الري،مما يؤدي إلى تحفيز المزارع على استهلاك المزيد من المياه خاصة للمحاصيل كثيفة الاحتياج للمياه. والشكل التالي يوضح هذه الآليات:

الشكل رقم (7): أشكال التسعير الحجمي



Source :Juliet Christan-Smith and Chris Kaphiem,"volumetric water princing and conjunctive use :alta irrigation district",Pacific Institute ,dec 2011,p3.

❖ **التسعيرة ذات الجزأين: Two-Part Tariff Pricing**

تتضمن تسعيرة المياه في هذه الحالة رسما إداريا يقوم المزارعون بدفعه مقابل الاستفادة من الري،وذلك لضمان حد من الإجراءات بغض النظر عن الكمية،بالإضافة إلى تسعيرة تعتمد على حجم المياه المستخدمة وتكون في شكل شرائح يطبق عليها معدلات سعرية متزايدة أو متناقصة. [2]

1- Mohamed Abu, Zeid « **water pricing in irrigated Agriculture**» in : water valuation and cost recovery mechanisms in developing Countries of Mediterranean region , Bari , CIHEAM , 2002, p 13

2 -K. William Easter and Yand Lin ,"**cost recovery and water price for irrigation and drainage projects**" , the world Bank , Washington , 2005, p 11.

أ- 2- التسعير وفقا للمساحة المروية: AREA Based pricing

في غالب الأحيان التسعير الحجمي غير مرغوب فيه نتيجة الصعوبات التي ذكرناها،وبالتالي تلجأ الدول إلى طرق أخرى للتسعير وإحدى هذه الطرق هي التسعيرة وفق المساحة المروية وهو الأسلوب الأكثر شيوعا، حيث تشير الإحصائيات عند حصر ومسح 12.2 مليون هكتار على مستوى العالم تبين أن أكثر من 60 % يستعمل التسعيرة وفق المساحة المروية وهذه الطريقة سهلة في التنفيذ غير معقدة و إدارة أفضل،وفقا لهذه الآلية يدفع المزارعون سعر ثابتا لكل وحدة مساحة مروية،لكن نادرا ما تحقق هذه الآلية الكفاءة الاقتصادية لأن السعر مرتبط بالمساحة وليس بحجم المياه المستخدمة. [1]

أ- 3- التسعير وفقا لعدد مرات الري: Irrigation Shares Based Princing

تطبق هذه الآلية على نظام المناوبات حيث يتم توزيع المياه وفق جدول معد مسبقا،ويتعاقد المزارع على الحصول على كمية تقريبية معينة من مياه الري خلال كل رية أو نسبة ثابتة أو حصة محددة من إجمالي المياه المتاحة للاستخدام،وفي المقابل بدفع المزارع تكاليف الري حسب عقده. [2]

أ- 4- التسعيرة وفقا للحصص الزمنية: Time Shares Based Pricing

إن الحاجة للاستخدام الأمثل للموارد المائية يدعو لوضع قياسات فعليه لحجم المياه المستخدمة،وحين لا تتوفر هذه الأجهزة الدقيقة فقد يتم تقدير حجم المياه من خلال قياس الزمن من التوزيع أومن سعة فتحة الري،وزمن التوزيع يعتبر عادلا في تقدير حجم المياه المتحصل عليها من المجرى المائي،ويتحمل المزارع تكاليف ثابتة بغض النظر عن قراراته الإنتاجية وفقا لزمن تدفق المياه داخل الحقل،وتتوقف الكمية التي يحصل عليها المزارع على تدفق النهر أو المجرى المائي والذي يتغير على مدار الوقت [3].

ب- آليات التسعير غير المباشرة: تعتمد هذه الآلية على معايير أخرى ولا تستند إلى كمية مياه الري المستخدمة،وتتمثل في:

ب- 1- التسعير القائم على المحاصيل: Crop based pricing

هي تسعيرة مياه قائمة على نوع المحاصيل اذ تحدد أسعار كل حصول على أساس متطلباته من المياه،وهذه الآلية ليست سهلة ولكن هذه الآلية تحقق الكفاءة الاقتصادية بإدخال تحويلات في أنماط المحاصيل والاتجاه للمحاصيل الموفرة للمياه،وهذا يتناسب مع ندرة الموارد المائية وتجسد سياسة لترشيد استخدام المياه وتحفز المزارعين على استخدام محاصيل أقل استهلاك للموارد المائية. [4]

1- Robert C.Johanson, "**pricing irrigation Water : A literature survey**" , the world bank , 2000, p 5.

2- شيماء أحمد حنفي أحمد،" **الكفاءة الاقتصادية لاستخدامات الموارد المائية في القطاع الزراعي بالتطبيق على الدلتا في مصر**"، رسالة ماجستير (غير منشورة) ،كلية الاقتصاد والعلوم السياسية ،جامعة القاهرة، 2014،ص42.

3- ياسمين أحمد مصطفى صقر،"**السياسات المقترحة لتسعير مياه الري في الزراعة المصرية وآثارها المحتملة** "، مرجع سابق، ص 43.

4- رانيا عادل لبيب،"**تحليل الطلب على الموارد المائية: مدخل لترشيد استخدام الموارد المائية في القطاع الزراعي المصري**"، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، 2006، ص 129.

ب- 2- التسعير وفقا لحجم المدخلات: Input Pricing

تتحدد تسعيرة المياه بناءا على المدخلات المشتراة من قبل المزارع فيدفع المزارع ضريبة المياه عن كل وحدة من المدخلات الإنتاجية،ويتميز بالسهولة وانخفاض تكاليف تنفيذه،إلا أن فرض الضرائب أصبح أمر غير مرغوب فيه ظل إعادة هيكلة اقتصاديات الدول النامية [1].

ب- 3- التسعير وفقا لحجم المخرجات: outPut Pricing

هذه الطريقة يتم ربط تسعيرة المياه بكمية الإنتاج لمختلف المحاصيل وبهذا تختلف الأسعار تبعا لنوعية المحاصيل من ناحية، كما تزداد بزيادة إنتاجية هذه المحاصيل من ناحية أخرى. [2]

ب- 4- التسعير وفقا للعائد: Return Bused pricing

يتوقف التسعير وفق هذه الآلية على العائد الإجمالي المحقق لكل محصول أو قد يكون في شكل ضريبة على العوائد المتحصل عليها من مشروعات الري،وتحقق هذه الآلية أهداف توزيع الدخل إذا كان تقدير الضريبة طبقا لمعدلات متدرجة على العوائد المتحصل عليها من المزارعين، كما هناك دقة في تلك تقديرات. وهناك من يحدد التسعيرة على العائد الصافي المحقق لكل محصول وذلك بعد خصم كافة التكاليف الإنتاجية من العائد الإجمالي،وقد يخصم قيمة العمل العائلي المقدر،ويتم تحصيل رسوم المياه المفروضة في نهاية الموسم. [3]

ب- 5- التسعيرة الموسمية و المناطقية: seasonal and regional pricing

تستخدم هذه الآلية نادرا،والهدف منها السيطرة على الاختلافات في تكلفة المياه بسبب تغير الفصول أو المناطق التي تختلف فيها كمية المياه المتوفرة،تقتضي التسعيرة حسب الفصول أن يكون السعر أعلى في الفصول الجافة وأقل في الفصول الممطرة،أما بالنسبة لتسعيرة المناطقية تكون مرتفعة في المناطق التي يصعب على مقدمي خدمة المياه الوصول إليها وتكون تكلفة إنتاج وتوزيع المياه مرتفعة [4].

ب- 6- التسعير القائم على السوق: WATER MARKETS Based pricing

سنتناول موضوع التسعير السوقي عند التطرق لآليات تخصيص الموارد المائية،حيث أن هذه الآلية تتبع في تحديد السعر على أساس العرض والطلب للموارد المائية في بيئة سوقية،ويمكن أن تكون الأسواق رسمية أو غير رسمية ففي الهند مثلا فأسواق المياه غير رسمية،أما الاسواق الرسمية للمياه تتطلب حقوق ملكية تجارية وهي غائبة في معظم الدول وهذه الحقوق تساعد على الحد من الفقر وتحسين الإنتاجية والحفاظ على الموارد المائية،إلا أن التعاملات المائية حساسة لتدهور الموارد والجوانب المتعلقة بالعدالة الاجتماعية [5].

1- شيماء أحمد حنفي أحمد، مرجع سابق، ص 43.

2- جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،" **دراسة تطوير أساليب استيراد تكلفة إتاحة مياه الري على ضوء التطورات المحلية**"، مرجع سابق، ص 66.

3- ياسمين أحمد مصطفى صقر، "**السياسات المقترحة لتسعيرة المياه الري في الزراعة المصرية وآثارها المحتملة** "، مرجع سابق، ص 44.

4- معهد أبحاث السياسات الاقتصادية الفلسطيني، مرجع سابق، ص 42.

5-Voratna Reddy ,**water as a demand Management option : potentials, problems and prospects** , International water Management institute , colombo, srilanka , 2009, p 27.

المبحث الثالث: تخصيص وكفاءة استخدام الموارد المائية

إن ندرة الموارد المائية وتعدد استخداماتها يتطلب العمل على تخصيصها تخصيصا أمثلا في جميع القطاعات المستهلكة والمتنافسة عليها، وشرط تحقيق هذا التخصيص هو أن تتساوى قيمة الإنتاجية الحدية لمورد المياه في جميع الاستخدامات (الزراعة، الصناعة، الاستهلاك المنزلي) مع سعره، أي تساوي قيمة إنتاجية آخر وحدة استخدمت من المياه مع سعر الوحدة الواحدة من مورد المياه. وللموارد المائية عده أوجه للتخصيص فهناك التخصيص العام والسوقي وحسب مستخدميه ولكل آلية لها مزايا و عيوب، اذا فصلنا في التخصيص السوقي وتطبيق آليات السوق على المياه فالواضح انه يحقق كفاءة عالية، لكن لا يمكن تجسيد هذه الفكرة في الواقع لأن الموارد المائية لست سلعة اقتصادية بحتة، فهي حق لكل إنسان ولا يمكن اقصاء أي فئة من حق الانتفاع من المياه.

المطلب الأول: تخصيص الموارد المائية

يشترط في عملية التخصيص مورد المياه بانتقاله من الاستخدام ذي القيمة الأقل إلى الاستخدام ذي القيمة الأكبر على أن يكون مورد المياه موظفا توظيفا كاملا، لأن التخصيص الأمثل في حالة عدم التوظيف الكامل يتم استخدام الجزء غير الموظف وليس بانتقال وحدات المورد من استخدام لآخر.

إلا أن المورد المياه ونظرا لكونه سلعة حيوية ومورد اقتصادي هام فإنه لا يخضع لقوانين السوق المختلفة وإنما يخضع لتدخل الدولة في توفير هذه السلعة الهامة، وعملية تخصيصها بين قطاعاتها تعتمد على سياسة الدولة وعلى تسعيرة الحكومة لها وعلى قوانين حقوق الملكية والتي تختلف من مجتمع لآخر.

أولا: أهداف تخصيص الموارد المائية: [1]

تحاول آليات التخصيص المختلفة للموارد المائية والجمع بين هدفي الكفاءة الاقتصادية والعدالة في التوزيع.

1- هدف الكفاءة الاقتصادية: ينظر إلى تخصيص المياه بين القطاعات المختلفة من وجهة نظر اقتصادية بحته كمحفظة مشاريع استثمارية، حيث تقوم الموارد المائية بدور رأس المال والشرط اللازم للكفاءة الاقتصادية للتخصيص فهي تساوي قيمة المنفعة الحدية بين القطاعات من أجل تحقيق أقصى قدر من الرفاهية الاجتماعية.

2- هدف العدالة: يهتم هذا الهدف بتحقيق المساواة أو العدالة في التخصيص بين القطاعات والفئات المتفاوتة اقتصاديا، وقد يكون هدف العدالة والكفاءة متعاكسان ويكون غير محقق، فقد يقترح التخصيص العادل أن تحصل كل الأسر على المياه كحق أساسي بغض النظر على القدرة الشرائية مما يتطلب إعانات حكومية أو الاعتماد على هيكل أسعار تفاضلية على أساس الدخل.

1- Ariel Dinar and Other, "**Water allocation mechanisms : principle and exemples** ", the world bank , sector policy and Water resources division , June 1997, p 4.

ثانيا: معايير تخصيص الموارد المائية: [1]بالإضافة إلى العدالة والكفاءة هناك معايير أخرى تتمثل:

1- المرونة: إمكانية تحويل المياه من استخدام إلى آخر أو من مكان لأخر، تبعا لتغير الطلب بما يسمح بتحقيق التخصيص الأمثل بأقل تكلفة.

2- ضمان الحيازة بالنسبة للمستعملين الحاليين: فإنهم يستخذون الإجراءات والتدابير اللازمة لاستخدام المورد بكفاءة مع ضمان عدم التناقض مع المرونة، كما أن هناك احتياطي من الموارد اللازمة لتلبية الطلب غير متوقع.

3- دفع المستخدمين لتكلفة الفرصة البديلة لاستهلاك المورد: وهذا لاستعاب الآثار الخارجية وأثار الطلبات الأخرى مما يسمح بأخذ الاستخدامات البيئية التي لا تملك قيمة سوقية في الاعتبار وتوجيه هذا الاستخدام في الأنشطة ذات القيمة البديلة الأعلى.

4- إمكانية التنبؤ بنتائج عملية التخصيص: بحيث يمكن تجسيد التخصيص الأمثل وتقليص عدم التأكد خاصة بالنسبة لتكاليف المعاملات.

5- مراعاة حقوق الملكية للمستخدمين المحتملين في عملية التخصيص: أي توفير مكاسب متساوية الفرص في استخدام المورد لكل مستخدم، وحسب إمكانياته.

6- القبول السياسي و العام: بحيث يخدم التخصيص القيم والأهداف، وبالتالي يتم تقبله من طرف شرائح المجتمع.

7- الجدوى الإدارية والاستدامة: أي القدرة على تنفيذ آلية التخصيص وضمان الاستمرارية.

ثالثا: آليات تخصيص الموارد المائية: [2] وهي تشمل ما يلي:

1- التخصيص العام: هذا التخصيص تقوم به الدولة بين القطاعات المستهلكة بالرغم أن البعض يرى أن هذا التخصيص يتميز بانخفاض الكفاءة الاقتصادية، لكن يعتبر ضروري لأن المياه تعتبر سلعة عامة تتميز بعدم وجود تنافس، وكذلك المشاريع المائية تتميز بضخامة الأموال لا تملك معظم الأسواق القدرة على تمويلها.

لا تزال الحكومات في معظم الدول هي التي تسير وتتحكم في الاستثمارات المائية والبنية التحتية لها من أجل تحقيق أهدافها كالرفاهية الاجتماعية وتنمية المناطق النائية وتحقيق الأمن الغذائي، فالنسبة للقطاع الزراعي فالتخصيص يطبق على مستوى التوزيع لأنظمة الري، وأما القطاع المنزلي فالشركات المياه في المدن ومشاريع المياه في المناطق الريفية وهيئات الصرف الصحي هي آليات التخصيص العام، بينما في القطاع الصناعي فالتخصيص يكون عبر منح التراخيص وتنظيم المسحوبات المائية للمشروعات وتنظيم الصرف الصناعي.

1- محمد إبراهيم محمود، "**إقتصاديات الموارد المائية كإحدى محددات التنمية الزراعية في المشرق العربي خلال القرن الحادي والعشرين**"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، 1999، ص ص(93-94).

2 - Ariel Dinar , op.cit ,p p (8-17).

أ- مزايا التخصيص العام: [1]

- تحقيق العدالة في التوزيع خاصة المناطق التي تعاني من عجز مائي؛
- تأمين الاحتياجات المائية للفقراء والاحتياجات البيئية؛
- توفير الحد الأدنى من الموارد المائية للقطاعات المختلفة؛
- تأخذ آلية التخصيص العام بأسلوب التسعير بالتكلفة الحدية.

ب- عيوب التخصيص العام: [2]

- يؤدي التخصيص العام إلى ارتفاع الفاقد المائي وسوء تخصيص المياه؛
- يؤدي فشل آلية التخصيص العام إلى خلق حوافز لدى المستخدمين للمحافظة وتحسين كفاءة المياه؛
- اقتصار المسؤولية على الوكالات أو الوزارات الحكومية المنفذة للمشروعات المائية على القطاع الذي تعمل فيه، بينما تقع المسؤولية الكلية للموارد المائية في البلد على الحكومة؛
- يطبق في هذا التخصيص عدة تسعيرات غير كفأه وغير فعالة فهي تستخدم عادة معدلات ثابتة؛
- آلية اتخاذ القرارات بين القطاعات في التخصيص العام غير واضحة أو خاضعة للضغوط السياسية.

2- تخصيص التسعيرة بالتكلفة الحدية: [3]

تضع هذه الآلية سعر المياه يساوي تكلفة إنتاج الوحدة الأخيرة من المياه،مما يحقق الكفاءة الاقتصادية ويمكن وضع أسعار تمييزية للمياه إذا اختلفت تكاليف اتاحة المياه بين القطاعات أواختلاف في جودة المياه.

أ- مزايا هذه الآلية:

- تحقق هذه الآلية الكفاءة الاقتصادية حيث تتعادل المنافع الحدية مع تكاليف الحدية؛
- تطبيق هذه الآلية تجنب هدر المياه وتبذيرها لأنها ستفرض أسعار أعلى إذا زادت ندرتها أو تكاليفها؛
- يمكن للحكومة فرض رسوم إضافية على الأسعار إذا حدثت آثار خارجية سلبية بيئية عند استخدام المياه.

ب عيوب هذه الآلية:

- صعوبة تقدير منافع وتكاليف وحدة المياه؛
- تتجاهل هذه الآلية أهداف العدالة وبالتالي لا تكون في متناول الفئات الفقيرة إذا ارتفع السعر؛
- صعوبة استيعاب المفاهيم الاقتصادية من طرف صانعي القرار في الحكومة المرتبطة بهذه الآلية (مفهوم التكاليف والمنافع الحدية)؛
- يتم جمع البيانات اللازمة لتطبيق هذه الآلية عن طريق التجربة والخطأ مما يكلف الدولة الكثير من إهدار المياه وسوء تخصيصه للوصول إلى القرارات الصحيحة.

1- محمد إبراهيم محمود، مرجع سابق ، ص ص(95،97).

2- محسن زوبيدة، "**التسيير المتكامل للمياه كأداة للتنمية المحلية المستدامة- حالة الحوض الهيدروغرافي للصحراء-**"، رسالة دكتوراه(غير منشورة)،كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير،جامعة ورقلة،2013، ص163.

3- ياسمين أحمد مصطفى صقر،"**الكفاءة الاقتصادية لاستخدامات الموارد المائية في الزراعة المصرية وتحديات المستقبل**"،مرجع سابق، ص ص(24-25).

3- التخصيص المعتمد على المستخدمين: [1]

إن أنظمة الري المدارة من قبل المزارعين مثال واضح للتخصيص المعتمد على المستخدمين، وهذا يتطلب تعاون بين الحكومة والمستخدمين هو يعتمد على التناوب الزمني في حصص التدفق ومساحة الأرض، كما يمكن مشاهدة هذا التخصيص في جمعيات الآبار ويعتمد هذا التخصيص على العمل الجماعي للمؤسسات، وتمنح له سلطة اتخاذ القرار في الأمور المتعلقة بمياه المستخدمين.

ويتم اختيار مجالس إدارات هذه الجماعات في الجمعيات العمومية المكونة من مستخدمي المياه في تلك المناطق، ويتمتع هذا التخصيص بالمرونة الكبيرة في تكييف أنماط توصيل المياه لمواجهة الحاجات المحلية لأن المعنيين أكثر دراية بالمتطلبات المحلية للمياه أكثر من الموظفين لدى الحكومة.

أ- مزايا التخصيص: [2]

- نقل المرافق والمنشآت المائية الى الجماعات المحلية والقروية بفعالية وتقليل التكاليف الملقاة على عاتق الدولة؛
- يشجع هذا التخصيص مستخدمي المياه بالمشاركة وتحمل المسؤولية وتقدير ندرة المياه وتحمل تكاليفها؛
- استغلال الموارد المادية والبشرية المحلية لمستخدمي المياه في بناء وإدارة النظام؛
- يتمتع هذا التخصيص بقدر كبير من القبول العام؛
- تنفيذ أعمال التأهيل والتطوير وفقا لأولويات المستخدمين؛
- ضبط جودة الخدمات وتكاليف التشغيل والصيانة.

ب- عيوب التخصيص: [3]

- عدم توفير هيكل مؤسساتي شفاف؛
- عدم الفعالية في التوزيع لأنها لا تشمل جميع القطاعات؛
- عدم وجود منافسة بين القطاعات المحلية؛
- قد يؤدي هذا التخصيص إلى تضارب المصالح بين المستخدمين؛
- خلال الأزمات الحادة للمياه فإن الزراعة تلقي أولوية أقل من الاحتياجات الحضرية.

1- محسن زوبيدة، "**التسيير المتكامل للمياه كأداة للتنمية المحلية المستدامة" حالة حوض الهيدروغرافي للصحراء**"، مرجع سابق، ص 166.

2- فراح رشيدة،"**سياسة إدارة الموارد المائية في الجزائر ومدى تطبيق المخصصة في قطاع المياه في المناطق الحضرية**"،رسالة دكتوراه(غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر،2010، ص 57.

3 – Ariel Dinar , op.cit , p17.

4- آلية التخصيص السوقي: [1]

طرح البنك الدولي الفكر المائي الجديد في بيان "دبلن" الذي صدر عن اجتماع تحضيري لمؤتمر قمة الأرض والذي تم إقراره في سنة 1992 في المؤتمر المنعقد في ريو دي جانيرو، وهي نقطة البداية في تأكيد اقتصادي لاستخدام الموارد المائية بالاعتماد على أسواق المياه كأداة واعدة لاستخدامها وتحقيق الكفاءة الاقتصادية (قاعدة الملك الخاص أكثر كفاءة في الإدارة من الملك العام)، وتستبعد تأثير السياسيين وتفضيلاتهم وهناك عدة دول تطبق هذه الآلية بوجود أسواق مياه، وأحسن مثال هو سوق الشيلي للمياه وكذلك في الهند وإسبانيا والولايات المتحدة الأمريكية.ولتطبيق هذه الآلية ونجاحها يتطلب:

- تحديد وتعريف وتقنين حقوق الملكية والاستخدام لكميات معينة من المياه؛
- خلق درجة كافية من القبول الاجتماعي لفكرة التداول التجاري للمياه؛
- توفير هيكل إداري ملائم وكفء يرتكز على قواعد ونظم واضحة؛
- بنية أساسية كافية ونظم تخزين المياه الفائضة ونظم توزيع المياه.

أ- مزايا الآلية: [2]

- شراء حقوق المياه يكون أكثر فعالية وطريقة مقبولة سياسيا، كما أن تدابير كفاءة الاستخدام يحفزه السوق وقد يجعله يرجع بالفائدة على البيئة دون الحد من النشاط الاقتصادي وتقلل من التلوث البيئي؛
- توفر السوق شفافية في تخصيص المياه دون سيطرة النخب السياسية و الاجتماعية من خلال توزيع المياه عن طريق الهيئات الإدارية والبلدية المرخصة؛
- يمكن نقل المياه من قطاع أقل إنتاجية إلى قطاع أكثر إنتاجية في الأنشطة الاقتصادية، وبالتالي تؤدي الى زيادة الكفاءة في استخدام المياه؛
- تقديم الكثير من الحوافز للحفاظ على المياه لأنه تم شراؤها.

ب- عيوب الآلية: [3]

- المضاربة والاحتكار لدى المتعاملين في أسواق المياه؛
- استخدام المياه من قبل ملاكها استخداما ذاتيا لسد الاحتياجات؛
- احتمال وجود اختناقات لدى أطراف ناتجة عن استخدامات معينة لدى أطراف أخرى؛
- يسبب سوق المياه صراعات بين الدول النهرية المشتركة؛
- كما يترتب على نقل الحقوق تغيير مكان استخدام المياه لما له من آثار سلبية على البيئة والمنافع غير الاقتصادية المحققة للمجتمع، كما يؤدي إلى نزاعات اجتماعية. [4]

1- سامر مخيم وخالد حجازي،**أزمة المياه في المنطقة العربية: الحقائق والبدائل الممكنة**،المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب،الكويت، 1996، ص ص (218-220).

2 - HSBC hong & shanghai banking corporation , « **Allocation scarce water**», april 2007, London, p 29.

3- سامر مخيم وخالد حجازي، مرجع سابق، ص 222.

4- عبد الكريم صادق وشوقي برغوني،مرجع سابق، ص 512.

المطلب الثاني: توازن سوق الموارد المائية:

بعد عرضنا مختلف مصادر الموارد المائية والتي تعبر عن العرض،واستعراض استخدامات الموارد المائية المتعددة التي تعبر على الطلب،نستطيع مناقشة توازن سوق المياه.

أولا: الطلب على الموارد المائية:

يتكون الطلب الكلي للمياه كلا من الاستخدام المنزلي والزراعي والصناعي،و الاستخدامات غير المباشرة كما تطرقنا سابقا،ويختلف الطلب على المياه من مكان إلى آخر ومن قطاع إلى أخر ومن دولة إلى أخرى، تبعا لعدة عوامل من أهمها ما يلي: [1]

- زيادة عدد السكان في العالم وتزايد معدل النمو السكاني خاصة بالوطن العربي؛
- تزايد معدل الاستهلاك الفردي للمياه وزيادة الأنشطة المستخدمة للمياه؛
- التلوث الذي يمس مصادر الموارد المائية بالنفايات الصناعية والمنزلية؛
- توفير الغذاء بشكل مستمر لسكان العالم يؤدي لزيادة الطلب على المياه في القطاع الزراعي الذي يستهلك حوالي(70- 90 %) من إجمالي الاحتياجات المائية؛
- الخصائص الاجتماعية والاقتصادية للسكان والتي تؤثر بشكل مباشر على معدلات استهلاك الموارد المائية وطبيعة كل قطاع مستهلك للمياه،بالإضافة إلى نظرة المستهلكين للموارد المائية وطريقة التعامل معها إما بسياسة المحافظة أو الإسراف. [2]

أما بالنسبة للقطاع الزراعي فهناك عوامل تؤثر على الاستهلاك المائي: [3]

1- عوامل مناخية: وهي عوامل طبيعة تختلف من منطقة إلى أخرى ومن موسم إلى أخر،وأهم هذه العوامل الحرارة ،درجة الرطوبة ،سرعة الرياح ودرجة سطوع الشمس،ويرتبط ازدياد الاستهلاك المائي بارتفاع درجات الحرارة ونقص معدل الرطوبة وطول فترات المشمسة و زيادة سرعة الرياح.

2- عوامل نباتية: وهي: نوع المحصول،موعد الزراعة،طول فترة النمو،الجذور ،مدى تشبعها ومساحة سطح ورق النبات.

3- عوامل متعلقة بالتربة والمياه: وهي تتعلق بطبيعة التربة ودرجة نفاذيتها،ومدى تسوية الأراضي ودرجة ملوحة مياه الري والمياه الجوفية وملوحة التربة.

يمكن وصف الطلب على الموارد المائية كدالة في السعر والتي تنحدر من أعلى إلى الأسفل نسبة للعلاقة العكسية بين السعر والكمية المطلوبة على المياه،ولعدم توفير بديل لها فالطلب عليها يتسم بقلة المرونة، ومنحنى الطلب الكلي على الموارد المائية هو بمثابة تجميع أفقي لمنحنيات الطلب عليها في كل قطاع (منزلي، صناعي،زراعي)

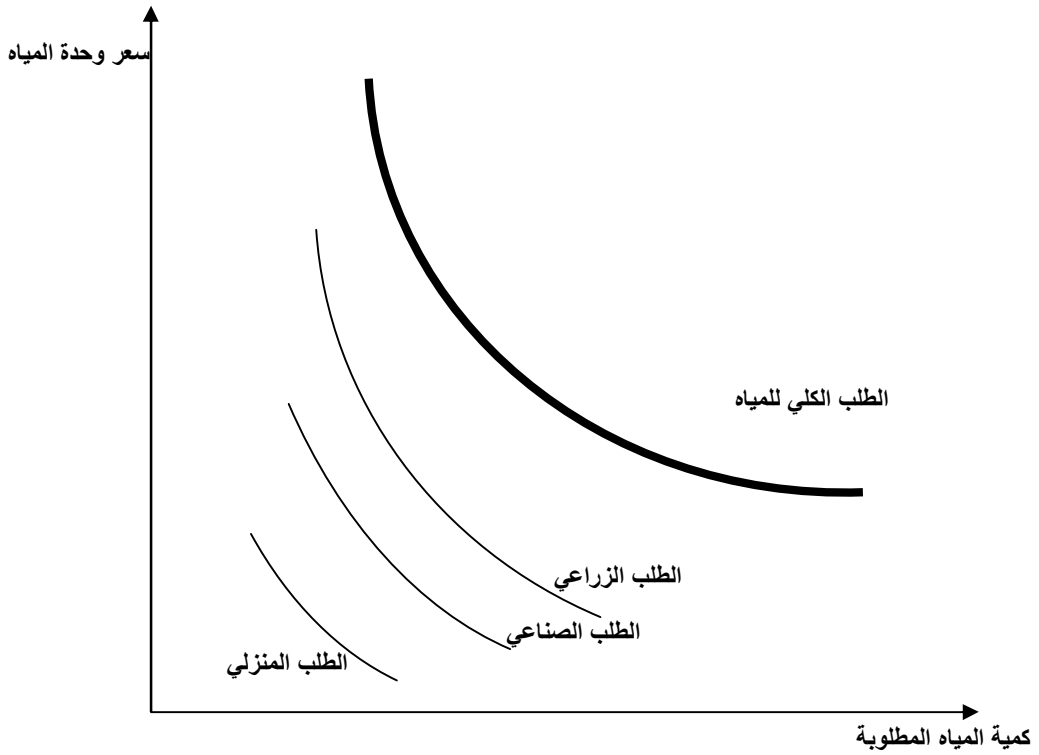
1- أحمد حمد على العليان،مرجع سابق،ص 46.

2- محمد عبد الحميد داود،**الأمن المائي العربي: نحو الإدارة متكاملة ومستدامة للموارد المائية العربية**، سلسلة عالم البيئة، دبي، 2009، ص 206.

3- محمد نصر الدين علام،**المياه والأراضي الزراعية في مصر : الماضي والحاضر والمستقبل**،المكتبة الأكاديمية،القاهرة،2001،ص 248.

كما يظهر في الشكل التالي:

الشكل (8): منحنى الطلب على الموارد المائية



المصدر : محمد حامد عبد الله، إقتصاديات الموارد، مرجع سابق، ص 67.

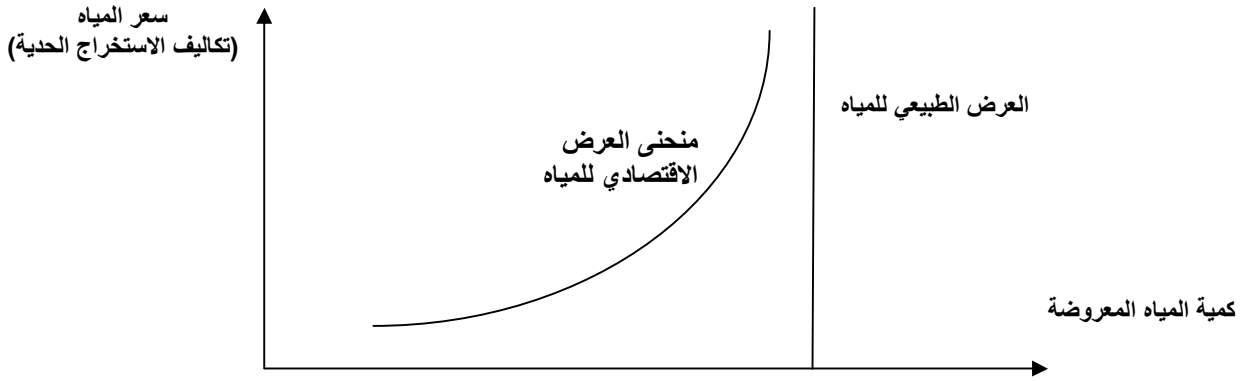
ثانيا: عرض الموارد المائية

عرضنا في السابق مصادر الموارد المائية التقليدية المتوفرة في الطبيعة فهي تشكل العرض الطبيعي للمياه وهو ثابت والذي يمكن تمثيله بخط رأسي من محور الكمية عند نقطة توضح كمية المياه الطبيعية معروفة في أي وقت.

أما العرض الاقتصادي للمياه فهو كمية المياه الجاهزة للاستخدام الفوري،وتعتمد على جملة من التكاليف لاستخراجها من وضعها الطبيعي وتحليلها ومعالجتها وتوزيعها إلى مستخدميها،ويعتمد العرض الاقتصادي للمياه على تكاليف الحصول عليها وتزداد تكاليف بزيادة استخراج المياه الذي يؤدي على زيادة التكاليف الحدية،ومنحنى العرض يتطابق مع منحنى تكاليف استخراجها الحدية ويرتفع إلى أعلى بزيادة الكميات المستخرجة.

والشكل التالي يوضح العرض الطبيعي و الاقتصادي للمياه:

الشكل رقم(9): منحي عرض الموارد المائية



المصدر : محمد حامد عبد الله، اقتصاديات الموارد ، مرجع سابق ،ص 58 .

إن علاقة السعر والعرض الاقتصادي للمياه لا يشكل علاقة طردية لأن مسؤولية عرض وتطوير الموارد المائية تهتم بها الحكومات دون القطاع الخاص للأسباب التالية [1]:

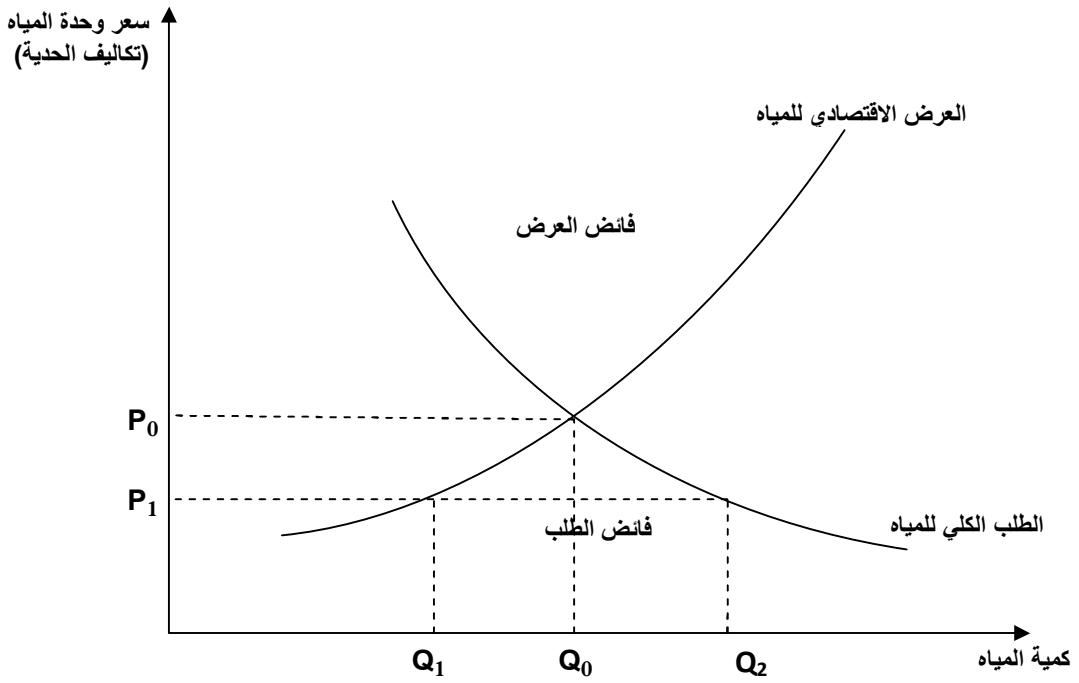
- المياه سلعة حيوية ليس لها بديل؛
- فوائد تطوير مصادر المياه لا تقتصر على فئة دون الأخرى؛
- صعوبة تحديد حقوق الملكية واستخراج المياه الطبيعية بالنسبة للأفراد؛
- المياه النقية تتعلق بالصحة العامة وتعود بالفائدة على المجتمع ككل؛
- تكاليف تطوير واستخراج المياه مرتفعة للغاية مما يجعل القطاع الخاص يعجز عن الاستثمار فيه؛
- تتميز صناعة استخراج المياه بالتكاليف المتوسطة المتناقصة لذا فهي تتصف بالاحتكار الطبيعي.

1- محمد حامد عبد الله، **إقتصاديات الموارد**، مرجع سابق، ص60.

ثالثا : توازن الطلب والعرض:

يتحقق توازن سوق الموارد المائية عندما يتقاطع منحنى الطلب الكلي مع منحنى العرض الاقتصادي والذي يعتمد على التكاليف الحدية للاستخراج،وهذا كما يوضحه الشكل التالي:

الشكل (10): توازن سوق المياه



المصدر: عبد المحسن بن عبد الرحمان آل الشيخ،مرجع سابق،ص 136.

عند السعر p_1 يكون العرض الاقتصادي Q_1 والكمية المطلوبة Q_2 وهي أكبر لأن المجتمع يستهلك بإسراف عند هذا السعر،لترشيد الاستخدام وإدارة الطلب على المياه فتزيد الدولة من سعر وحدة المياه حتى تتوازن الكمية المطلوبة مع الكمية المعروضة،فتُحدد سعر P_0 فتنقص الكمية المطلوبة من Q_2 إلى Q_0 فهي تعتبر الكمية التوازنية عند السعر التوازن P_0.

هذا التوازن السوقي يكون في الآجل الطويل،أما في الأجل القصير فالعرض الاقتصادي يكون عديم المرونة بالنسبة للسعر لأنه لا يمكن التتغير في حجم الموارد المائية المعروضة والمهيأة للاستغلال،أما الطلب الكلي للمياه هو كذلك عديم المرونة بالنسبة للسعر لأن تغيير أسعار المياه من طرف الدولة لا يكون في الأجل القصير حتى ولو زادت الكمية المطلوبة في الحالات الاستثنائية (في فصل الصيف أو المواسم الزراعية).

بعد تطرقنا إلى عيوب التخصيص السوقي وفشل تطبيقه في معظم الدول العالم تؤكد أن الموارد تتميز بخصائص مميزة تجعلها سلعة ذات طابع خاص ولا تنطبق عليها آلية السوق في تحديد السعر عن طريق العرض والطلب، وأهم هذه الخصائص هي: [1]

- في الكثير من الحالات تعتبر المياه منفعة عامة لهذا تقع مسؤوليتها على عاتق الحكومات في توصيل المياه للمستخدمين؛

- معظم موارد المياه في العالم هي جزء من أنهار دولية وعابرة لحدود المقاطعات والولايات والدول نتيجة لذلك هناك سلطات مختلفة مسؤولة عن العرض والطلب عليها، وهو عامل سياسي وإداري معقد؛

- التكاليف العالية في الإنتاج والمعاملات بما في ذلك هياكل التحويل والمضخات والآبار والقنوات وخطوط الأنابيب والسدود، وهذه الهياكل مكلفة ومعقدة مما يجعل الموارد المائية في مصاف الاحتكارات الطبيعية؛

- هناك ترابط اقتصادي بين الأنشطة المستخدمة للمياه فاستخدام المياه في الزراعة يؤثر على الصناعة والقطاع المنزلي، كما أن الاستخدام الموارد المائية تخلق آثار جانبية كالآثار البيئية وعلى نوعية المياه أو الإخلال بالتوازنات الطبيعية.

كل هذه المميزات للموارد المائية تجعل من الأسباب الرئيسية وراء إخفاق سوق الموارد المائية، ولكن ذلك لا يعني بالضرورة أن تُعامل المياه أنها سلعة عامة بحتة.

المطلب الثالث: كفاءة استخدام الموارد المائية

الكفاءة صفة ملازمة لكيفية استخدام المؤسسة لمدخلاتها من الموارد مقارنة بمخرجاتها حيث ينبغي أن يكون هناك استغلال عقلاني و رشيد، أي عملية مزج عوامل الإنتاج بأقل تكلفة ممكنة. [2]

الكفاءة تعني عمل الأشياء بطريقة صحيحة وجوهر الكفاءة يتمثل في تعظيم الناتج وتخفيض التكاليف، ويمكن قياس الكفاءة بالنسبة التالية:

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات}}$$

وقد ورد مصطلح الكفاءة في كتابات فرال (**farrel**) سنة **1957** حيث أشار أن الكفاءة الاقتصادية تتضمن مكونين أساسين وهما: [3]

- **الكفاءة الفنية:** هو الوضع الذي بالوصول إليه لا يمكن عن طريق إعادة توزيع الموارد بين السلع المنتجة زيادة إنتاج سلعة إلا عن طريق نقص إنتاج سلعة أخرى، وتحقق الكفاءة الفنية للإنتاج عند الوصول إلى الحجم الأمثل.

1 – P.VAN DER ZAAG, "**water as an economic good: The Value of pricing and the failure of markets** " , value of water research report service , n° 19 UNESCO.IHE, delft, july 2006, p 15.

2– الشيخ الداوي،"**تحليل الأسس النظرية لمفهوم الأداء**"، مجلة الباحث، جامعة ورقلة،العدد 07، 2009، ص 219.

3– صالح السعيد،**الكفاءة الاقتصادية لاستخدام الإمكانيات المتاحة للمؤسسة الإنتاجية، بناء نموذج قياسي للمؤسسة(القطن المعقم)**،مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير،جامعة سطيف،العدد 12،2012،ص 121.

- **الكفاءة التخصيصية:** هي الحالة التي تصل فيها المؤسسة الإنتاجية إلى أفضل تخصيص الموارد المتاحة في ضوء الأسعار والتكاليف النسبية لهذا المورد،أما تخصيص الموارد فهي الطريقة التي يتم بها توزيع هذه الموارد على الاستخدامات البديلة لها.

لقد سبق الحديث عن الكفاءة الاقتصادية لاستخدام الموارد المائية على المستوى الكلي بين القطاعات المستخدمة للمياه والتخصيص الأمثل لها،ولكن سنعرض هنا الكفاءة في قطاع واحد وهو القطاع الزراعي لأنه موضوع اهتمامنا.

الكفاءة باعتبارها الوارد من المياه والجزء الذي تم استخدامه والمياه المفقودة،و يمكن تحقيق الاستخدام الكفء للموارد المائية في القطاع الزراعي من خلال العمل على الناحية التقنية وذلك قصد رفع من كفاءة استخدام المياه وذلك على عدة مستويات.

وهناك عدة تصنيفات لكفاءة المياه في القطاع الزراعي (الري)،و قد اخترنا تصنيف الكفاءة حسب مراحل أو أجزاء نظام الري وهي:

1- كفاءة التخزين المائي [1]: Watar Starage Efficiency

هي عبارة بالنسبة المئوية لمقدار المياه الصادرة من الخزان إلى حجم المياه المخزنة في الخزان.

$$W.S.E = \frac{\text{حجم المياه الصادرة من الخزان}}{\text{حجم المياه المخزنة في الخزان}} \times 100$$

هنا يمكن لوسيلة التخزين المياه أن تتعرض للتبخر أو التسرب والرشح خلال فترة التخزين.

2- كفاءة النقل المائي: [2] Watar coveyance Efficiency

هي عبارة عن النسبة المئوية حجم المياه الواردة إلى مدخل الحقل الى حجم المياه الصادرة من الخزان

$$W.C.E = \frac{\text{حجم المياه الوارد إلى مدخل الحقل}}{\text{حجم المياه الصادرة من الخزان}} \times 100$$

يمكن لقنوات النقل المائي تفقد جزء من المياه نتيجة التبخر أو الثقوب في قنواتها أو الفاقد الناتجة عن طريق النتح من قبل النباتات النامية على ضفاف القناة.

1- مصدق جانات،"**كفاءة وتجانس الري**"،ورقة مقدمة من: الدورة التدريبية لتدريب مدربي في مجال التوعية المائية لدول إقليم المشرق العربي،دمشق: 30/11-9-12-2006، ص 92.

2- سعيد عبد الفتاح،"**إقتصاديات استخدام مياه الري في الزراعة المصرية**"،رسالة ماجستير (غير منشورة)،كلية الزراعة،جامعة القاهرة، 2013، ص 83.

3- كفاءة التوزيع المائي: Watar distribution Efficiency [1]

وهي كفاءة توزيع المياه داخل الحقل أو المزرعة وهي نسبة مئوية لحجم المياه الواردة للحقل إلى حجم المياه الواردة من مدخل الحقل.

$$W.C.E = \frac{\text{حجم المياه الواردة للحقل}}{\text{حجم المياه الواردة من مدخل الحقل}} \times 100$$

وهي تقيس مدى الفواقد المائية داخل حدود الحقل في قنوات وخطوط الأنابيب من تسرب وتبخر.

4- كفاء الري الحقلي [2](كفاءة الإضافة) Watar farm Efficiency

وهي نسبة المياه التي يستغلها المحصول فعليا في العمليات الفسيولوجية واحتياجاته إلى حجم المياه التي تدخل الحقل فعليا.

$$W.F.E = \frac{\text{حجم المياه المتاحة للمحاصيل}}{\text{حجم المياه الواردة للحقل}} \times 100$$

وتتمثل الفواقد في هذه المرحلة إلى المياه التي تتسرب تحت جذور النباتات والتي لا يستفيد منها من خلال الجريان السطحي والري الزائد وتبخر المياه واستهلاك المياه من الحشائش الطفيلية.

5- كفاءة المشروع المائي (المشروع الكلي) [3] Watar Project Efficiency

هو ناتج الكفاءات السابقة من تخزين ونقل وتوزيع و ري حقلي وهو نسبة حجم المياه المتاحة للمحاصيل والمستفاد منها التي تخزن من المصدر أو المنبع أو الخزان.

$$W.P.E = \frac{\text{حجم المياه المتاحة للمحاصيل}}{\text{حجم المخزنة في الخزان}} \times 100$$

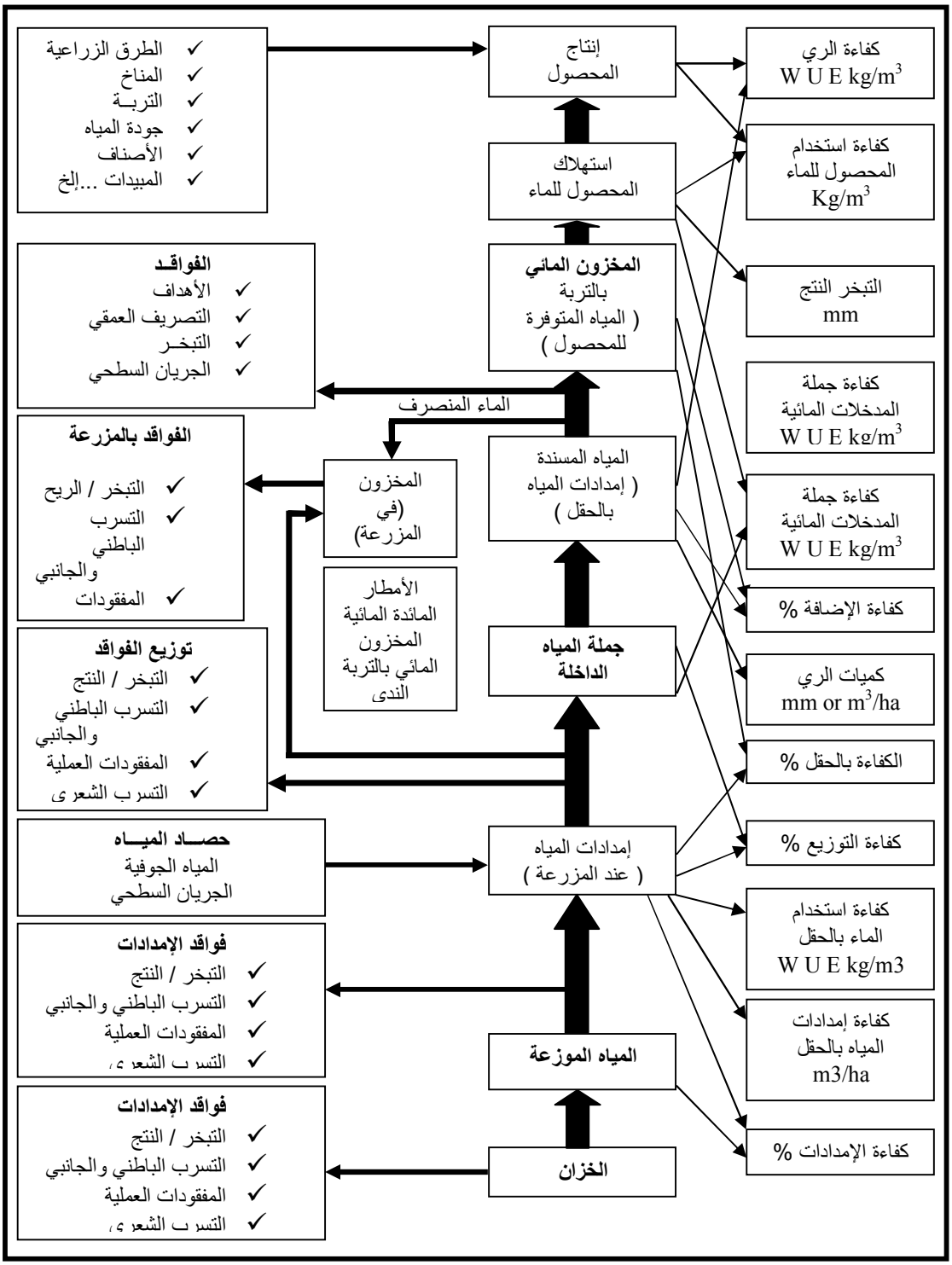
1 – Helen fairweather and other, Helen Fairwea Ther and other," **water use efficiency an information package**", irrigation in sights, number 5, 2003 .p 12.

2– جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،"**دراسة تقويم استخدامات تقانات الري الحديثة تحت ظروف الزراعية العربية**"، الخرطوم، 1999، ص 17.

3– عبد الله الأمين بدر،"**العلاقات الأرضية المائية النباتية المناخية**"،ورقة مقدمة من: الدورة التدريبية لتدريب مدربين في مجال التوعية المائية لدول "إقليم المنطقة الوسطى ،القاهرة 1-2006/05/11، ص 74.

وسنختصر الكفاءة بمستوياتها المختلفة في الري بالشكل التالي:

الشكل (11): مستويات كفاءات استخدام المياه



.Source : Helen fairwea ther and other,op.cit, p9.

حسب المنظمة العربية للتنمية الزراعية ولحساب كفاءة استخدام الموارد المائية في الزراعة العربية اعتمدت على كفاءة الاضافة و كفاءة النقل،وهي الطريقة التي سنعتمد عليها في حساب الكفاءة وتقدير الفواقد المائية في الدول العربية بحيث:

الكفاءة الكلية = كفاءة الاضافة X كفاءة النقل

بحيث كفاءة الإضافة: هي نسبة كمية المياه التي تصل الى منطقة جذور النبات الى الكمية الكلية التي اضيفت للحقل.

أما كفاءة النقل: هي عبارة عن نسبة المياه التي تدخل الحقل من الكمية التي تطلق من مصدر المياه الاساسي. [1]

ولا شك أن قياس كفاءة أي عنصر من عناصر الإنتاج يستدعى معرفة إنتاجية هذا العنصر (مياه) وسنذكر مؤشرين لإنتاجية الموارد المائية وهما: [2]

$$\text{إنتاجية وحدة المياه} = \frac{\text{كمية الناتج المحصولي (كلغ أو طن)}}{\text{كمية المياه المستخدمة (م}^3\text{.أو ل)}}$$

$$\text{كمية المياه اللازمة لإنتاج وحدة من المنتج} = \frac{\text{كمية المياه المستخدمة في الري (م}^3\text{.أو ل)}}{\text{إجمالي الناتج المحصولي (طن)}}$$

ويرى أهل الاختصاص في مجال الري إضافة الكفاءة البيئية،والتي تراعي البيئة والنظم الإيكولوجية المختلفة،بحيث لا يؤثر استخدام مياه الري بصورة سلبية على الصحة و البيئة والنظم الإيكولوجية حاليا ومستقبلا،ومن ناحية اقتصادية يعني بأن الفرص الضائعة من استخدام المياه لصيانة النظم الإيكولوجية والصحة و البيئة يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند رسم سياسات توزيع المياه بين مختلف المستخدمين. [3]

1- جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية،" **دراسة سبل تطوير الري السطحي و الصرف في الدول العربية**"،الخرطوم:2002،ص19.

2- علوي حسن محمد ،"**الكفاءة الاقتصادية لاستخدام نظم الري في محافظة شمال سيناء**"،رسالة دكتوراه (غير منشورة)،كلية العلوم الزراعية البيئية،جامعة قناة السويس،2004، ص 82.

3- جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،"**دراسة تحسين الكفاءة الاقتصادية لمياه الري في الوطن العربي**"،الخرطوم، 2009، ص 17.

خلاصة الفصل:

تتوفر المياه على سطح الأرض بنسبة تقدر بحوالي 75٪ ومع ذلك يتضح أن أكثر من 98٪ من المياه الطبيعية مالحة لا تصلح للاستعمال المباشر، حتى المياه العذبة هي مياه الأنهار والوديان وفي باطن الأرض، فهي تحتاج إلى استخراج و معالجة و تخزين ونقل قبل استخدامها المباشر، وتتنوع مصادر الموارد المائية من سطحية وجوفية وتساقط، كما توجد مصادر غير طبيعية مثل تحلية مياه البحر و المياه المالحة و اعادة استخدام المياه المستعلمة، أما استخداماتها تتوزع على ثلاث قطاعات وهي القطاع المنزلي و الصناعي وحصة الكبرى يستخدمها القطاع الزراعي.

الموارد المائية هي ليست سلعة عامة بحتة مجانية ولا سلعة خاصة يتحدد سعرها من تكاليفها ونستطيع القول انها سلعة شبه عامة وليست مجانية، والموارد المائية جلها موارد متجددة لكن توجد منها ما هو ناضب ولا تتجدد، وليس للمياه مورد بديل للاستخدام. كما دخلت الموارد المائية المجال الاقتصادي وأصبح علما قائما بحد ذاته، بحيث يهتم بتطبيق النظريات الاقتصادية على المياه من أجل تنمية هذا المورد و ترشيد استخدامه، و زيادة كفاءته و كمياته وزيادة العائد من وحدة المياه المستخدمة لمختلف القطاعات خاصة القطاع الزراعي.

إن تكاليف توفير الموارد المائية من مصدرها إلى غاية مستخدميها تتكون من تكاليف ثابتة وأخرى متغيرة (رأسمالية، تشغيلية، صيانة...الخ)، ولتقدير هذه التكاليف اعتمدت الدول على عدة طرق مختلفة وفق منهج استرجاع التكاليف، التكلفة الحدية، تكلفة الفرصة البديلة، بالمقابل هناك طرق عديدة للتسعير مثل: التسعير الحجمي، وفقا للمساحة ،وفقا للحصص الزمنية ،الموسمية و المناطقية، السوقي، بالإضافة للموارد المائية أساليب في تقسيمها و تخصيصها و الكثير من الدول تعتمد على التخصيص العام الذي يحقق عدالة اجتماعية لكنه لا يحقق الكفاءة، عكس التخصيص السوقي، أما التخصيص المعتمد على المستخدمين فنجدة في الدول الزراعية وتطبيقه جد محدود ويتميز بالتحكم في حجم المياه والقبول العام و سهولة التطبيق.

تقاس الكفاءة في استخدام الموارد المائية بالقطاع الزراعي على عدة مستويات: التخزين، النقل، التوزيع والري الحقلي، وتعتمد المنظمة العربية للتنمية الزراعية في حساب كفاءة استخدام الموارد المائية في الزراعة العربية على كفاءة الاضافة و كفاءة النقل، وهي الطريقة الشائعة و التي سنعتمد عليها في حساب الكفاءة في الري السطحي وتقدير الفواقد المائية، كما يرى المختصون في هذا مجال إضافة الكفاءة البيئية، والتي تراعي البيئة والنظم الإيكولوجية المختلفة، بحيث لا يؤثر استخدام مياه الري بصورة سلبية على الصحة والبيئة.

الفصل الثاني:

واقع الموارد المائية
واستخداماتها
في الوطن العربي وآفاقها

تمهيد:

تقع الدول العربية في المنطقة الجافة وشبه الجافة من الكرة الأرضية،وتتميز بقلة هطول الامطار ومعدل تبخر كبير .تشكل مساحة المنطقة العربية 10٪ من اجمالي مساحة العالم،وعدد سكانه يمثلون 5٪ من سكان في العالم،أما بخصوص حجم الموارد المائية المتجددة فلا تتوفر بالمنطقة إلا نسبة تكاد تكون معدودة تقدر بـ 1٪ من جملة مياه العالم المتجددة،وعلية فنصيب الفرد العربي يقدر بحوالي 830 م^3 /السنة مقابل متوسط نصيب الفرد في العالم في حدود 6000 م^3 سنويا..وتمثل الاحتياجات المائية المستقبلية المتنامية أحد أهم التحديات التى تواجه الموارد المائية في الوطن العربي،وإذا عجزت عن تنمية مواردها المائية وتغيير السياسات المائية المتبعة فان الدول العربية ستشهد عجزا في موازنتها المائية واستمرار انخفاض في نصيب الفرد العربي من المياه ليصل تحت خط الفقر المائي المقدر بـ 500 م^3 /السنة.

هناك عدة عوامل بالإضافة الى الظروف الجغرافية والمناخية أدت الى تأزم الوضعية المائية في الدول العربية، ابرزها تدني كفاءة استخدامات المياه في القطاع الزراعي وغياب السياسات والبرامج التي تؤدي الى ترشيد ورفع كفاءة استخدام المياه في جميع قطاعات،لكن بعض الدول العربية بذلت جهود جبارة في تنمية الموارد المائية وإضافة موارد مائية جديدة كتحلية المياه،واستعمال طرق الري الحديثة لتخفيض الهدر والفواقد من الموارد المائية في مجال الزراعة.

وسيتم عرض أربعة محاور أساسية في هذا الفصل و هي :

المبحث الأول: دراسة جغرافية و بشرية للوطن العربي

المبحث الثاني: مصادر الموارد المائية في الوطن العربي

المبحث الثالث: استخدامات الموارد المائية في الوطن العربي

المبحث الرابع : الميزان المائي الحالي والمستقبلي للوطن العربي

الوطن العربي يضم اثنين وعشرين دولة وهذه الدول هي:الأردن،البحرين،الإمارات،تونس،الجزائر،السعودية،السودان،سوريا، الصومال،العراق،سلطنة عمان،جزر القمر،جيبوتي،فلسطين،قطر،الكويت،لبنان،ليبيا،مصر،المغرب،موريتانيا واليمن.

المبحث الأول: دراسة جغرافية و بشرية للوطن العربي

يمتد الوطن العربي من المحيط الأطلسي في جهة الغرب إلى بحر العرب والخليج العربي في جهة الشرق،كما أن هذه المنطقة تضم الدول المنظمة لجامعة الدول العربية في غرب آسيا وشمال أفريقيا وشرقها،ويتوسط العالم العربي قارات العالم القديمة آسيا و افريقيا،كما أن الوطن العربي يضم العديد من الصحاري والأقاليم ويمتاز باتساعه وامتداده الكبير،كما أن الأراضي فيه متصلة ببعضها البعض ولا يوجد حواجز بينها. يتميز الوطن العربي بتنوع التضاريس والمناخ لتوسع مساحته الشاسعة،والتي يغلب عليها الطابع الصحراوي.

أما الطبيعة البشرية العربية تتميز بأن عدد سكانه أكثر من 400 مليون نسمة ويتركزون في المدن الكبرى،ويمكن القول أن كافة أقطاره متشابهة اجتماعيا ولغويا وديموغرافيا،ويتميز عموماً بمعدلات زواج مرتفعه و زواج مبكر مما يزيد في ارتفاع معدلات النمو السكانية وزيادة في معدلات الشباب،الأمر الذي يقود إلى زيادة الأعباء والتبعية والاتكال على الغير وشيوع الأمية خاصة بين النساء في الوطن العربي.

المطلب الأول :الجغرافية الطبيعية للوطن العربي

يقع الوطن العربي بين دائرتي عرض 2° جنوبا و 37.5° شمالا وبين خطي طول 60° شرقا و 17° غربا، ما عدا دولة جزر القمر التي تقع عند دائرة عرض 12°. ويغطي الوطن مساحة تبلغ حوالي 14 مليون كلم^2 تقريبا أي بنسبة 10.2% من مساحة اليابسة [1] في العالم.

يتكون الوطن العربي من التضاريس التالية [2]:

أولا: الهضاب العربية: وتمتد على مساحات واسعة من أرض الوطن العربي وهي هضبة واحدة من مشرق الوطن إلى مغربه وترتفع ما بين 200 و 900 متر على سطح بحر،وهي تنقسم إلى الصحراء الكبرى في الشمال الأفريقي وتمتد من أقصى الشرق إلى أقصى الغرب بمسافة 5000 كلم ومن البحر الأبيض المتوسط إلى الجنوب حوالي 2000 كلم،وشبه جزيرة العرب الجزء الآخر من الهضبة وتمتد من الخليج العربي إلى مرتفعات البحر الأحمر ومن بحر العرب في الجنوب إلى نهايات الصحراء الشام في الشمال.

ثانيا: الجبال: تمتد الحبال في أرجاء الوطن العربي،وتتمثل في:

1- **سلاسل أطلس:** تمتد في المغرب العربي وتنتهي في تونس وهي موازية للبحر المتوسط وهي تتكون من سلاسل: الاطلس المتوسط ،الاطلس الكبير و الصغير ،الأطلس التلي،الأطلس الصحراوي وجبال الأوراس

2- **جبال كردستان و زاغروس:** تقع في الشمال والشمال الشرقي للعراق.

3- **جبال عمان:** وتمتد من الشمال إلى الجنوب في موازاة خليج عمان.

4- **سلاسل جبال البحر الأحمر**: في مصر و السودان: وتمتد على الضفة الغربية للبحر الأحمر من رأس خليج السويس شمالا حتى هضبة الحبشة في الجنوب.

1- الوطن العربي /wiki/ ar. Wikipedia. Oorgng [en ligne]adresse url : http:// الوطن العربي .,(2017 /07/ 02 Page consultée le), —

2- ناجي علوش،**الوطن العربي: الجغرافية الطبيعية والبشرية**، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 1986، ص ص(14-28).

5- جبال الحجاز وعسير و اليمن: وهي السلاسل الموازية لسلسلة جبال البحر الأحمر في مصر والسودان، وتمتد من الخليج العقبة الى خليج عدن.

6- جبال الشام: تمتد في سلسلتين متوازيتين متقاربتين على الشاطئ الشرقي للبحر الأبيض المتوسط من منحدرات جبال طوروس حتى خليج العقبة.

ثالثا : السواحل: يتسم الوطن العربي بوجود أنواع من السواحل المختلفة وهي:

1- سواحل البحر الأبيض المتوسط: تحتل السواحل العربية على البحر الأبيض المتوسط مسافات كبيرة، تبلغ تقريبا ستة آلاف كلم من مصب نهر جيحون إلى جبل طارق.

2- سواحل الأطلسي: ويبلغ طول الساحل العربي على الأطلسي 3225 كلم، منها 800 كلم في موريتانيا و 1200 كلم في المغرب.

3- سواحل بحر العرب: ويتراوح عرضها بين 60- 80 كلم بين عمان وباب المندب .

4- سواحل الخليج العربي: وتمتد من شط العرب إلى رأس مسندم 1300 كلم .

5- الجزر: تحد الوطن العربي حدود بحرية طويلة إلا أنه يفتقر إلى جزر وهي قليلة تشمل: جزر إرواد، جزر النمل و الجيس، جزيرة جربة و قرقنة، جزر البحر الأحمر (فرسان، سواكن، تيران وصنافير، بريم، قمران).

رابعا: السهول: تتكون السهول في الوطن العربي من نوعين:

1- السهول الفيضية: توجد هذه السهول في مناطق الأنهار والمتمثلة في سهل نهر دجلة في العراق وسهل الفرات الواقع بين العراق وسوريا، وسهل نهر النيل الموجود بين مصر والسودان.

2- السهول الساحلية: تمتد السهول الساحلية وتوازي خط الساحل في الوطن العربي على: البحر الأبيض المتوسط والمحيط الأطلسي والبحر العربي والبحر الأحمر والخليج العربي وخليج عمان.

المطلب الثاني: مناخ الوطن العربي

أولا: الاقاليم المناخية: يسود الوطن العربي المناخ الجاف أو شبه الجاف، ويتميز بوجود خمسة أقاليم مناخية نوجزها فيما يلي [1]:

1- إقليم المناخ الصحراوي: ويغطي معظم مساحة الوطن العربي ويغطي أكثر من 80% من مساحة المنطقة ويتميز هذا الإقليم بارتفاع درجة الحرارة صيفا بمعدل 35 م° وقد سجلت أعلى درجة حرارة في العالم وهي 58° بجنوب ليبيا، بينما تنخفض الحرارة في الشتاء إلى ما دون الصفر المئوي في بعض المناطق الصحراوية، كما يتميز بمناخ جاف وقليل الأمطار.

2- إقليم المناطق شبه الجاف (شبه صحراوي): ويمتد هذا الإقليم في هوامش الصحاري العربية الشمالية لإقليم مناخ البحر المتوسط والجنوبية المجاورة لإقليم المناخ السوداني، تتميز أمطار هذا الإقليم بتذبذبها الشديد بين سنة وأخرى وبين فصل وآخر ويتميز هذا الإقليم باعتدال حرارته عن الإقليم الصحراوي.

1- صبري فارس الهيشي وحسن أبو سمور، **جغرافيا الوطن العربي**،دار الصفاء للنش والتوزيع،عمان، 1999، ص ص(73-76).

3- إقليم المناخ السوداني: يغطي هذا الإقليم جنوب ووسط السودان ويتميز هذا الإقليم بأمطاره الصيفية وتدني درجة الحرارة،ويتميز هذا الإقليم بوجود ثلاث فصول:

أ. فصل حار ماطر ويمتد لتسعة شهور في جنوب السودان ويتناقص تدريجيا لشهرين في منطقة الخرطوم.

ب. فصل حار وجاف ويمتد على ثلاث شهور من مارس إلى ماي وتزيد درجة الحرارة في هذه الفترة عن 40م° نهارا.

ج. فصل معتدل جاف: ويمتد لثلاث شهور من نوفمبر إلى جانفي وهو فصل الشتاء حيث لا تزيد درجة الحرارة عن 32م°.

4- الإقليم المناخي الموسمي: ويقسم هذا الإقليم في الوطن العربي إلى قسمين:

أ- المناخ الموسمي ذو الأمطار الصيفية ويمتد في جيبوتي والصومال والساحل الجنوبي لموريتانيا وفي جنوب غرب الجزيرة العربية،وفيه فصلين هما فصل البرودة والجفاف ويمتد بين شهري نوفمبر و جويلية بحيث تنخفض درجة الحرارة في الشتاء وترتفع في الصيف مصحوبة بأمطار.

ب- المناخ الموسمي ذو الأمطار الشتوية ويمتد هذا الإقليم في الطرف الجنوبي الشرقي لشبه الجزيرة العربية ويشبه المناخ السابق ما عدا أمطاره التي تهطل في فصل الشتاء من نوفمبر إلى غاية أفريل وأحيانا إلى شهر ماي،وترتفع درجات الحرارة فيه صيفا ليصل معدلها إلى أكثر من 35م° بينما تنخفض شتاءا لتصل إلى 20م°.

5- إقليم المناخ المتوسطي: يشمل المناطق المحاذية لسواحل البحر الأبيض المتوسط في الوطن العربي ومن أهم مميزاته: الحرارة تبدأ بالارتفاع من بداية شهر مارس إلا أن درجة الحرارة القصوى تسجل في شهر جويلية أوأوت، ويكون معدل درجة حرارة الصيف 20م° وفي شهر سبتمبر يبدأ فصل الخريف فتبدأ درجات الحرارة بالانخفاض إلى غاية شهر ديسمبر،وتواصل انخفاضها إلى غاية فيفري وتتراوح درجة الحرارة في أشهر الشتاء بين 5- 10م° وقد يحدث في بعض الأيام انخفاض دون الصفر المئوي،هذا الإقليم يعتبر من الأقاليم المعتدلة والدافئة ويتميز مناخ هذا الإقليم بمدى حراري يومي وفصلين وسنوي،يتراوح بين 16- 18 درجة مئوية.

ثانيا: الحرارة [1]

يتميز الوطن العربي بارتفاع درجة الحرارة صيفا ويقع بين خطي الحرارة 25م°و30م° في المناطق الصحراوية الداخلية،أما في فصل الشتاء يصبح ضمن خطي الحرارة 5م° شمالا و30م° جنوبا وتعتبر المناطق الوسطى من الوطن العربي أشد حرارة وذلك بسبب امتداد الصحراء،وتلطف السواحل البحرية درجات الحرارة كما هو الحال في الجزائر والمغرب،وتسجل درجات الحرارة العظمى في الوطن العربي في أوت بينما تسجل درجات الصغرى الدنيا في شهر ديسمبر أو جانفي .

1- نفس المرجع، ص50.

ثالثا: الرطوبة [1]

تختلف الرطوبة في الوطن العربي نتيجة امتداده الواسع على دوائر العرض فهناك رطوبة عالية على امتداد السواحل للوطن بينما تنخفض في المناطق الداخلية،ويلاحظ أن السواحل المطلة على الخليج العربي تتميز بارتفاع مستمر للرطوبة مع ارتفاع درجة الحرارة،أما بالنسبة لسواحل البحر المتوسط فتساعد على زيادة نسبة الهطول فيها،وتنخفض الرطوبة بشكل عام في المناطق الداخلية من الوطن العربي وذلك بسبب امتداد الصحراء في الشرق والمغرب العربي،وبشكل عام تؤثر درجة الحرارة على الرطوبة إذ ترتفع في فصل الشتاء وتنخفض في الصيف بينما تعتدل في فصل الربيع،لكنها تبقى عالية على السواحل البحرية طوال العام.

(الملحق رقم 01)

المطلب الثالث: الجغرافية البشرية للوطن العربي

من خلال متابعة معدلات النمو السكاني للوطن العربي من سنة 1990 إلى غاية 2016 كانت المعدلات تتراوح بين 1.83- 2.67 بالمئة،ومنه فإن متوسط نسب الزيادة السكانية هي 2.3% وهذه النسبة تختلف ارتفاعا وانخفاضا بين الدول العربية.

لكن من خلال متابعة معدلات النمو السكاني من سنة 1960 إلى غاية 2010 نلاحظ أن متوسط معدلات النمو لكل عشر سنوات في تناقص تقريبا بمعدل 0.05% من بداية التسعينات من القرن الماضي،تقدر الإحصاءات أن عدد سكان الوطن العربي حاليا بأكثر من 400 مليون نسمة،وتتميز الحالة الديموغرافية للوطن ارتفاع معدلات المواليد وانخفاض معدل الوفيات،ومع بداية التسعينات القرن الماضي انخفت معدلات النمو السكاني لتطبيق الدول العربية سياسات تنظيم النسل.

أولا: الكثافة السكانية والتوزيع الحضري والريفي [2]

تظهر البيانات المتاحة لسنة 2016 أن الكثافة السكانية في الدول العربية مجتمعة لعام 2016 هي 29 نسمة في كل كلم^2 وتعتبر هذه الكثافة منخفضة نسبيا مقارنة بالولايات المتحدة الأمريكية 35 نسمة/ كلم^2 والصين 145 سنة/ كلم^2 وألمانيا 232 نسمة/ كلم^2 والهند 436 نسمة/ كلم^2،ويمثل انخفاض مستويات الكثافة السكانية عبئا ثقيلا على كامل الدول العربية،بالإضافة إلى كون الطبيعة الصحراوية لجل الأراضي العربية تزيد هي الأخرى من تكاليف البني التحتية المنجزة،وقد بلغ سكان المناطق الحضرية في سنة 2016 بـ 236 مليون نسمة أي بحوالي 58% من إجمالي سكان الدول العربية وهي نسبة أعلى من المستوى العالمي 53% ومستوى الدول النامية 45%،ويدل ذلك على أن التحضر قد تم بصفة أسرع في الدول العربية مقارنة مع باقي أقاليم العالم ويمثل ذلك تحديا تنمويا يجبر الدول العربية على السعي إلى مقابلة الطلب المتنامي والمتسارع على البنى التحتية الحضرية خاصة البنى الخاصة لتوفير المياه.

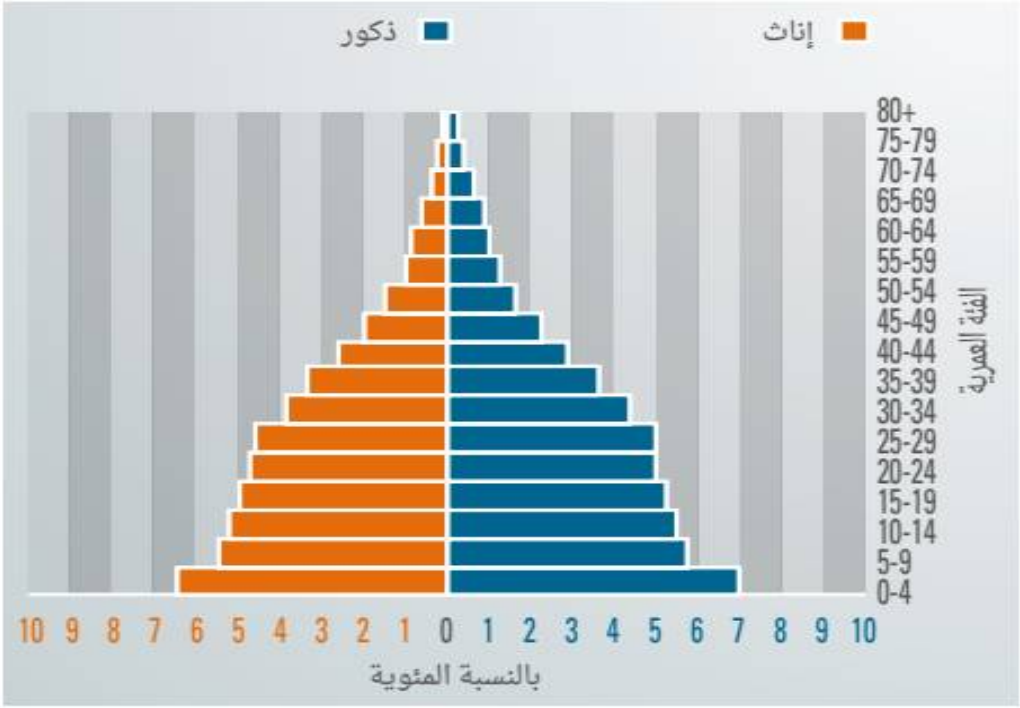
(الملحق رقم 02)

1- نفس المرجع،ص56.

2- الصندوق النقد العربي، **التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2016**، أبو ظبي، ص 56.

ثانيا: الهرم السكاني العربي :الشكل التالي يوضح توزيع مخلف فئات العمر و الجنس في المنطقة العربية

الشكل رقم (12): توزيع السكان حسب الجنس و العمر سنة 2015



المصدر: الأمم المتحدة، اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا، تقرير السكان والتنمية،" مواجهة تداعيات ندرة المياه على السكان في المنطقة العربية"، بيروت، 2015، ص 12.

من الشكل أعلاه نلاحظ أن توزيع سكان الوطن العربي بحسب الفئات العمرية الثلاث والتي هي أقل من 15 سنة (سن الطفولة) وسن الشباب 15- 40 سنة وأكثر من 40 سنة،نجد أن نسبة السكان للفئة الأولى لسنة 2015 تبلغ 36% والفئة الثانية 47% والثالثة 17% من مجموع السكان،وهذا ما يشير الى أن الهرم السكاني للوطن العربي يتميز بكونه من الاهرامات ذات القاعدة العريضة والذي يعبر عن كونه من الشعوب الفتية الشبابية،مما يشير إلى وجود احتياطي كبير من الأيدي العاملة يمكن أن تدعم النشاطات الاقتصادية مستقبلا،وفي استثمار الموارد الطبيعية الأخرى،أما التقسيم المجتمع العربي حسب الجنس نلاحظ تقارب بين الجنسين حيث تبلغ نسبة الذكور 52 % و 48 % نسبة الاناث سنة 2015 .

المبحث الثاني: مصادر الموارد المائية في الوطن العربي

عرفت الدول العربية بصفة عامة والجزيرة العربية بصفة خاصة ندرة كبيرة في المياه وافتقارها إلى مصادرها ومنابعها الحيوية لعدة أسباب منها قسوة المناخ،امتداد الصحراء العربية،وشدة الحرارة،التبخر ،وازدياد النمو الديموغرافي والاقتصادي،لكن الأمن المائي في الوطن العربي يعاني خطورة كبيرة مستقبلا بسبب النزاعات الدولية والعربية ،و 70% من موارد المياه العربية تأتي من منابع خارجية.

يمكن حصر مصادر المياه في العالم العربي في مصدرين أساسيين المصادر التقليدية التي تتمثل في المياه السطحية (الأمطار والأنهار والسيول)،والمياه الجوفية وهي المياه المخزنة في الصخور الأرضية التي تظهر في الآبار والعيون و المنابع،والمصادر غير التقليدية التي تتجلى في مياه التحلية والصرف الصحي و الزراعي و الصناعي،وقد اختلفت الكثير من الجهات المختصة في حصر هذه الموارد المائية.

المطلب الأول: الهطول المطري

تشكل مياه الأمطار المصدر الرئيسي للموارد المائية لأنها مصدر لتغذية المياه الجوفية والمجاري السطحية والينابيع والأودية،وتختلف كميات الهطول المطري من منطقة إلى أخرى استنادا إلى العوامل الجغرافية والمناخية،كما تلعب درجة الحرارة والرياح والرطوبة ونسبة التبخر والارتفاع على سطح البحر والغطاء النباتي دورا رئيسيا في تحديد وتوزيع كمياتها،وعلى الرغم من الكميات الكبيرة التي تسقط على المنطقة العربية إلا أن معظمها يذهب هدرا من تبخر وضياع [1].

وتقدر كميات مياه الأمطار على جميع الأراضي العربية بنحو 2300 مليار م^3 سنويا،وفي دراسة اتضح أن حوالي 90% يتم فقده عن طريق التبخر و 8% يتم فقده عن طريق الجريان السطحي،وبلغ مقدار ما يتم تخزينه في باطن الأرض العربية بحوالي 2% وهذا التخزين يسمى بالتغذية المائية الجوفية [2] .

والجدول التالي يوضح حجم الهطول المطري على العالم العربي

الجدول رقم (3): كمية الأمطار المتساقطة على الأقاليم العربية

الأقاليم العربية	حجم الهطول (مليار م3)	النسبة المئوية %
الإقليم الاوسط	1305	57.3
المغرب العربي	588	25.7
شبه الجزيرة العربية	211	9.2
المشرق العربي	178	7.8
المجموع	2282	100

المصدر:صندوق النقد العربي،التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2007،أبوظبي،ص50.

1- عادل محمد العضايلة، **الصراع على المياه في الشرق الأوسط (الحرب والسلام)**، دار الشروق للنشر والتوزيع،الأردن، 2005، ص47.

2- محمد حامد الغامدي،**كيف نحول المطر إلى محزون إستراتيجي " بناء المستحيل"**، مكتبة دار المنتبي،السعودية، 2017، ص 38.

تعتبر المنطقة العربية من أكثر مناطق العالم جفافا بحيث مناطق شاسعة منها تقع في الصحراء الكبرى وتنعدم فيها الأمطار تماما ،وقد قسمت المنطقة العربية من حيث الهطول المطري على النحو التالي [1]:

- 9.5 مليون كلم^2 من الأراضي العربية أي بنسبة 67% تقل فيها الأمطار عن 100 كلم في السنة ، ويقدر حجم الهطول في هذه المنطقة بحوالي 330 مليار م^3 سنويا.
- 2 مليون كلم^2 من الأراضي العربية أي بنسبة 15% تتراوح معدل الأمطار ما بين 100- 300 ملم سنويا ،ويقدر حجم الهطول في هذه المنطقة بحوالي 438 مليار م^3 سنويا.
- 2.5 مليون كلم^2 أي نسبة 18% من الأراضي العربية تزيد بها معدلات الهطول عن 300 ملم سنويا ، ويقدر حجم الهطول في المنطقة بحوالي 1515 مليار م^3 سنويا.

ويقدر أقصى هطول في المنطقة العربية بحوالي 2000 ملم في السنة في بعض المناطق كاليمن والسودان .

المطلب الثاني: الموارد المائية السطحية SURFACE WATER

تنتج المياه السطحية من مياه الأمطار التي تعتبر المصدر الرئيسي لها فالأمطار الهاطلة تتحول إلى ماء جاري سرعان ما يتحد في خيوط صغيرة لتتحد هي الأخرى مكونة السيول والأودية لتتحول إلى الأنهار الصغيرة والمتوسطة والكبيرة ،ويتميز الوطن العربي بوجود أنهار دولية وذات تصريف مائي مرتفع،بالإضافة إلى العديد من الأنهار الداخلية الصغيرة والتي تكون معظمها في مناطق إقليم مناخ البحر المتوسط.

ولقد ساهم كلا من المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة **(ACSAD)**،والمنطقة العربية للتنمية الزراعية **(OADA)** التابعتين لجامعة الدول العربية في بلورة الوضع المائي العربي،ولقد بينت الدراسات أن حجم الموارد المائية السطحية تتراوح بين 190- 300 مليارم^3 ويرجع هذا الاختلاف والتباين في الأرقام إلى العوامل التالية [2]:

- عدم كفاية المعطيات والبيانات عن بعض عناصر الدورة الهيدرولوجية في الأحواض المائية،وخاصة التبخر والتسرب والتغذية المائية للخزانات الجوفية؛
- عدم دقة التقديرات لمياه الأنهار الدائمة الجريان والأودية المؤقتة الجريان،بالإضافة إلى موجات الجفاف التي تضرب الوطن العربي لعدة سنوات فإذا قل هطول الأمطار فيقل حجم الموارد المائية السطحية والعكس صحيح؛
- عدم كفاية سجلات الأرصاد الجوية و وجود ثغرات في السجلات الموجودة؛
- عدم التوصل إلى اتفاقيات لبعض أحواض الأنهار الدولية المشتركة.

تتألف الموارد السطحية للوطن العربي من ثلاث أقسام رئيسية هي: الأنهار الكبيرة دائمة الجريان والأنهار الصغيرة الموسمية أو منخفضة الجريان صيفا والسيول.

1- صندوق النقد العربي، **التقرير الإقتصادي العربي الموحد 2010**، أبوظبي، ص51.

2- حسن أبو سمور وحامد الخطيب،**جغرافية الموارد المائية**، دار صفاء للنشر والتوزيع،عمان، 1999، ص 240.

فالقسم الأول يتألف من أربعة أنهار كبيرة ودائمة الجريان وهي نهر النيل ودجلة والفرات والسنغال، والواقع أن هذه الأنهار لا تنبع من الأراضي العربية وإنما معبرا لها وهذا ما يثير القلق ويجعل أمنها المائي عرضة للأمور السياسة ومصالح الدول.

أما القسم الثاني هو عبارة عن خمسين نهرا بين صغير ومتوسط ومنها ما هو دائم الجريان.

أما القسم الثالث هوعبارة عن مسيلات ومجاري مياه في قيعان الأودية والتي تتباين في مساحتها وتدفقها، وعادة ما يشكل هذا القسم مسيلات مائية موسمية عقب العواصف المطرية أو نتيجة تفجر الينابيع، وغالبا ما تنتهي في مياه البحر أو تتجمع على شكل سبخات ملحية. و فيما يلي أهم الأنهار في العالم العربي.

أولا: الأنهار الدولية الكبرى

1- نهر النيل: تشكل بحيرة فيكتوريا التي تقع في هضبة البحيرات الاستوائية الخزان الطبيعي الذي ينبع منه النيل على ارتفاع 1139م فوق سطح البحر، ثم تهبط إلى حوض السودان الجنوبي ويلتقي مع روافده بحر الغزال وبحر العرب ثم يتجه نحو الخرطوم ويسمى بالنيل الأبيض، أما النيل الأزرق فهو ينبع من بحيرة "تانا" التي تقع في الهضبة الحبشية خارج حدود السودان، والرافد الثالث للنيل هو نهر عطبرة ويخترق النيل بأراضي السودان ومصر حتى مصبه في البحر المتوسط، ويبلغ طول مساره حوالي 6825 كلم أما جملة تصريف النيل السنوي من فروعه الثلاثة الأبيض والأزرق و عبطرة حوالي 85 مليار م^3 إلى 95 مليار م^3 سنويا [1].

2- نهر دجلة: ينبع هذا النهر من هضبة الأناضول جنوب شرق تركيا ومن جبال طوروس الشرقية وحبال زاجروس في إيران، ويدخل إلى العراق مرورا بسوريا وتوجد عدة انهار صغيرة تعتبر روافد لهذا النهر في العراق، وهي الزاب الكبير والزاب الصغير والعظيم و ديالي والكرخة والطيب والدويرج، ويبلغ طوله 1800 كلم ويبلغ إيراد المياه السنوي لهذا النهر يقدر بـ 18.44 مليار م^3، ويمكن أن تصل إمكانيات النهر في حالة استكمال منشآت تنظيمه إلى 37 مليار م^3 [2].

3- نهر الفرات [3]: تشترك فيه كل من تركيا وسوريا والعراق وهو ينبع من أعالي جبال تركيا في الشرق ويبلغ طوله 2875 كلم، منها 1000 كلم في تركيا و 675 كلم في سوريا و 1200 كلم في العراق، حيث يصب في الخليج العربي ويقدر ايراد النهر حوالي 30 مليار م^3 سنويا، ولقد بادرت تركيا في إقامة مجموعة من السدود لحجز مياه النهر ومن أضخم هذه السدود سد أتاتورك سعته 48 مليار م^3 الذي سوف يؤثر سلبا على نصيب كل من سوريا والعراق.

1- جان خوري وعبد الله الدروبي، **الموارد المائية في الوطن العربي**، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، دمشق، 1990، ص 26.

2- حمدي عبد العظيم، " **أمن المياه في الوطن العربي**"، مجلة الوحدة الاقتصادية العربية ،القاهرة، العدد 31، السنة 17، أفريل 2005، ص 59.

3- عبد المقصود حجو، **المياه العربية وصراع الشرق الأوسط**، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة، 2006، ص 58.

4- نهر السنغال والشيبلي: يقع نهر السنغال على حدود موريتانيا ويصب في المحيط الأطلسي وينبع من غينيا ويسير من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي ويبلغ طوله 1700 كلم.أما نهر شيبلي ينبع من المنحدرات الشرقية للهضبة الأثيوبية وينحدر نحو الصومال ولا يصب هذا النهر في المحيط بل يتلاش في رمال منطقة " بالي" ،ويبلغ طوله 2488 كلم منها 1130 كلم في الصومال [1].

ثانيا: الأنهار الداخلية (الصغيرة و المتوسطة) [2]

1- نهر الأردن [3]: ينبع من أسفل جبل الشيخ الغربي والجنوبي بعد أن تتحد مياهه مع مياه نهر بانياس ويرتبط بجنوب بحيرة طبريه بنهر اليرموك بسوريا،ويرتبط من الشمال قبل وصوله لبحيرة طبرية بالحاصباني القادم من لبنان وأطول روافده والدان القادم من فلسطين ويصب في البحر الميت وطوله 252 كلم وعرضه 16 كلم،حيث يحتوي نهر الحاصباني على 157 مليون م^3 سنويا ويساويه في الكمية نهر بانياس،أما الدان يحتوي على 258 مليون م^3 سنويا ونهر اليرموك يحتوي على 490 مليون م^3.

2- نهر العاصي: ينبع من عدة مناطق في الشمال الشرقي من لبنان وأهمها عين اللبوة وينتهي إلى بحيرة قطينة التي تقع في مدينة حمص،ويبلغ طوله من منبعه حتى مصبه 571 كلم.

3- نهر الليطاني: نهر لبناني ينبع من العليق وينتهي مجراه في سد القرعون،يبلغ طوله نحو 165 كلم ومتوسط غزارته 12م^3/ثا.

4- نهر بردي: هو نهر قصير بفضله وجدت مدينة دمشق ينبع من جبل الشير منصور، وطوله 71 كلم.

5- نهر المجردة: ينبع من مدينة قسنطينة ويصب في خليج تونس قاطعا مساحة 460 كلم.

6- نهر الشلف: ينبع من جبل عمور في الجزائر يجتاز جبال الأطلس التلي ويصب في البحر المتوسط شرقي مستغانم،ويبلغ طوله 700 كلم.

7- نهر الملوية: ينبع من وسط جبال الأطلس الأوسط ومن جبل عايش وله روافد صغيرة من جبال الريف في الغرب ومن هضبة تلمسان في الشرق ليصيب في البحر المتوسط.

8- نهر أم الربيع: ينبع من جبل إيجيل مجون أعالي الأطلس الكبير ليصيب عند مدينة أزمور غرب مدينة الدار البيضاء في المحيط الأطلسي،وطوله 500 كلم.

9- نهر السبو: ينبع من جبال الأطلس الأوسط بالمغرب ليصب في المحيط الاطلسي إلى الجنوب من مدينة القنيطرة،وطوله 600 كلم.

ان جملة المياه السطحية العربية المتاحة تقدر بحوالي 295 مليار م^3 سنويا،وتأتي منها من خارج الاراضي العربية بنسبة70% والذي يعتبر خطر على الأمن المائي العربي،والسمات الرئيسية للمياه السطحية انها موزعة بنسبة 44.55% في الاقليم الاوسط و 37.86% في المشرق العربي و 14.43% بالمغرب العربي و 3.16% بالجزيرة العربية.

1- ناجي علوش، مرجع سابق، ص 62.

2- محمد محمد محمود خليل، **أزمة المياه في الشرق الأوسط والأمن القومي العربي والمصري**،المكتبة الأكاديمية،القاهرة، 1998، ص 81.

3- إبراهيم أحمد سعيد،**إستراتيجية الأمن المائي العربي**، الأوائل للنشر والتوزيع والخدمات الطباعية،دمشق، 2002، ص ص(46-52).

ويمكن تقسيم حجم الموارد المائية السطحية حسب الأقاليم العربية حسب الجدول التالي:

الجدول رقم (4): توزيع الموارد المائية السطحية على الأقاليم العربية

الأقاليم العربية	حجم المياه (مليار م^3)	النسبة المئوية %
الإقليم الأوسط	131.500	44.55
المشرق العربي	111.800	37.86
المغرب العربي	42.600	14.43
شبه الجزيرة العربية	9.328	3.16
المجموع	295.228	100

المصدر: هيفاء عبد الرحمان،أزمة المياه في الوطن العربي واقعها واستخدامها و دوافعها و الرؤية المستقبلية لمواجهة الأزمة: مجلة جامعة كركوك للعلوم الادارية والاقتصادية،المجلد 3،العدد1،2013،ص81

المطلب الثالث: الموارد المائية الجوفية ground water

إن المياه الجوفية هي من مصادر المياه الأساسية التي يعتمد عليها في تلبية الطلب المتزايد،والمياه الجوفية في الوطن العربي إما حديثة متجددة تتم تغذيتها بواسطة الأمطار والتسرب الناتجة عن سريان مياه الأنهار والسيول،وتوجد معظم المياه الجوفية المتجددة في الوطن العربي في المناطق الرطبة وهي المناطق الجبلية المرتفعة خاصة في جبال بلاد الشام ومرتفعات الأطلس في المغرب العربي ومرتفعات اليمن،أما النوع الثاني فتسمى بطبقات المياه غير المتجددة وهي مياه قديمة بقيت مخزنة لسنوات طويلة تصل إلى أكثر من 7000 سنة،وتتميز بامتدادها الكبير وضخامة مخزونها حيث شبعت بالمياه في فترات مطرية سابقة وأما تغذيت في الوقت الحالي بالأمطار هي قليلة نسبيا،وقد تصل أعماقها إلى أكثر من 1000 مترا [1]،والتي يقدرها البعض بـ 15000 مليار م^3 وأما حجم التغذية السنوية يقدر بحوالي 42 مليار م^3.

وتتوزع هذه المياه الجوفية على مساحات واسعة من الوطن العربي،على شكل أحواض وهي [2]:

- **حوض شرقي البحر الأبيض المتوسط:** ويمتد عبر سوريا ولبنان والأردن وفلسطين،وتقدر مساحته بحوالي 48 ألف كلم^2 ويغذى من المرتفعات الموجودة في شرق البحر الأبيض المتوسط.
- **حوض حوران وجبل العرب:** ويمتد عبر سوريا الأردن والمملكة العربية السعودية،وتقدر مساحته بحوالي 15 ألف كلم^2 ويغذى من مرتفعات الجولان.
- **حوض المنقطة الشرقية لشبه الجزيرة العربية:** ويمتد عبر المملكة العربية السعودية،عمان،البحرين الإمارات،الكويت،قطر،اليمن،سوريا والعراق،وتقدر مساحته حوالي 1.6 مليون كلم^2.

1- فؤاد سالم بالمعروف، " **مصادر المياه في الوطن العربي وطرق استدامتها**"، مجلة العلوم والثقافة، مجلة 10 (3)، 2009، ص 102.

2- وسيلة حمات،" **إقتصاد المياه في الوطن العربي وحتمية التكامل الاقتصادي الزراعي العربي في ظل التغيرات الاقتصادية العالمية**"، مذكرة ماجستير(غير مشورة)،كلية العلوم الاقتصادية والتجارية و علوم التسيير، جامعة الجزائر،2007، ص 10.

- **حوض البحر الرملي النوبي:** يمتد عبر الصحراء الكبرى في كل من ليبيا، السودان، مصر و التشاد وهو أكبر حوض مائي في منطقة شمال أفريقيا، وتقدر مساحته بمليوني كلم^2.
- **حوض العرق الكبير:** يمتد عبر تونس والجزائر وليبيا، وتقدر مساحته بـ 6 مليون كلم^2.
- **حوض تندوف:** يمتد عبر المغرب وموريتانيا، وتقدر مساحته بحوالي 600 ألف كلم^2.
- **حوض تاودني:** ويمتد عبر موريتانيا وشمال مالي، تقدر مساحته بحوالي 20 ألف كلم^2 .
- **حوض الجزيرة العليا:** ويمتد عبر سوريا وتركيا والعراق، وتقدر مساحته 15 ألف كلم^2.

ويقدر إجمالي المخزون المائي الجوفي في الدول العربية وحسب المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة بحوالي 7734 مليار م^3 ،ويبلغ معدل التغذية السنوية للمياه الجوفية حوالي 42 مليار م^3 موزعة بين الأقاليم العربية المختلفة، كما يقدر المتاح للاستغلال بحوالي 35 مليار م^3 في السنة [1].

ويتعرض هذا المخزون للاستنزاف في بعض الدول العربية نظرا لإنشاء العديد من المشروعات التوسع الأفقي الزراعي والحفر العشوائي للآبار، مما أدى الى جفاف العديد من الآبار أو انخفاض منسوب المياه فيها أو زيادة ملوحة مياهها وتدهور نوعيتها. والجدول التالي يوضح توزيع الموارد المائية الجوفية في الأقاليم العربية:

الجدول رقم (5): توزيع الموارد المائية الجوفية على الأقاليم العربية

الأقاليم العربية	المخزون الكلي	النسبة%	المخزون المتجدد	النسبة%	المتاح للاستغلال	النسبة%
الإقليم الأوسط	6439	83.2	9.7	22.7	9	25.7
المغرب العربي	920	11.9	19.9	46.6	15	42.9
شبه الجزيرة العربية	362	4.7	4.7	11	5	14.3
المشرق العربي	13	0.2	8.4	19.7	6	17.1
المجموع	7734	100	42.7	100	35	100

المصدر:صندوق النقد العربي،التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2007،مرجع سابق،ص6.

بالرغم من عدم وجود تقديرات دقيقة حول حجم المخزون المائي الجوفي في الدول العربية إلا أنه وفق الدراسات التي اقيمت سنة 1988 لتقييم الموارد المائية بالوطن العربي قدرت بـ 7734 مليار م^3 ،منها 83 % في الإقليم الأوسط و 12% بالمغرب العربي و4.7 % في الجزيرة العربية و 0.2% في المشرق العربي، في حين التغذية السنوية لهذه الأحواض المائية تقدر بـ 42 مليار م^3 ويقدر توزيع هذا الأخير بحوالي 46.6 % بالمغرب العربي و 23 % في الإقليم الأوسط و 20% بالمشرق العربي و 11 % في الجزيرة العربية.

(الملحق رقم 03)

1- محمد صادق إسماعيل، **المياه العربية وحروب المستقبل**، العربي للنشر والتوزيع، القاهرة، 2012، ص16.

المطلب الرابع: الموارد المائية غير التقليدية

فتحت التكنولوجيا الحديثة آفاقا واسعة أمام الدول التي تفتقر إلى موارد مائية طبيعية لتغطية احتياجاتها المتزايدة من خلال وسائل عديدة أهمها تحلية مياه البحر وتنقية ومعالجة مياه الصرف الصحي والصناعي واستمطار الغيوم، إلا أن ارتفاع تكاليف إنشاء وتشغيل وصيانة هذه الطرق وصعوبة معالجة الآثار البيئية السلبية الناجمة عن استغلالها، لم تتمكن معظم الدول العربية من استعمال هذه الطرق لعدم قدرة تحمل تكاليفها الاقتصادية العالية مقارنة بإمكانياتها المحدودة.

وتعتبر دول الخليج وعلى رأسها السعودية رائدة في مجال التحلية، ويقدر المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة للموارد المائية غير التقليدية بحوالي 10 إلى 15 مليار م^3 سنويا.

أولا: تحلية المياه * : seawater desalination

استخدمت الدول العربية وسائل التحلية منذ بداية القرن الماضي، فأقامت المملكة العربية السعودية أول محطة سنة 1907 وبمصر سنة 1912، وبعد الحرب العالمية الثانية تكاثرت هذه المحطات في دول الخليج وليبيا وغيرها من الدول المنتجة للنفط وفاقت السعة التراكمية لهذه المحطات في دول الخليج 1.5 مليار م^3 في السنة، وتتوزع الأساليب المتبعة بنسبة 86 % بالتقطير الومضي متعدد المراحل، و 12 % بالتناضح العكسي و 2% بطرق أخرى، وإذا رتبنا الدول العربية حسب السعة الإجمالية للمياه المحلاة فإننا نجد الدول التالية: [1]

1- **المملكة العربية السعودية** تأتي في المرتبة الأولى عالميا وعدد المحطات التي تشغل حاليا هو ثلاثون محطة بطاقة إجمالية 6.6 مليون م^3 يوميا وينتج القطاع العام 69%.

2- **الإمارات العربية المتحدة**: يقدر الإنتاج السنوي 1.9488 مليار م^3 سنة 2014.

3- **الكويت**: ولديها تسعه محطات سعتها الإجمالية 2.4 مليون م^3 يوميا أي 880 مليون م^3 سنويا سنة 2016 وقد بلغ أقصى إنتاج سنة 2015 بحجم 682 مليون م^3 سنوي، وقد يبلغ الانتاج السنوي سنة 2020 بـ 2.6 مليون م^3 يوميا أي 950 مليون م^3 سنويا.

4- **قطر**: وهي ممثلة بشركة الكهرباء والماء القطرية وكل الشركات المساهمة فيها، ويبلغ إنتاجها اليومي 1.6 مليون م^3 يوميا أي 585 مليون م^3 سنويا.

5- **البحرين**: تعد من أبرز الدول المحتاجة للموارد المائية غير التقليدية لسد العجز المائي ويتركز انتاج المياه المحلاة على خمس محطات لسنة 2014 (شركة الحد للطاقة 410 ألف م^3 يوميا، محطة سترة لإنتاج الكهرباء والماء 91 ألف م^3 يوميا ،شركة الدور للطاقة بـ 77000 م^3 يوميا ، محطة رأس أبو جرجور لإنتاج المياه 50000 م^3 يوميا ،شركة ألبا بـ 20000 م^3 يوميا) بمجموع 655 ألف م^3 أي 239 مليون سنويا.

---

* **لقد تم تحديث البيانات من المواقع الرسمية لكل دولة عربية.**

1- محمد المعالج وصالح بوقشة، "**واقع وآفاق المياه في الوطن العربي ومدى إمكانية إستخدام الطاقات المتجددة**"، جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، الإمارات العربية المتحدة، 2008، ص38.

6- سلطة عمان: إن ندرة المياه بالسلطنة دفعها بإنشاء عدد كبير من محطات التحلية، اشتغلت حتى سنة 2007 حوالي 94 محطة منها 47 محطة لتحلية مياه البحر و47 لتحلية المياه الضاربة في الملوحة وبطاقة إجمالية حوالي 196 مليون م^3 سنويا، وأهم المحطات (العبرة ، صور، جزيرة مصير، بركاء).

7- الجزائر: تبلغ الطاقة الإنتاجية الإجمالية لـ 13 محطات بـ 2.3 مليون م^3 يوميا أي 840 مليون م^3 سنويا.

8- ليبيا: تبلغ السعة التقديرية الإجمالية لـ 52 وحدة لتحلية المياه (18 محطة) 641 ألف م^3 يوميا إلا أن إنتاجها بلغ سنة 2010 حوالي 15 مليون م^3 فقط وأقصى إنتاج كان يقدر 46 مليون م^3 سنة 2007.

9- تونس: لديها 4 محطات تبلغ سعتها الإجمالية 97800 م^3 يوميا أي 36 مليون م^3 سنويا، ولديها 12 محطة.

10- المغرب: لديها طاقة إنتاجية تقدر بـ 12000 م^3 يوميا أي 4.38 مليون م^3 سنويا .

أما عن باقي الدول وحسب إحصائيات المجلس العربي للمياه هي : [1]

مصر 200 مليون م^3، **العراق** 7 مليون م^3، **الأردن** 50 مليون م^3، **لبنان** 50 مليون م^3، **موريتانيا** 30 مليون م^3 ، **فلسطين** 10 مليون م^3، **سوريا** 5 مليون م^3، **اليمن** 30 مليون م^3.

والجدول التالي يوضح حجم المياه المحلاة في الوطن العربي

الجدول رقم (6): توزيع انتاج مياه التحلية في الأقاليم العربية

الأقاليم العربية	حجم المياه (مليون م^3)	النسبة المئوية %
الإقليم الأوسط	200	2.74
المشرق العربي	82	1.12
المغرب العربي	926	12.70
شبه الجزيرة العربية	6089	83.44
المجموع	7297	100

المصدر:من اعداد الطالب بالاعتماد على بيانات المواقع الرسمية لكل دولة عربية.

ثانيا: مياه الصرف الصحي المعالج waste water

تمثل مياه الصرف الصحي المعالج أو ما يسمى بالمياه الرمادية أو العادمة أحد الخيارات الإستراتيجية للدول العربية في ظل محدودية الموارد المائية وتستخدم المياه المعالجة في الري وتلبية متطلبات الاستخدامات الصناعية واحتياجات التشجير،ومع تزايد الطلب على المياه للاستخدامات المنزلية والصناعية زاد صرفها التي بلغت سنة 1990 حوالي 14.5 مليار م^3 وارتفعت إلى 21.6 مليار م^3 سنة 2000 ثم قفزت إلى أكثر من 39 مليار م^3 سنة 2015 ،هذه المياه بحجمها الكبير تمثل المصدر الخام الرئيسي لمياه الصرف الصحي.

1- المجلس العربي للمياه، **التقرير الثاني للوضع المائي في المنطقة العربية**، القاهرة، 2012، ص ص(202-216).

وعلى الرغم من أن استخدام المياه المعالجة من الصرف الصحي لا تزال غير مقبولة في المجتمعات العربية لأسباب تتعلق بمفاهيم اجتماعية وعوامل سيكولوجية،ونظرا للنقص المتزايد في الموارد المائية وازدياد الطلب عليها بدأت العديد من دول العربية بالتوسع في هذا المجال وأنشأت محطات تنقية الصرف الصحي [1]، ولقد قدر حجم المياه المعالجة سنة 1997 بـ 2.78 مليار م^3 استخدم منه 1.119 مليار م^3 ،وارتفعت سنة 2009 حيث قدر بـ 6.492 مليار م^3 واستخدم منه 2.164 مليار م^3.

الجدول التالي يوضح حجم المياه المعالجة في الدول العربية:

الجدول رقم (7): توزيع انتاج مياه الصرف المعالجة في الأقاليم العربية الوحدة:مليار م^3

الأقاليم العربية	مياه الصرف المنتجة	مياه الصرف المجمعة	مياه الصرف المعالجة	مياه الصرف المستخدمة	عدد المحطات
الإقليم الأوسط*	7.078	6.497	4.013	1.300	382
المشرق العربي	2.512	1.113	0.734	0.193	399
المغرب العربي	2.427	**0.797	1.122	0.667	51
الجزيرة العربية	3.422	2.227	2.211	1.832	80
المجموع	15.439	10.634	8.080	3.992	912

المصدر: احصائيات جمعت من منظمة الاغذية والزراعة الامم المتحدة سنة 2012.
***بيانات جمهورية مصر العربية فقط**
**** احصائيات غير متوفرة لبعض الدول**

حسب الجدول والمعطيات المتوفرة بلغ حجم الصرف المنتجة 15.439 مليار م^{3}جمع منها 10.634 وتم معالجة 8 مليار م^3 ،أما الاستخدام الفعلي لهذه المياه المعالجة قدر بـ 3.99 مليار م^3.

وتعتبر جمهورية مصر العربية ودول شبه الجزيرة العربية من أكثر الدول العربية اهتماما بتنمية وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالج ،و سنعرض أهم الدول العربية الرائدة في هذا مجال وهي:

1- جمهورية مصر العربية: حيث يبلغ حجم مياه الصرف المنتجة سنة 2012 بـ 7.078 مليار م^3 أما المياه الصرف المجمعة قدرت بـ 6.497 مليار م^3،وبلغت مياه صرف المعالجة 4.013 مليار م^3 وعدد محطات التنقية بلغت 382 سنة 2014،أما المستخدم بلغ سنة 2010 حوالي 1.3 مليار م^3.

و يستخدم هذا المصدر كبديل عن المياه العذبة،وقد تسارعت قدرة مياه الصرف المعالجة بتزايد عدد المحطات وطول الشبكات الذي بلغ طولها 34 ألف كلم،في حين لا تزال محدودة النطاق كما شرعت في تنفيذ عدة مشاريع تجريبية واسعة في شرق القاهرة،أبروواش،السادات والأقصر بإجمالي 167 ألف فدان و 80 ألف فدان في الأراضي الصحراوية و63 مزرعة للأشجار المروية بمياه الصرف الصحي. [2]

2- المملكة العربية السعودية: بلغ حجم مياه الصرف المنتجة 1.546 مليار م^3 سنة 2010 حيث جمع منها 1.144 مليار م^3،وعولج منها حجم يقدر بـ 1.063 مليار م^3 واستخدام 1.003 مليار م^3.

1- عادل محمد العطايلة، مرجع سابق، ص 56.

2- the world bank and other , **water reuse in the Arab world**, 22-24 may , Dubai, 2000 , p 19.

3- الامارات العربية المتحدة : لديها 69 محطة عام 2014 طاقتها الإجمالية 750 مليون م^3 سنويا ،الحمل الإجمالي الفعلي المنتج 670 مليون م^3 وتم معالجة 653 مليون م^3 بنسبة 97 % واستخدم 431 مليون م^3 للري.

4- سوريا: بلغ حجم مياه الصرف المنتجة 1.37 مليار م^3 سنة 2012 وتم معالجة 550 مليون م^3.

ثالثا : الموارد المائية غير التقليدية الأخرى

1- حصاد مياه الأمطار: تبحث الدول العربية عن إستراتيجيات لتوفير مصادر مائية بديلة،حيث ركزت الأردن على استخدام مياه الأمطار المجمعة في الري وتوفير إمدادات المياه و بجمع مياه التساقط المطري بطرق علمية،وأهم طرق الحصاد المائي هي الحفائر والتغذية الاصطناعية للمياه الجوفية عن طريق إنشاء السدود والبحيرات [1].

2- استمطار السحاب : تجرى في المنطقة العربية تجارب لاختبار طرق تعديل الطقس عبر تقنيات استمطار السحاب،وقد صرحت الإمارات بإيجابية نتائج الاستمطار في ماي 2008،كما سجلت الأردن زيادة بـ 13 % في متوسط تساقط الأمطار بعد عشرة مواسم ممطرة من إجراءات استمطار السحاب،وحقق الاستمطار في السعودية أيضا نتائج إيجابية بالإضافة عن بدء المركز الوطني للأرصاد الجوية في السعودية وحماية البيئة مشروع تعديل الطقس [2].

3- مياه الصرف الزراعي : إن لدى الدول العربية التي تتوفر فيها مياه ري ذات نوعية الجيدة تشكل مياه الصرف الزراعي أكبر الموارد المائية غير تقليدية فهي تصل في بلدان الإسكوا (18 دولة عربية) إلى حوالي 10 مليار م^3 ،وعند مقارنتها مع كمية المياه المتجدد السنوية نجد أن تساوي حوالي 20 % ،وتتوفر كميات هائلة من مياه الصرف الزراعي في عدد من الدول العربية كمصر،سوريا و العراق وهذه الموارد المائية يجب استغلالها بشكل سليم بعد تحليتها ومعالجتها. [3]

4- استخدام المياه المالحة في الزراعة: تعتبر المياه المالحة أكبر مشكل في المناطق العربية بسبب نقص سقوط الأمطار وبسبب ندرة الموارد المائية،وهنا تبرز الحاجة إلى استخدام المياه المالحة في الزراعة العربية،وقد تنوعت عدة تجارب في بلدان الشرق الأدنى وشمال إفريقيا في استخدام المياه المالحة كتونس لري محاصيل الزيتون والرمان،والأردن لإنتاج المحاصيل كالشعير والبصل،وأما في مصر ركزت الدراسات تحليل نتائج الإنتاج الزراعي في ظل ظروف الري بالمياه المالحة لمحاصيل مختلفة مثل: القمح،الشعير، الأرز ،القطن،الفول،الخيار، ...إلخ،وحتى العراق فقد استعمل المياه المالحة في الزراعة والمحاصيل المزروعة تشمل: الطماطم،البصل،الثوم،الخيار ...إلخ. [4]

1- عاطف علي حامد الخرابشة وعثمان محمد غنيم، **الحصاد المائي في الأقاليم الجافة وشبه الجافة في الوطن العربي**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2009،ص 171.

2- برنامج الأمم المتحدة الانمائي، المكتب الإقليمي للدول العربية،"**حوكمة المياه في المنطقة العربية: إدارة الندرة وتأمين المستقبل**"، نيويورك، 2014، ص 27.

3- جامعة الدول العربية،المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة،"**الموارد المائية غير التقليدية وإستراتيجيتها في المنطقة العربية** "، دمشق، 2008، ص12.

4- أيمن ف أبو حديد،"**إدارة مياه الري**"، تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية:البيئة العربية المياه إدارة مستدامة لمورد متناقص، بيروت، 2010، ص 64.

مما سبق نستنتج أن إجمالي الموارد المائية المتاحة في الوطن العربي تقدر بحوالي 352 مليار م^3 ،تتوزع بين المياه السطحية المتجددة والمخزون الجوفي الذي يتجدد بكميات سنوية قليلة،وكميات محدودة من الموارد المائية غير التقليدية من مياه تحلية ومياه صرف المعالجة،هذا ما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (8): حجم الموارد المائية الاجمالية بالوطن العربي الوحدة: مليار م^3

الموارد المائية السطحية	الموارد المائية الجوفية		مجموعة الموارد المائية التقليدية	الموارد المائية غير التقليدية		المجموعة الكلي
	مخزون	متجدد		مياه تحليلية	مياه الصرف المعالج	
295.228	7 734	42	337.228	7.297	8.080	352.605

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على الجداول:7،6،5،4.

المبحث الثالث: استخدامات الموارد المائية في الوطن العربي:

إن البلدان العربية التي تملك موارد مائية متجددة تزيد عن 1000 م^3 للفرد في السنة تعتمد سياستها المائية على توفير كامل متطلبات الشرب والتنمية الصناعية وتحقيق الأمن الغذائي،أما الدول العربية التي تملك موارد مائية أقل من 500 م^3 للفرد في السنة فتكون سياستها توفير متطلبات الشرب والتنمية الصناعية من المصادر غير التقليدية كتحلية المياه وإعادة استخدام مياه الصرف وأما استخدام الموارد التقليدية لتحقيق أكبر نسبة ممكنة من الاكتفاء الذاتي بالغذاء. [1]

نتيجة لزيادة عدد سكان المنطقة العربية ومحدودية الموارد المائية المتجددة فإن نصيب الفرد من المياه في تناقص مستمر حيث كان يبلغ 2042 م^3 في سنة 1980،وثم بلغ 946 م^3 سنة 2010 ويبلغ في الوقت الحالي 830 م^3 ،وسيبلغ بداية 2040 إلى أقل من 500 م^3 للسنة للفرد.

ويقدر نصيب الفرد السنوي من المياه سنة 2016 حسب الأقاليم العربية كما يلي :

- **المشرق العربي: 1585م^3** - **المغرب العربي:613 م^3**
- **الإقليم الأوسط: 944 م^3** - **شبه الجزيرة العربية: 173م^3**

يلاحظ أن إقليم شبه الجزيرة العربية في وضع خطير ويقع ضمن الدول تحت خطر الفقر المائي،وحسب البنك الدولي مستوى التأمين المائي للفرد الواحد المقبول عالميا هو 1000 م^3 سنويا أو بنحو 500 م^3 سنويا في المناطق الجافة وشبه الجافة [2]. لهذا لجأت دول الخليج إلى المصادر غير التقليدية لسد حاجيات السكان بالاعتماد على تحلية المياه و استخدام المياه الصرف المعالجة،وبالإضافة إلى استنزاف المياه الجوفية خاصة في الري.

1- محمد الأشرم، **إقتصاديات المياه في الوطن العربي**، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2001، ص 118.

2- منذر خدام، **الأمن المائي العربي الواقع والتحديات**، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2001، ص 25.

تستخدم الموارد المائية لأغراض أساسية هي الزراعة والتصنيع والاستهلاك المنزلي،وتختلف الأهمية النسبية لأوجه الاستخدامات المياه من منطقة عربية إلى أخرى تبعا لمدى توفر المياه ومصادر الحصول عليها وتكلفتها،ووفقا للبيانات المتاحة فإن حجم الموارد المائية المستخدمة سنة 1985 بلغت حوالي 140 مليار م^3 وارتفعت إلى 157.7 مليار م^{3}سنة 1990،وارتفع إلى 190 مليار م^3 سنة 2004. وحسب بيانات منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة في إحصائياتها الأخيرة لسنة 2012 بلغت حوالي 246 مليار م^3.

إن نسبة استخدام الموارد المائية في الدول العربية بلغت 73% بالنسبة لإجمالي مواردها المائية المتجددة فهي نسبة كبيرة وتدل على الضغط الكبير على الموارد المائية واستنزافها مقارنة بقارات العالم،أما نسبة الاستخدام في قارات العالم وتوزيعها على القطاعات نوضحه في الجدول التالي:

الجدول رقم (9): حجم الموارد المائية واستخداماتها في العالم سنة 2009

القارة	حجم الموارد المتجددة (مليار م^3)	حجم الاستخدام (مليار م^3)	نسبة الاستخدام %	نسبة الاستخدام الزراعي %	نسبة الاستخدام الصناعي %	نسبة الاستخدام المنزلي %
افريقيا	3936	230	5.84	86	4	10
اسيا	11594	2535	21.86	81	11	7
امريكا	19730	777	3.93	49	36	15
اوربا	6603	425	6.43	32	53	15
العالم	43659	3829	8.77	70	20	10
الوطن العربي*	337	248	74	84	6	10

Source :The United Nation World Water Developement ," Water in a Changing World" ,report 3 ,paris ,2009,p99.

*احصائيات الوطن العربي لسنة 2012

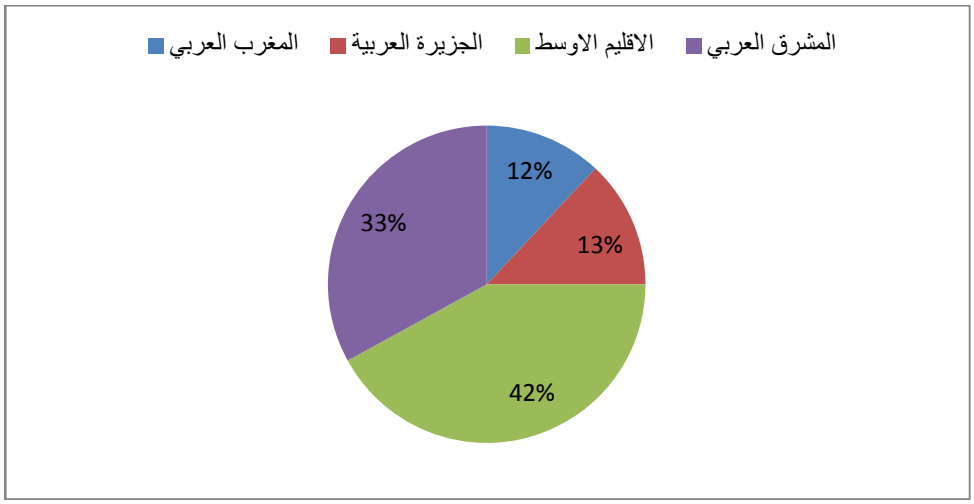
وتتوزع الاستخدامات العربية حسب قطاعاتها كما يلي:

- **استخدامات زراعية** 205.65 مليار م^3 بنسبة 83.55%
- **استخدامات صناعية** 14.93 مليار م^3 بنسبة 6%
- **استخدامات منزلية** 25.66 مليار م^3 بنسبة 10.45 % **(الملحق رقم 04)**

إن استخدام المياه في الري أخذ حصة الأسد بنسبة 83.55% وهي نسبة كبيرة جدا مقارنة بأوربا (32%) والعالم بأكمله (70 %)،وهذا راجع لطبيعة نشاط الدول العربية هي دول تعتمد على الزراعة واستعمال طرق غير حديثة في الري وانخفاض كفاءتها.

وتتوزع نسب الاستخدامات في الاقاليم العربية بالنسبة لإجمالي الاستخدامات العربية كما يوضحه الشكل الآتي:

الشكل (13): نسب استخدام الموارد المائية حسب الاقاليم العربية سنة 2012



المصدر:من إعداد الطالب بالاعتماد على احصائيات منظمة الاغذية والزراعة الامم المتحدة،سنة 2012.

نلاحظ أن أكثر الإقليمين استهلاكا للمياه هو الإقليم الأوسط والمشرق العربي لتوفر المياه فيهما، خاصة أن الموارد المائية السطحية تمثل نسبة 38 % في المشرق العربي و44 % في الإقليم الأوسط من إجمالي الموارد السطحية للوطن العربي.

المطلب الأول : الاستخدام المنزلي

تفيد البيانات أن المتوسط العالمي لاحتياج الفرد من المياه النقية اللازمة للشرب والأغراض المنزلية كانت سنة 2000 تبلغ 124 م^3 للفرد في السنة وينتظر أن تصل إلى 180م^3 سنة 2030 [1]، أما معدل استهلاك الفرد العربي الحالي للشرب و الاغراض المنزلية يقدر بحوالي 63 م^3 في السنة أي 173 لتر للفرد في اليوم.

تشمل مراكز هذه الاستخدامات كلا من التجمعات السكانية والمؤسسات الحكومية والعامة: المحليات، القواعد العسكرية، السجون، المطارات، الحدائق العامة. المؤسسات الخدمية: كالمطاعم، الحمامات، الفنادق ، المغاسل العمومية، المباني الإدارية، الشركات. المؤسسات التعليمية: مدارس، جامعات ، معاهد. المؤسسات الدينية والمراكز الصحية والمستشفيات، والتجمعات السكانية (المنازل وخارجها)، وتستعمل المياه في الشرب والغسيل والتنظيف ودورة المياه و ري الحدائق، أما المباني غير السكنية فعادة تستعملها في الحمامات والمراحيض. [2]

يتأثر الطلب على المياه للأغراض المنزلية بعدة عوامل وهي: عدد السكان، نسبة التحضر، دخل والمستوى المعيشي للأسرة، عدد أفراد الأسرة، الفئات العمرية داخل الأسرة، الظروف المناخية وتغير الفصول، سعر

1- محمد مدحت مصطفى،مرجع سابق،ص42.

2- عبد المحسن بن عبد الرحمان آل الشيخ، **ترشيد إستعمال المياه، جامعة الملك سعود** ، المملكة العربية السعودية،2011، ص 97.

أوتعريفة المياه المطبقة،درجة الوعي البيئي والرغبة في المحافظة على المياه،ساعات توزيع المياه،نسبة السكان الموصولين بشبكات التوزيع ومقدار الفاقد المائي [1].

إن الاستخدام المنزلي للمياه في تزايد مستمر على المستوى العالمي والعربي خاصة مع ارتفاع عدد السكان في الوطن العربي والذي بلغ متوسط معدلات النمو بـ 2.3 % سنويا،كما أن المنطقة العربية تشهد تطورا اجتماعيا كبيرا وارتفاع المستوى المعيشي لأسباب عديدة أهمها ارتفاع عائدات النفط والدخل الفردي مع الزيادة في التنمية الاقتصادية والصناعية،فضلا عن التحول من الحياة الريفية الى المناطق الحضرية حيث بلغ عدد سكان الحضر في الوطن العربي سنة 2016 حوالي 236 مليون بنسبة 58 % وبكثافة سكانية تقدر بـ 29 نسمة/ كلم^2،كل هذه العوامل أدت إلى ارتفاع الطلب على المياه لغرض الاستهلاك المنزلي.

وتتميز البلدان العربية برغم وجود بعض التباينات فيما بينها بهيكل عمري فتي نسبيا،ففي عام 2010 كان 33% من المجموع الكلي دون سن 14 سنة و 20 % منهم في الفئة العمرية 15- 24 سنة هذا الهيكل العمري له تأثيرات على استخدام الموارد المائية،وذلك لأن فئة الشباب له أسلوب حياة عصرية وتكنولوجية كل هذا يزيد الضغوط على الموارد المائية [2].

كما أن الاستهلاك المنزلي للمياه في بعض البلدان العربية مرتفعا ويعود السبب في ذلك لانخفاض الرسوم المفروضة على الاستهلاك مقارنة مع تكاليف الإنتاج والتوزيع،هذا يعتبر أحد الحوافز الرئيسية لزيادة الاستخدام المائي المنزلي [3] فالدول العربية تقدم دعما للمستهلكين للموارد المائية.

وتشير معظم الدراسات أن السكان الحضر حوالي 75% إلى 80% تصلها شبكات المياه،و تحاول الحكومات وفقا بما هو ممكن تأمين المياه للسكان بنسب بين 25 % إلى 100% من أيام السنة،وهذا يختلف حسب فصول السنة والوارد المائي السنوي. [4]

إن نصيب الفرد العربي من المياه للأغراض المنزلية تقدر بـ 63 م^3 / للسنة أي 172 لتر في اليوم، لكن يتفاوت هذا المعدل لكل إقليم عربي:

- الإقليم الأوسط 66 م^3 / سنة أي 180 ل /لليوم.
- المشرق العربي 85 م^3 / سنة أي 232 لتر /لليوم.
- المغرب العربي 55 م^3 / سنة أي 150 ل /لليوم.
- شبه الجزيرة العربية 47 م^3 / سنة أي 129 ل /لليوم.

أقل نصيب للفرد من المياه في السنة سُجل بالصومال 10.48 م^3 واليمن 9.60 م^3،وأعلى نصيب سُجلت في البحرين 125م^3،العراق 115 م^3،ليبيا 111 م^3.

1- محمد أحمد السمرائي،مرجع سابق، ص 80.

2- الأمم المتحدة، اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا، تقرير السكان والتنمية،" **مواجهة تداعيات ندرة المياه على السكان في المنطقة العربية**"، مرجع سابق، ص 18.

3 - المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة،" **إقتصاديات المياه**"، مرجع سابق، ص 16.

4- ابراهيم أحمد سعيد،"**تحديات الامن المائي العربي**"، مجلة جامعة دمشق،المجلد 31،العدد1+2، 2015،ص528.

بلغ الطلب المنزلي الكلي حسب آخر إحصائيات منظمة الاغذية و الزراعة لسنة 2012 بـ 25.66 مليار م^3 بنسبة 9.88 % وهي نسبة ضئيلة مقارنة بالعالم أجمع حيث بلغت 20 %،وأوربا وأمريكا بنسبة 15%،أما بالنسبة لآسيا 10 % وإفريقيا 5 % وهي تقارب نسبة المنطقة،وهذه الكميات في تزايد مستمر مع الزيادة السكانية،وبالرجوع إلى تاريخ الإحصائيات كان يبلغ حجم المياه الموجه للاستهلاك المنزلي سنة 1990 حوالي 8.38 مليار م^3 و ارتفع إلى 13 مليار م^3 سنة 2008،بالمقارنة بين سنتي 1990 و 2016 نجد أن نسبة زيادة السكان تقدر بـ 181 % بالمقابل نسبة زيادة استهلاك المياه تقدر بـ 306 % .

حسب البنك الدولي هناك مياه غير محتسبة وعرفها "بالفرق بين كمية المياه التي توفرها الجهة المعنية أو المسؤولة وقيمة الفاتورة"،هذه الكمية تنتج عن طريق التسرب والاستخدام غير المشروع للمياه والقياس غير الدقيق،وهذه الكميات غير المحتسبة يمكن أن تصل إلى أكثر من 60 % في بعض المدن العربية منها الجزائر والقاهرة وتتراوح في الدول العربية بين 15 % الى 60 % ،أما البلدان المتقدمة فهي تقل عن 10 % في الأنظمة الجديدة و 25 % بالنسبة للأنظمة القديمة. [1] وحسب معهد الدراسات الجيولوجية في الولايات المتحدة الامريكية **USGS**،يقدر متوسط استهلاك المياه للأغراض المنزلية المختلفة في الجدول التالي:

الجدول رقم (10): تقدير حجم المياه للحاجات المنزلية

الاغراض المنزلية	حجم المياه باللتر
حمام	130
استحمام	20
غسل الاسنان او الوجه او اليدين	3
غسالة الملابس	95
غسل الملابس باليدين	30- 105
غسالة الاطباق	25- 60
دورة المياه	12

Source :USGS , (page consultée le 22/07/2017),use water, [en ligne] adresse url : https://water.usgs.gov/edu/qa-home-percapita.html

المطلب الثاني: الاستخدام الصناعي

يستخدم العالم المياه في الصناعة بنسبة 20%من إجمالي المسحوبات من الأنهار والبحيرات والمياه الجوفية، والمتوقع أن تزيد هذه النسبة مع التطور الصناعي المستمر،وتعتمد الكثير من الصناعات على استخدام المياه ومن أمثلة ذلك: محطات توليد الطاقات الحرارية وصناعة الورق والخشب وإنتاج المعادن والمواد الكيمياوية والبنزين والزيوت والمنسوجات والمواد الغذائية،ومن خلال أنشطة التجهيز والغسيل والتبريد أو دمج المياه بالمنتج،مثل إنتاج المواد الغذائية والمواد الكيماوية والبترول المكرر [2].

1- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي،المكتب الإقليمي للدول العربية،"**حوكمة المياه في المنطقة العربية**"،مرجع سابق، ص 48.

2 – the united nation world water development, op.cit, p 115.

والجدول التالي يوضح معدل استهلاك بعض المنتجات الصناعية للمياه:

الجدول رقم (11): تقدير حجم المياه للمنتجات الصناعية

المنتجات (1طن)	حجم المياه ($م^3$)
الورق	800- 2000
السكر	300- 400
بنزين	140
صابون	1- 35
حرير	400- 11000
صلب	300- 600
علبة كرتون	60- 400
اسمنت	35

Source :The United Nation World Water Developement,op.cit,p116.

تشير الأرقام حسب التقارير الاقتصادية العربية الموحدة أن الإنتاج الصناعي من صناعة تحويلية واستخراجية قد تزايد من سنة 1990 إلى 2012، فضلا عن نمو مساهمته في الناتج المحلي العربي حيث بلغ 33% سنة 1990 وبلغ أقصاه 51.4 % سنة 2008، وهذا النمو والزيادة سيزيد حتما الطلب على المياه بالقطاع الصناعي، لأن معظم هذه الصناعات تحتاج إلى كميات كبيرة من الموارد المائية وهي:

- **الصناعة التحويلية**: وتشمل صناعة: الإسمنت، الحديد، الصلب، الألمنيوم، البتروكيماويات، تكرير النفط، الصناعات الهيدروكربونية، صناعة الأسمدة، الدواء وصناعة السكر.
- **الصناعة الإستراتيجية**: وتشمل إنتاج النفط والغاز، خامات المعادن الحديد، النحاس، الذهب، الزنك، وكذلك استخراج الخامات غير المعدنية والفوسفات، البوتاس، المحاجر، إنتاج مواد البناء، الرخام، الملح الصخري.

والجدول التالي يوضح مساهمة القطاع الصناعي في الناتج العربي:

الجدول رقم(12): نسب مساهمة القطاع الصناعي في الناتج المحلي العربي الفترة (2007- 2015)

السنوات	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
الصناعات التحويلية	8.9	8.3	9.7	9.3	9.4	9.4	9.4	9.8	11
الصناعات الاستخراجية	38.8	43.1	31.1	35.5	40.1	40.8	37.7	34.4	22.6
اجمالي الصناعة	47.7	51.4	40.7	44.7	49.5	50.2	47.1	44.2	33.6

المصدر: صندوق النقد العربي،التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2016،أبوظبي، ص111.

صندوق النقد العربي،التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2011،أبوظبي، ص68.

بخصوص سنة 2015 فقد انخفضت نسبة مساهمة الصناعة العربية في الناتج المحلي ليس نتيجة انخفاض في الإنتاج الصناعي بل لانخفاض الإيرادات النفطية نتيجة أزمة أسعار النفط التي ضربت الدول العربية النفطية.

وبلغ استخدام الموارد المائية في الصناعة العربية سنة 1990 حوالي 6.14 مليار م^3،وارتفع إلى 10 مليار م^3 سنة 2008،وبلغ الاستخدام سنة 2012 في الصناعة العربية حوالي 14.93 مليار م^3 بنسبة 5.75% من إجمالي الاستخدامات الموارد المائية وهي نسبة ضئيلة مقارنة بأوروبا التي بلغت 53% وبأمريكا بنسبة 36% من إجمالي الاستخدامات،وتختلف هذه النسب من إقليم عربي لأخر.

- **الإقليم الأوسط**: 57.40% - **المغرب العربي**: 7.36 %
- **المشرق العربي**: 29.06% - **الجزيرة العربية**: 6.10 %.

المطلب الثالث: الاستخدام الزراعي

من المعروف أن الأراضي الوطن العربي تقع معظمها ضمن نطاق المناطق المناخية الجافة وشبه الجافة والتي تتميز بندرة الهطول المطري وتغيراته الزمانية والمكانية،وبتعرضه إلى دورات جفاف بين الحين والآخر مما يؤدي إلى ضعف الانتاجية بالزراعات المطرية،هذا ما أدى إلى التوسع في الزراعات المروية لضمان الغذاء الزراعي الذي هو الشغل الشاغل لحكومات الدول العربية.

تقدر المساحة الإجمالية للوطن بحوالي 1400 مليون هكتار (14 مليون كلم^2) ولا تتجاوز المساحة القابلة للزراعة سوى 197 مليون هكتار بنسبة 14.1% من المساحة الكلية للوطن العربي[1]،وتشير آخر الإحصائيات حسب المنظمة العربية للتنمية الزراعية لسنة 2014 أن المساحة الزراعية الكلية في المنطقة العربية تقدر بـ 72 مليون هكتار بنسبة 36.5% من المساحة القابلة للزراعة،منها حوالي 9.5 مليون هكتار مساحة محاصيل مستديمة وحوالي 50 مليون هكتار مساحة محاصيل موسمية،بالإضافة إلى 11.9 مليون هكتار أراضي متروكة (للاعتبارات بيئية وترك الأراضي للراحة لتعزيز عناصرها الغذائية)،وتبلغ المساحة المروية 14.8 مليون هكتار أي بنسبة 20.5% من جملة المساحات المزروعة،وهذه المساحة المروية مقسمة كما يلي: 3.2 مليون هكتار محاصيل مستديمة،و11.6 مليون هكتار مروية لمحاصيل موسمية،أما مساحة الاراضي المروية حسب المنظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة تبلغ 16.57 مليون هكتار.

إن الزراعة المروية في الوطن العربي بدأت مع الحضارات القديمة منذ آلاف السنين حيث كانت هذه الزراعة هي الدعامة الأساسية التي قامت عليها الحضارات على ضفاف النيل ومنطقة ما بين النهرين في العراق ومنطقة الأردن،وقد صاحبت هذه الحضارات أعراف وتقاليد للتعامل مع المياه وإدارتها ونسبة لعراقة الزراعات المروية في العالم العربي وسيطر نظام الري السطحي كأسلوب للري الحقلي وبلغ حوالي 80%

1- محمد صادق إسماعيل، مرجع سابق، ص 19.

من مجموع مساحة الأراضي المروية(12 مليون هكتار ري سطحي)،ويستحوذ كل من الري بالرش والري الموضعي والآليات الأخرى حوالي 20% فقط.

لقد تطورت مساحة الأراضي الزراعية حيث زادت بنسبة 25% سنة 2014 مقارنة بسنة 1990،كما صاحبتها زيادة للمساحات المروية بالضعف تقريبا بنسبة 98% وهذا لعدة عوامل أهمها تناقص الهطول المطري والزيادة السكانية التي يجب سد حاجياتها من الغذاء.

يقدر استهلاك المياه في القطاع الزراعي العربي بـ 205.65مليار م^3 بنسبة 84% من حملة الاستخدامات الكلية،وبنسبة 61% من حملة الموارد المائية المتجددة المتاحة بالوطن العربي،وتزايدت كمية المياه المخصصة للزراعة المروية حيث بلغت 143 مليار م^{3}سنة 1990،وزادت سنة 2000 بحجم قدره 170 مليار م^3 وبلغت سنة 2014 حوالي 206 مليار م^3 ،أي زيادة المياه المستخدمة في الزراعة بنسبة 44% سنة 2014 مقارنة بسنة 1990،وتختلف نسبة استخدام المياه في الزراعة حسب الأقاليم العربية،وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (13): حجم ونسب استخدام المياه في الزراعة العربية لسنة 2014

الأقاليم العربية	حجم المياه المستخدمة مليار م^3	نسبة الاستخدام الزراعي من اجمالي المياه المستخدمة للإقليم %	نسبة الاستخدام الزراعي للإقليم من استخدام الزراعي للوطن العربي %
الشرق العربي	68.06	86.33	33.09
الجزيرة العربية	29.85	86.19	14.51
الإقليم الأوسط.	84.20	81.93	40.94
المغرب العربي	23.54	79.35	11.44
المجموع	205.65	—	100

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على احصائيات منظمة الاغذية والزراعة للامم المتحدة.

ويقدر نصيب الهكتار الواحد من الموارد المائية في المنطقة العربية بين 12000 الى 14000 م^3 وهي كمية كبيرة مقارنة مثلا: بفرنسا 2601م^3،إيطاليا 4830م^3،تركيا 7037م^3،إسبانيا 7268 م^3 وأمريكا 7746 م^3.

والدول العربية التي لها أكبر نصيب من المياه للهكتار الواحد هي : مصر 15235 م^3،السودان 15000 م^3 ،العراق 14505 م^3،12950 م^3 السعودية. **(ملحق رقم 05)**

وعلى مستوى الدول تزداد درجة التفاوت في نسبة ما تستهلكه الزراعة من إجمالي المياه المتاحة نقسمها إلى ثلاث فئات:

- **الفئة الأولى** تستهلك أكثر من 90% وهي السودان،الصومال،موريتانيا ،اليمن.
- **الفئة الثانية** تستهلك بين 70- 90 % و هي: مصر،سوريا ،العراق،المغرب،ليبيا ،السعودية،الإمارات عمان.
- **الفئة الثالثة** أقل من 70% باقي الدول العربية.

وهناك عدة عوامل تحدد نسبة استخدام المياه في الزراعة:

- الاهمية النسبية للقطاع الزراعي في الاقتصاد الوطني والأهمية النسبية للزراعة المروية؛
- السياسة المائية للدولة ومدى ارتباطها بسياسة الأمن الغذائي؛
- عدد السكان ونوعية المحاصيل الزراعية ومدى وفرة الموارد المائية وأولويات كل دولة في مجال الاستخدامات والمناخ والتربة.

والجدول التالي يوضح بعض المقننات المائية لبعض المحاصيل الزراعية:

الجدول رقم (14) :الاحتياجات المائية لعض المحاصيل الزراعية

المحصول (1 كلغ)	حجم المياه (لتر)
الذرة	238
موز	346
الشعير	524
بطاطا	590
قمح	900
أرز مرتفعات	1600
أرز مغمور	5000
القطن	5260

Source : campus plein sud, Quelle gestion l'eau pour les pays du sud ? 9 éme édition, 2010,p18.

وتوجد دول عربية مساحة أراضيها الزراعية المروية تفوق مليون هكتار و هي: الجزائر، السودان، سوريا، العراق، السعودية، مصر، المغرب، أما باقي الدول فهي أقل من 500 ألف هكتار كمساحة زراعية مروية، والدول الأكثر استهلاكا للمياه في القطاع الزراعي من ناحية الحجم هي: مصر 55 مليار $م^3$، العراق 52 مليار $م^3$، السودان 25.91 مليار $م^3$، السعودية 20.83 مليار$م^3$. إن استهلاك مصر والعراق يقدر بـ107 مليار $م^3$ والذي يمثل 52% من إجمالي استهلاك القطاع الزراعي الدول العربية، أما مجموع استهلاك الدول الأربعة يقدر بـ 151.74 مليار $م^3$ أي بنسبة 74% من إجمالي استهلاك القطاع الزراعي للدول العربية.

المبحث الرابع: الميزان المائي الحالي والمستقبلي للوطن العربي

حد الأمان المائي هو متوسط نصيب الفرد في أي دولة سنويا من الموارد المائية المتجددة والعذبة المتاحة لمواجهة الحاجات الزراعية، الصناعية والاستهلاك المنزلي، ومن منظور عالمي أعتبر معدل 1000 م^3 للفرد في السنة هو الحد الذي بدونه يتعرض البلد لمشكلة ندرة مياه تعرقل التنمية وتؤثر سلبا على صحة المواطنين، أما من منظور إقليمي فهناك شبه اتفاق على معدل 500 م^3 للفرد سنويا يعتبر حدا مناسبا للمناطق الجافة وشبة الجافة أو القاحلة ومنها المنطقة العربية [1].

الميزان المائي هو مصطلح يستخدم عند دراسة الموازنة بين كميات المياه الداخلة إلى الخارجة من أي نظام مائي ويكون النظام المائي الذي يحسب له الميزان المائي نظاما سطحيا أو جوفيا أو يضم الاثنين معا، وتتراوح الفترة الزمنية للميزان المائي من سنة أو أكثر من ذلك [2].

المطلب الأول: الميزان المائي الحالي

من خلال الدراسة السابقة لحجم الاحتياجات الفعلية الراهنة ومع مقارنتها مع حجم المتاح للاستخدام يمكن لنا معرفة حجم العجز أو الفائض المائي للوطن العربي، وهذا ما سيوضحه الجدول التالي:

الجدول (15): الميزان المائي للوطن العربي سنة 2014 الوحدة: (مليار م^3).

حجم الموارد المائية				حجم الاستخدامات المائية				نصب الفرد من الموارد المائية م^3 /للفرد/السنة	الفجوة المائية		
تقليدية		غير تقليدية									
سطحية	جوفية	تحلية	معالجة	إجمالي	منزلي	صناعي	زراعي	إجمالي		أ	ب	ج
295.228	42	7.296	8.080	352.605	25.66	14.93	205.65	246.24	868	-53.395	+149.60	106.365

المصدر: إعداد الطالب بالاعتماد على الجدول رقم (8،13)،احصائيات منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة.

1- رمزي سلامة، **مشكلة المياه في الوطن العربي احتمالات الصراع والتسوية**، منشأة المعارف،الإسكندرية،2001، ص 9.

2- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، إدارة الدراسات المائية، **تقييم الموارد المائية في الوطن العربي**، دمشق، 1988، ص 10.

الميزان المائي الحالي للوطن العربي يضم ثلاث نتائج (أ ، ب،ج).

أولا: <u>النتيجة أ</u>: هذا الميزان هو الفرق بين حجم الموارد المائية المتاحة وحجم الاحتياجات المائية على أساس 1000م^3/ للفرد سنويا ،وهذا المعدل المتفق عليه والذي حدده برنامج الأمم المتحدة أي:

(352.605) - (406 x 1000) = - 53.395 مليار م^3

406 مليون نسمة عدد السكان الوطن العربي حسب إحصائيات البنك الدولي سنة 2016.

هذا الوضع يوضح أن هناك عجز في الميزان المائي للوطن العربي يقدر بـ - **53** مليار م^3.

أما على مستوى الدول وحسب هذا المعيار فهناك 15 دولة عربية لها عجز مائي أي تحت خط 1000م^3/ للفرد ،أما الدول: العراق،سوريا ،لبنان،فلسطين،السودان،موريتانيا فلها فائض مائي أي نصيب فوق خط 1000م^3 للفرد هذا لوجود مصادر مائية سطحية كبيرة كنهر الفرات والدجلة و النيل،أما موريتانيا يرجع الفائض لعدد السكان القليل مقارنة بحجم مواردها المائية الذي هو في حدود 4.30 مليون نسمة.

ثانيا: **<u>النتيجة ب</u>**: هذا الميزان المائي هو الفرق بين حجم الموارد المتاحة وحجم الاحتياجات المائية على أساس 500م^3 للفرد سنويا ،والذي حدده العالم السويدي" **فوكنمارك**" كحد مناسب للمناطق الجافة وشبة الجافة ومنها منطقة الدول العربية أي:

(352.605) - (406x500)=+ 149.605 مليار م^3

هذا الوضع يوضح أن هناك فائض في الميزان المائي العربي يقدر بـ +**149.605** مليار م^3،أما على مستوى الدول وحسب هذا معيار فهناك 12 دولة عربية تحت خط الحد المائي الخطير كما يصفه المحللون في مجال المياه و هي: الاردن،جيبوتي،الجزائر ،تونس،ليبيا،وجميع دول شبه الجزيرة.أما باقي الدول فلها فائض مائي.

ثالثا: <u>النتيجة جـ:</u> هذا الميزان المائي هو الميزان الحقيقي أي الفرق بين حجم الموارد المائية المتاحة وحجم الاستخدامات الفعلية للقطاعات الثلاثة (منزلي صناعي،زراعي)،وهذه البيانات حسب منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة وهي:

(352.605) - (246.24) =+ 106.365 مليار م^3

هذه الوضعية توضح أن هناك فائض في الميزان المائي للدول العربية يقدر بـ + **106.365** مليار م^3.

أما إذا فصلنا و درسنا كل دولة عربية على حدى (دون الأخذ بعين الاعتبار الموارد المائية غير التقليدية كتحلية المياه والمياه المعالجة) توجد 13 دولة عربية لديهم ميزان مائي حقيقي به فائض مائي،وهذه الدول سياستها المائية تتماشى مع حجم الموارد المائية المتوفرة وتعمل جاهدة أن لا تتجاوز هذه الإمكانات المتاحة مثل (الأردن،لبنان،اليمن،عمان،الصومال،جيبوتي،الجزائر،مغرب،تونس،موريتانيا).

كما توجد دول أخرى لها وفرة للموارد المائية وتعاني من عجز مائي مثل: العراق،سوريا ،السودان،هذا راجع لهدر الموارد المائية خاصة في القطاع الزراعي،أما الدول المتبقية لديهم عجز مائي خاصة منطقة أو إقليم شبه الجزيرة العربية وهذا لفقر الموارد المائية خاصة السطحية وهي: السعودية،قطر،البحرين،الإمارات، الكويت،فلجأت هذه الدول العاجزة مائيا لإنتاج الموارد المائية غير التقليدية لسد هذا العجز خاصة

الاستثمار في مجال تحلية المياه وهي متصدرة المراتب عالميا، بالإضافة لإعادة استخدام مياه الصرف المعالجة في الري والصناعة، كما تعاني هذه الدول من استنزاف حاد للمياه الجوفية لتلبية حاجيات الشرب.

أما فيما يخص جمهورية مصر العربية بالرغم من توفر موارد مائية هائلة تقدر بـ 66.5 مليار م^3 فهي تعاني من عجز مائي فلجأت إلى المياه الرمادية أو مياه الصرف المعالجة لسد حاجياتها، لكن تبقى تعاني من العجز وهذا للاستخدام الجائر لموارد نهر النيل خاصة في الري الزراعي الذي يستهلك 55 مليار م^3 نظرا لإتباع طريق الري التقليدية في الزراعات المروية، فضلا عن عدد سكان مصر الكبير الذي يبلغ ربع سكان المنطقة العربية، وهو نفس المشكل التي تعاني منه دولة ليبيا في المجال الري الزراعي بالرغم من عدم توفر موارد مائية كبيرة فالقطاع الزراعي يستهلك أكثر من 83% من جملة الاستخدامات.

المطلب الثاني: الميزان المائي المستقبلي وبوادر الأزمة

لتحديد الميزان المائي المستقبلي يتطلب تحديد الاحتياجات المستقبلية أي كمية المياه المطلوبة في وقت معين وبمعدل معين لتغطية ما يتطلب من استخدام زراعي وصناعي ومنزلي، وهذا طبعا لمعرفة حجم الفجوة المائية ويجب تتبع الخطوات التالية لتحديد الاحتياجات المائية وهي [1]:

- تحديد المتغير المستقل وهو عدد السكان وهو أهم عنصر لتقدير الاحتياجات المائية بالاعتماد على بيانات البنك الدولي للإنشاء والتعمير؛
- وضع بيانات الموارد المائية مقسمة إلى موارد سطحية وجوفية وموارد أخرى كتحلية المياه ومياه الصرف المعالجة وغيرها من المصادر غير التقليدية، مع الأخذ في الاعتبار عدم قابلية الموارد للزيادة عن حد معين، وهنا سنفترض أن حجم الموارد المائية المتاحة الكلية للوطن العربي بأقصى حد وهو 350 مليار م^3؛
- حساب نصيب الفرد من الموارد المائية وهو عبارة عن حاصل قسمة لمجموع الموارد المائية المتاحة على عدد السكان لكل دولة أو إقليم معين؛
- وحدة الاستقرار المائي والتي حددها برنامج الأمم المتحدة للبيئة بـ 1000م^3 للفرد في السنة، كما حدد معدل 500 م^3 للفرد في السنة كحد مناسب للمناطق الجافة وشبه الجافة.

كما قدم المهندس المعماري اليوناني الشهير باسم "مخطط المدن" دوكسيادس(**1914- 1975**) **doxiadis** وبنى تقدير الاحتياجات المائية لمختف القطاعات كما يلي:

الجدول (16): تقديرات دوكسياس لاحتياجات المائية **الوحدة :م^3/للفرد/السنة**

السنوات	شرب	صناعة	زراعة	المجموع
2000	124	124	600	848
2030	180	180	700	1060

المصدر: المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة،تقيم الموارد المائية،مرجع سابق،ص ص(23،24).

وهو يشبه معدل برنامج الأمم المتحدة للبيئة المقدرة بـ 1000 م^3 /الفرد/ سنة.

1- أسامة محمد الحسن يوسف،**الإدارة المتكاملة للمياه العربية**، جامعة الدول العربية، المنطقة العربية للتنمية الإدارية بحوث ودراسات، القاهرة، 2013، ص 114.

أما المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة فقد طرحت معدلات لمختلف الاحتياجات من خلال تقييم الموارد المائية في الوطن العربي الذي أقيم في دمشق سنة 1988 بحيث:

الجدول (17): تقديرات اكساد لاحتياجات المائية الوحدة :م^3/للفرد/السنة

السنوات	شرب	صناعة	مجموع
2000	72	27	100
2030	88	40	128

المصدر: المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة،تقيم الموارد المائية،مرجع سابق،ص25.

أما بخصوص القطاع الزراعي فقدرت الاحتياجات المائية لكل واحد كلم^2 أي 100 هكتار من المساحات المروية تحتاج ما بين 1- 2 مليون م^3 أي بمتوسط 1.5 مليون م^3،كما أن الزيادة في المساحات المروية فتتزايد بنسبة **1%** سنويا وهذا بالاعتماد على اللجنة الدولية للري والصرف.

أولا: تقدير الزيادة السكانية للوطن العربي

نظرا لأهمية هذا المتغير والذي نعتمد عليه في تقدير الاحتياجات المستقبلية فالدراسة ستكون بالتفصيل لهذا المتغير وإيجاد معدلات النمو السكاني،وهذا بالاعتماد على معطيات البنك الدولي،كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول (18): تطور عدد سكان الوطن العربي (1960- 2016) الوحدة :مليون نسمة

السنوات	1960	1970	1980	1990	2010	2010	2016
عدد السكان	92	122	165	224	283	356	406

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على بنك البيانات للبنك الدولي.

كما ذكرنا سابقا من خلال متابعة النمو السكاني من سنة 1990 إلى غاية 2016 كان معدل النمو السكاني يتراوح بين 1.83- 2.67 بالمائة، وباستخدام المتوسط الهندسي فإن متوسط هذه المعدلات تقدر بـ 2.3%،أما عند قراءة البيانات من سنة 1960 إلى 2016 نجد متوسط معدلات النمو السكاني يتناقص لكل عشر سنوات،وهو ما يوضحه الجدول التالي:

: الجدول (19): متوسط معدلات النمو سكاني الوطن العربي الفترة (1960- 2010)

الفترة	1960- 1970	1970- 1980	1980- 1990	1990- 2000	2000- 2010
متوسط معدلات النمو السكاني %	2.86	3.06	3.10	2.36	2.32

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على بنك البيانات للبنك الدولي.

نلاحظ أن معدلات الزيادة تزايدت من 2.86% إلى 3.10% كحد أقصى لها وهذا للفترة الممتدة من (1960- 1990) ثم بدأت بالانخفاض للعقدين المتتالين بداية 1990 وقدر معدل الانخفاض بـ 0.05% لكل عشر سنوات.

ويمكن توضيح عدد سكان الوطن العربي المتوقع تبعا للمعدلين، حسب الجدول التالي:

جدول (20): عدد السكان الوطن العربي المتوقع للفترة (2020- 2050) الوحدة : مليون نسمة

السنوات / المعدلات	2020	2030	2040	2050
عدد سكان بمعدل ثابت 2.3%	446	559	701	880
المعدل المتناقص للزيادة السكانية %	2.27	2.22	2.17	2.12
عدد سكان حسب المعدل المتناقص	445	554	686	846

المصدر: من إعداد الطالب.

بعد تقدير عدد سكان الوطن العربي يمكن إنشاء الميزان المائي للمنطقة العربية بناءا على ثلاثة معايير:

- معدل احتياج الفرد **1000 م^3** في السنة.
- معدل احتياج الفرد في السنة **500 م^3** في السنة.
- معدلات أكساد للاحتياجات المائية حسب الجدول رقم **(17)**

بالنسبة لمعدل 1000م^3 للفرد/ السنة كما وضحنا سابقا أن الوطن العربي يعاني عجز في الميزان المائي يقدر بـ (- **53.395مليار م^3**).

ثانيا: الميزان المائي المتوقع للوطن العربي على أساس معدل احتياج الفرد 500م^3 في السنة

يتم انجاز هذا الميزان المائي المتوقع على أساس 500م^3 للفرد في السنة بتقدير الاحتياجات المائية،والتي تحسب بالعلاقة التالية:

الاحتياجات المائية = عدد السكان x 500

الجدول التالي يوضح الميزان المائي المتوقع:

جدول (21): الميزان المائي المتوقع للفترة(2020- 2050)على أساس 500 م^3/للفرد/السنة الوحدة :مليار م^3

السنوات	2020	2030	2040	2050
الاحتياجات المائية للسكان على أساس معدل نمو ثابت	223	279.5	35.05	420
العجز أو الفائض	+127	+70.5	0	-70
الاحتياجات المائية للسكان على أساس معدل المتناقص	222.5	277	343	423
العجز أو الفائض	+127.5	+73	+7	-73

المصدر :من اعداد الطالب

ثالثا: الميزان المائي للوطن العربي المتوقع على أساس معدلات اكساد: الاحتياجات المائية هي 128 م^3 للفرد في السنة للاحتياجات المنزلية والصناعية،و1.5 مليون م^3 لكل 100 هكتار مروي و بزيادة المساحات المروية السنوية بنسبة تقدر بـ 1%. والجدول التالي يوضح الميزان المتوقع:

الجدول (22): الميزان المائي المتوقع للفترة (2020- 2050) على أساس معدلات اكساد الوحدة: مليار م^3

السنوات		2020	2030	2040	2050
الاحتياجات المائية المنزلية - الصناعية	عدد السكان حسب معدل الثابت (1)	57.088	71.552	89.728	112.64
	عدد السكان حسب معدل متناقص (2)	56.96	70.912	87.808	108.288
القطاع الزراعي	المساحات مروية (مليون هكتار)	15.481	17.100	18.889	20.865
	الاحتياجات المائية الزراعية (3)	232.215	256.509	283.335	312.978
إجمالي الاحتياجات المائية الكلية	(1)+(3)	289.303	328.061	373.063	425.618
	(2)+(3)	289.175	327.421	371.143	421.266
الفائض أو العجز	350- (1+3)	+60.697	+21.939	-23.063	-75.618
	350- (2+3)	+60.825	+22.579	-21.143	-71.266

المصدر: إعداد الطالب.

من خلال الجدولين السابقين يتضح لنا وبكل وضوح أن بوادر الأزمة المائية للوطن العربي ستظهر مع حلول سنة 2040 سواء بالاعتماد على معيار 500 م^3 للفرد سنويا ،أو علي المعايير المعتمدة من طرف اكساد.

المطلب الثالث: تحديات الموارد المائية في المنطقة العربية وكيفية مواجهتها

حسب التقديرات و الدراسة السابقة تبين ان الدول العربية ستواجه تحديات كبيرة في مجال مواردها المائية،وأهم هذه التحديات هو زيادة الطلب البشري المباشر على المياه و غير المباشر خاصة في توفير الغذاء،لذا وجب على المنطقة اتخاذ جميع التدابير و الاجراءات لتفادي وتجاوز هذه الأزمة.

أولا :التحديات و الازمة المائية التى تواجه الوطن العربي:أهم اسباب الازمة المائية و التحديات تتمثل في:

1- الموقع الجغرافي:

يلعب الموقع الجغرافي دورا هاما في تنظيم استخدام وحماية المياه بحيث شكل الأرض وطبيعة الموقع ومواسم سقوط الأمطار وكمية الأمطار الجارية على السطح كل ذلك يحدد إمكانية تخزين المياه،وتقع معظم أراضي الوطن العربي في المناطق الجافة وشبه الجافة ما يقارب 90% من المساحة الكلية للمنطقة العربية أي حوالي 1200 مليون هكتار،كما أن هناك عشرات الآلاف من الهكتارات للأراضي الزراعية تحولت إلى الأراضي جرداء ومناطق تسيطر عليها الكثبان الرملية التي تهدد الغطاء النباتي والمزارع والقرى نتيجة التصحر [1].

1- إبراهيم سليمان عباس، **أزمة المياه في العالم العربي**، دار الكتاب الحديث، القاهرة،2003، ص 24.

2- التغيرات والتقلبات المناخية: [1]

ترتبط الدورة الهيدروجية بالتغيرات الحرارية وقد بات احترار المناخ في العقود الأخيرة أمرا لا لبس فيه،وقد رصدت زيادات في متوسطات درجات حرارة الهواء والمحيطات وذوبان الثلوج والجليد وارتفاع مستوى سطح البحر على الصعيد العالمي،والتقدير لاتجاه الخطي في درجة الحرارة السطحية على المستوى العالمي بين سنة 1906 إلى 2005 لوحظ زيادة حرارة بـ 0.74م° ،وهي تتراوح بين 0.56م° - 0.92م° مع زيادة أسرع خلال خمسين عاما الأخيرة.

ويرتبط إحترار المناخ المرصود بصفة مستمرة بعدد مكونات الدورة الهيدروجية ونظمها،مثل: نمط الهطول المتغير وكثافته والأحوال المتطرفة وذوبان الثلوج وزيادة البخار في الغلاف الجوي وزيادة التبخر وتغيرات الرطوبة في التربة والجريان،وقد جرى تحليل لاتجاهات الهطول من طرف الشبكة العالمية للمناخات التاريخية والمشروع العالمي لمناخات الهطول وآخرون وأشارت هذه التحاليل أن هناك مناطق زادت فيها كمية الهطول،ومناطق أخرى نقصت خلال فترة الدراسة وهذه المناطق الواقعة بين خطي عرض 10° جنوبا و 30° شمالا وهي المساحات التي تشمل المنطقة العربية (تقع بين 2° جنوبا و 37° شمالا)،وأكبر الاتجاهات سلبية جاءت فوق المناطق العربية لأفريقيا ومنطقة الساحل وجنوب آسيا **(ملحق رقم 06)**.

طبقا لتقرير برنامج الأمم المتحدة للبيئة سنة 2005 فإن المنطقة العربية في المناطق الشمالية والوسطى من السودان ومناطق منابع النيل الأزرق عانت من انخفاضات قدرت بـ 40- 50%،وتعرضت منابع النيل الأبيض لانخفاضات في الهطولات المطرية تراوحت بين 10- 20%،وفي جنوب موريتانيا وحوض السنغال قد تناقصت الأمطار بحوالي 30% إلى 50%،كما أن الهطولات المطرية تناقصت في إقليم البحر المتوسط والمناطق الشمالية من شبه الجزيرة العربية بنحو 10 إلى 20.%،أما في سوريا ولبنان ومنطقة الجبل الأخضر بليبيا والأجزاء الغربية والوسطى من المملكة المغربية وجمهورية موريتانيا تناقصت بين 30- 40.%.

وسيكون للتغيرات المناخية في الوطن العربي تأثير مباشر على الموارد المائية من ناحية [2]:

- زيادة نوبات ودورات الجفاف في المناطق متوسطة الارتفاع والمناطق المنخفضة شبه الجافة؛
- انخفاض تصريف ينابيع الأنهار وكمية الجريان السطحي؛
- نقص تغذية خزانات المياه الجوفية؛
- زيادة الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية؛
- ارتفاع منسوب سطح البحر؛
- انحسار الغطاء الثلجي.

1- Bryson bates and other, "**climate change and water**",technical paper of the intergovernmental panel on climate change, geneva ,2008,pp(15-16).

2- عبد الله الدروسي وآخرون،" **التغير المناخي وتأثيره على الموارد المائية في المنطقة العربية**"، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، القاهرة، 2008، ص ص(16-23).

3- محدودية الموارد المائية المتجددة:

تتصف الموارد المائية في المنطقة العربية بندرتها مقارنة مع باقي مناطق العالم، كما تتصف بسوء توزيعها جغرافيا وبصعوبة تهيئة الكثير منها واستغلالها بحيث مساحة الوطن العربي تقدر بحوالي 14 مليون كلم^2 وهي تمثل 10% من إجمالي مساحة اليابسة في العالم، كما يحتوي على 0.7% فقط من إجمالي الجريان السطحي في العالم ويتلقى سنويا نحو 2.1% فقط من إجمالي أمطار اليابسة، أي أن متوسط الهكتار الواحد في المنطقة العربية من المياه السطحية في حدود 0.05 لتر/ثانية/كم^2 مقابل متوسط عالمي قدره 9.5 لتر/ثانية/كم^2، ومن حيث مياه الامطار فان متوسط هطولها في المنطقة العربية هو 1560م^3/ السنة/الهكتار مقابل متوسطها العالمي قدره 7200م^3 /سنة/ الهكتار [1].

بالإضافة إلى عدم التوازن المكاني للموارد المائية في المنطقة العربية حيث ترتكز هذه الموارد في أربع دول عربية و تمثل حوالي 71% من هذه الموارد وتوجد في: سوريا، مصر، العراق، السودان [2]، و 70% من الموارد السطحية تأتي من خارج الأراضي العربية (أي ما يقارب 200 مليار م^3).

الجدول التالي يوضح حجم الموارد المائية ومساحة المناطق العالمية مقارنة بالوطن العربي، ونصيب كل هكتار من الاراضي من المياه.

الجدول (23) المساحة والموارد المائية في قارات العالم والوطن العربي

القارة	المساحة (مليون كلم^2)	الموارد المائية (مليار م^3)	المياه/ المساحة (مليون م^3/هكتار)
أوربا	10.18	6603	6486
آسيا	44.58	11594	2600
افريقيا	30.7	3936	1282
أمريكا الشمالية	24.71	6253	2532
أمريكا الجنوبية	17.84	13477	7554
العالم	148.94	43659	2930
الوطن العربي	14	337	240

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة.

من الجدول نلاحظ ضعف الموارد المائية في الوطن العربي مقارنة بالعالم، حتى نصيب الهكتار من الاراضي من المياه قليل جدا في المنطقة العربية فهو لا يتجاوز 250 مليون م^3 في حين تقدر في أمريكا الجنوبية وأوربا مثلا 7554 مليون م^3 و 6486 مليون م^3 على التوالي.

1- جامعة الدول العربية،المنطقة العربية للتنمية الزراعية،"**حلقة عمل السياسات الزراعية حول الأمن الغذائي العربي في ظل محددات الموارد المائية والتجارة الدولية**" ،القاهرة ،1996،ص 65.

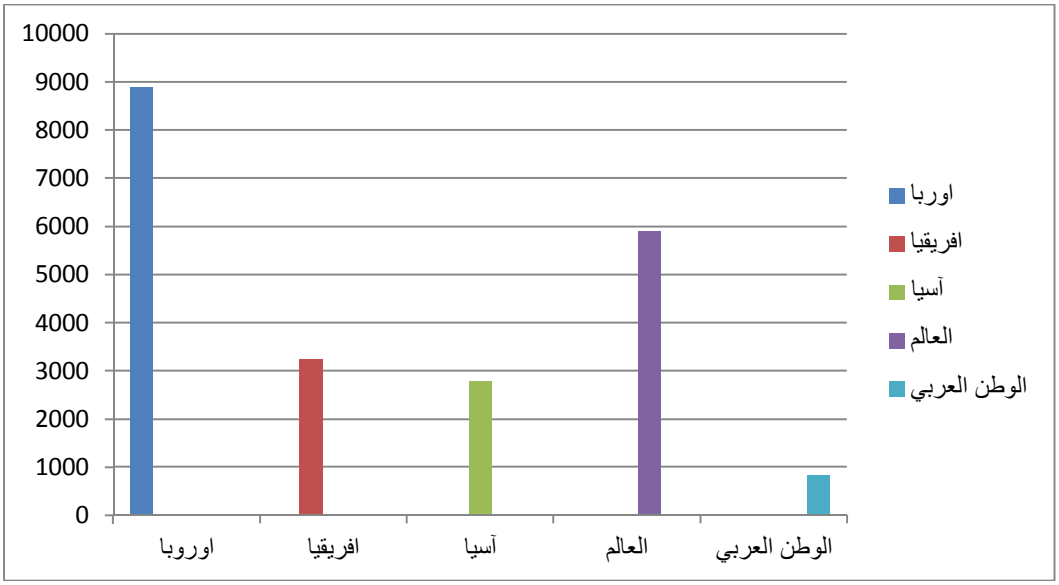
2- عادل محمد العضايلة،مرجع سابق،ص 66.

4- النمو السكاني ونصيب الفرد من المياه:

يعد الإنسان محور التنمية وتلعب التغيرات الديموغرافية في المجتمع والتي تشمل تعداد السكان وتركيباتهم الاجتماعية، والثقافية، وتوزيعهم الجغرافي دورا هاما في عملية التنمية، ونظرا لأن الموارد المائية تشكل ركن أساسي في التنمية فإن هذه الموارد مهددة وتعيق تنميتها من جراء التنامي العشوائي للطلب، حيث يبلغ كما ذكرنا سابقا متوسط معدلات النمو السكاني في الوطن العربي يقدر بـ 2.3% ، وتشير الاحصائيات أن عدد السكان يتضاعف كل 30 سنة حسب هذا المعدل أي سيصبح عدد سكان الوطن العربي بحلول 2050 أكثر من 800 مليون نسمة هذا سيزيد من الضغط على الموارد المائية المتاحة، فإذا كان 400 مليون نسمة استخدمت 250 مليار م^3 فإن 800 مليون نسمة يحتاجون على الأقل 500 مليار م^3 وهذا ما لا يتوفر بالوطن العربي، ويعتبر هذا النمو هاجس لأصحاب القرار ومن الملاحظ أن نسب النمو السكاني بدأت تنخفض في السنوات الأخيرة و في الكثير من الدول العربية بسبب تدابير وإجراءات تنظيم النسل، أو بسبب الأوضاع الاقتصادية للأسر، إلى جانب ارتفاع المستوى الثقافي وزيادة الوعي الاجتماعي [1].

وبمقارنة حصة الفرد العربي من المياه مع باقي مناطق العالم نجد الفارق كما هو موضح في الشكل:

الشكل (14): نصيب الفرد من المياه بقارات العالم والوطن العربي لسنة 2016 الوحدة:م^3/للفرد/السنة



المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على بنك البيانات للبنك الدولي

بالإضافة أن نصيب الفرد من المياه في أمريكا الشمالية يقدر بـ 11067م^3 /السنة، أما أمريكا الجنوبية يقدر بـ 32870م^3 /السنة وهي الأكبر في العالم.

1- نبيل دوفائيل، "**الادارة الرشيد للموارد المائية العربية لتحقيق الأمن المائي العربي**" ورقة قدمت من: الأمن المائي العربي، مركز الدراسات العربي-الاوروبي، 2000، ص 595.

يبلغ عدد السكان الحالي للدول العربية بنحو 406 مليون نسمة و عدد السكان الحضر 236 مليون نسمة بنسبة 58% وهي نسبة تحضر عالية ،ونظرا لمحدودية الموارد المائية وزيادة السكان فإن نصيب الفرد العربي من المياه منطقيا يتناقص،والجدول التالي يوضح تناقص هذا النصيب:

الجدول(24): نصيب الفرد العربي من المياه للفترة (1970- 2040)

السنوات	1970	1980	1990	2000	2010	2016	2040
نصيب الفرد/ م3 /السنة	2762	2042	1504	1190	946	830	480

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على بنك البيانات للبنك الدولي

يلاحظ أن نصيب الفرد العربي في تناقص مستمر بحيث انخفض تحت 1000 م^3 بداية 2010 ،ويبلغ نصيبه الحالي 830 م^3 ،وحسب التقديرات ستنخفض تحت خط الخطر الفقر المائي المحدد بـ 500م^3 سنة 2040.

5- تنامي الاحتياجات المائية المستقبلية:

في ظل النمو السكاني المذكور سلفا فإن الحاجة للمياه يتزايد طرديا مع حجم الاستخدامات المنزلية والاستثمارات الزراعية والصناعية،ومن المتوقع أن تبلغ الاحتياجات المائية في الوطن العربي للاستخدامات المختلفة بحلول سنة 2030 حوالي 328 مليار م^3 ،حيث يقدر الاستخدام الزراعي بـ 256 مليار م^3 والاستخدام المنزلي والصناعي في حدود 72 مليار م^3 ،أما التقديرات لسنة 2050 فإن الاحتياجات الكلية للموارد المائية بالأقطار العربية ستبلغ حوالي 425 مليار م^3 ،منها 313 مليار م^3 للاستخدامات الزراعية و 112 مليار م^3 للاستخدام المنزلي والصناعي وهذه التقديرات حسب الجدول رقم **(22)**.

6- نسبة الاستخدام الحالي للموارد المائية:

تعتبر نسبة الاستخدام الحالي للموارد المائية في مختلف القطاعات والأغراض إحدى مؤشرات حالة الموارد المائية في البلدان،حيث أن ارتفاع نسبة الاستخدام تعني التوغل والتعدي على حقوق الاجيال القادمة كما تعني الضغط الشديد على المياه [1]. طبقا للمحددات التي اعتمدت من الأمم المتحدة فإن الإجهاد المائي يبدأ عندما يزيد استهلاك المياه العذبة عن 10% من مواردها المتاحة والمتجددة،أما إذا زاد الإجهاد المائي عن 40% فهذا يعني وجود ندرة حادة وشح خطير في المياه [2].

يقدر معدل الاستخدام الحالي العالمي للموارد المائية بحوالي 9% ،في حين تبلغ نسبة الاستخدام العربي للمياه بـ 74% وهذا أخطر مؤشرات العجز المائي وهناك دول عربية تزيد نسبة استخدامها على 100% عما هو متاح من موارد مائية متجددة وهي: مصر 127% ،ليبيا 218% ،سعودية 426% ،الإمارات 1400% ، بحرين 396% ،قطر 807% ،الكويت 570%. وهذه الدول تستخدم المياه المخزنة في السدود أو المياه الجوفية غير المتجددة أو إنتاج المياه من تحلية ومعالجة مياه الصرف لسد العجز.

1- محمد عيسى مجدولاي ،مرجع سابق، ص 12.

2- أمال بنون،"**إستراتجية التنمية المستدامة للموارد المائية في الاقتصاديات العربية**" مذكرة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير،جامعة سطيف،2011، ص 38.

7- الاستغلال المفرط للمياه الجوفية:

تعتمد الدول العربية وبالأخص بلدان شبه الجزيرة العربية (السعودية والإمارات) والمغرب العربي (الجزائر،تونس) اعتمادا كبيرا على المياه الجوفية المتجددة وغير المتجددة لتلبية الطلب المتزايد،وهذا الاستنزاف المفرط للمياه الجوفية له تأثير خطير على البيئة من تملح المياه وجفاف الآبار،وهذا ما يؤدي لهبوط القيمة التاريخية والثقافية لهذه المناطق مثل واحة تدمر سوريا،وكذلك الواحات الجنوبية الجزائرية (بسكرة،تقرت) والينابيع الطبيعية البحرينية ومعظم الواحات المصرية [1].

8- تلوث الموارد المائية: [2]

لا تقتصر مشكلة المياه في الوطن العربي على ندرها دائما بل تمتد إلى نوعيتها وتحولها إلى مياه غير صالحة للاستخدام من جراء التلوث،وهذا التلوث ألحق أضرارا على مياه البحار والأنهار والآبار والينابيع،كما يؤدي إلى خسارة كميات كبيرة من الموارد المائية الجوفية و السطحية،وهذا للأسباب التالية:

- زيادة عدد السكان ونقص الوعي؛
- التطور الصناعي والزراعي في المنطقة العربية؛
- عدم تنظيم عمليات الصرف الصحي والصناعي.

9- تدني كفاءة استخدام المياه العربية:

تعتبر الكفاءة المتدنية في القطاع الزراعي والذي يستحوذ على 84% من جملة استخدامات المياه من أهم المشاكل الرئيسية لاستخدامات المياه العربية ويرجع ذلك إلى اعتماد الزراعة العربية على أسلوب الري السطحي،حيث تقدر الأراضي التي تروي سطحيا في الوطن العربي بحوالي 12 مليون هكتار بنسبة تصل حوالي 80% من جملة الأراضي المروية،وعليه فإن إجمالي الفواقد المائية في الوطن العربي نتيجة للري التقليدي تصل حوالي مئة مليار $م^3$ سنويا،منها 37 مليار $م^3$ فواقد نقل وتوزيع وهي تعادل 37% من حملة الفواقد،وحوالي 63 مليار $م^3$ فواقد ري حقلي أو فواقد الإضافة وهي تعادل 63% من جملة فواقد منظومة الري وتمثل مجموع الفواقد بنحو 35% من جملة الموارد المائية العربية المتاحة [3]. كما أن كفاءة توزيع المياه في المدن و المراكز الحضرية العربية تعتبر بدورها متدنية إلى حد كبير في حدود 50% وهذه المياه عذبة ذات تكلفة مرتفعة،وخاصة تلك الناتجة من محطات التحلية،ويرجع سبب الفاقد والتسرب المائي إلى إهتراء شبكات التوزيع،خاصة في العواصم العربية والتجمعات السكانية الكبرى [4].

1- برنامج الامم المتحدة الانمائي، المكتب الاقليمي للدول العربية، مرجع سابق، ص 17.

2- زياد خليل الحجار،**الأمن المائي والأمن الغذائي العربي**، دار النهضة العربية، بيروت،2009، ص 148.

3- نحوى مسعد العجرودي و منيرة يحي سليمان،" **دراسة اقتصادية للموارد المائية العربية وأثرها على الإنتاج الزراعي**"،المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي،المجلة 15، العدد الأول، مارس 2005، القاهرة، ص 218.

4- أسامة محمد الحسيني يوسف، مرجع سابق، ص 568.

10- الصراع على المجاري المائية الدولية:

الصراع المائي هو أكبر التحديات بمستقبل المياه العربية والتي تقف عائقا نحو التخطيط المستقبلي وتنمية الموارد المائية السطحية وذلك لأن نسبة كبيرة وهي في حدود 70% من المياه السطحية تأتي من خارج الدول العربية، مما خلق صراعات عربية عربية وصراعات عربية مع دول الجوار،مثل: تركيا،إيران،أثيوبيا والكيان الصهيوني،وبداية الصراع على المياه بدأ من الدول أدنى النهر (عند المصب) ويركزون على مبدأ "الحقوق المكتسبة" بينما دول أعالي النهر تفند هذه الدعوى ارتكازا على مبدأ "الأسبق هو الأحق" [1].

فالكيان الصهيوني استنزف كل الموارد المائية في غزة بزيادة المستوطنات وأغلق الآبار التي حفرها المواطنون العرب،و قام بسرقة 100 مليون م^3 سنويا من نهرا اليرموك مما يجعل الأردن يعاني من عجز مائي شديد وحرمان الأراضي الزراعية،والهدف من سيطرة الكيان على هضبة الجولان هو مائي بحت والتي تقدر طاقته بحوالي 60 مليون م^3 ويستفيد من 30% من موارده،ويقوم بسرقة المياه الجوفية لسيناء من مصر بإقامة خزانات خلف الحدود المصرية مباشرة وقطع الطريق أما مصر فعدم فتح مجمعات عمرانية أو زراعية في سيناء باتفاقيات كامب ديفيد،زد إلى ذلك أطماعه المتجهة نحو نهر النيل بتحويله عام 1903 وبعدها ظهرت عدة مشاريع نقل مياه النيل كمشروع اليشع كالي بنسبة 1% من مياه (0.8 مليار م^3)،ومشروع شاؤول أرلوزوردف يقوم بحفر أنفاق تحت قناة السويس ونقلها إلى الكيان والتي رُفضت من طرف الشعب المصري [2]،لكن حاليا الكيان يضغط على مصر من خلال إثيوبيا.

أما الصراع السوري العراقي مع **تركيا** برز بوضوح منذ أواسط الستينات القرن الماضي تجاه مياه دجلة والفرات مع طموح تركيا لعب دور اقليمي في الشرق الأوسط،لطالما المياه في يد تركيا فهو سلاح للضغط على سوريا والعراق لاتخاذ مواقف ضد الأكراد،وتستغل تركيا قوتها العسكرية ودعم الدول الأطلسية وكذلك الضعف العربي والخلافات السورية العراقية،والضعف العسكري العراقي من جراء الحربين الخليجيتين الأولى والثانية،وتهرب تركيا لإبرام اتفاقيات حول اقتسام نهري الدجلة والفرات بين الدول الثلاث بل ترفض الاعتراف بالطابع الدولي لمياه للنهرين [3].

كما نشب صراع عراقي سوري حول نسب استغلال لنهر الفرات وتوترت العلاقة بين البلدين وكادت تصل إلى حد المواجهة العسكرية سنة 1975،وتم الاتفاق السوري العراقي باقتسام إيرادات مياه الفرات عند الحدود السورية التركية بنسبة 42% لسوريا و 58% للعراق،وأعلنت تركيا عزمها على استخدام 53% من مياه الفرات و 13% بن مياه دجلة [4].

أقامت تركيا عدة مشاريع مائية وكان أول سد شيد سنة 1974 على الفرات وهو سد "كيبأنولكنها" وإنجاز مشروع شرق الأناضول الكاب **(GAP)** ويتكون المشروع من 22 سدا،منها 17 سد على الفرات

1- بيتر روجرز وبيتر لبدون، ترجمة شوقي جلال، **المياه في العالم العربي آفاق واحتمالات المستقبل**،مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتجية،أبوظبي،1997، ص 86.

2- رواء زكي يونس الطويل،**الآثار السياسية والاقتصادية للمياه**، دار زهران للنشر والتوزيع،عمان،2010، ص ص(145-158).

3- منذر خدام، مرجع سابق، ص 228.

4- فارس مظلوم العاني وآخرون،**السياسات المائية وانعكاساتها في الأزمة المائية العربية**، دار الصفاء للنشر و التوزيع،عمان،2012، ص 57.

وخمس سدود على دجلة، تزيد طاقتها التخزينية على مئة مليار م^3 بها مليون هكتار في حوض نهر الفرات و 600 ألف هكتار على نهر دجلة، وتنتج 26 مليار كيلو واط ساعة من الكهرباء سنويا [1].

كانت **إيران** تحاول السيطرة على مياه الأنهار الحدودية مع العراق وإدعائها بملكية شط العرب من خلال رفضها كل الاتفاقيات الدولية ورفضها الاعتراف بحقوق العراق لمياه شط العرب، والهدف منه خلق أزمة سياسية مع دول الجوار بالرغم من توفر الأدلة الجغرافية والتاريخية التي تثبت أن شط العرب شطا عراقيا [2].

يعد نهر النيل المصدر الرئيسي للمياه في مصر و السودان والهضبة الإثيوبية أهم منابع النيل لذا تحتل **أثيوبيا** دور هاما للبلدين فهي مصدر تهديد دائم للأمن المائي المصري والسوداني خاصة في: [3]

- إثارة مسألة الحدود الإثيوبية السودانية؛
- التدخل في مشكلة الجنوب السوداني؛
- تطوير علاقتها بالكيان وخاصة المشروعات الإثيوبية المزمع إقامتها على نهر النيل، وتؤكد على إقامة 33 مشروعا مائيا لتوليد الكهرباء وذلك بتمويل أمريكي وتخطيط إيطالي ومساعدة إسرائيلية في التنفيذ.

أهم السدود الاثيوبية: سد شارا شارا، سد فينشا سد تيكزي وآخرها سد النهضة والذي أثار ضجة كبيرة وتلاعب أثيوبيا بالسعة التخريبية للسد من 14.2 مليار م^3 إلى 60 مليار م^3 وأخيرا 74 مليار م^3، وعدم مراعاتها للاتفاقيات والمعاهدات الدولية حول نهر النيل وهذا خطر على أمن مصر والسودان المائي في نقص منسوب مياه النيل، والذي يتسبب في تبوير مليون فدان من رقعة مصر الزراعية لعدم توفر مياه الري والتي تقدر بـ 50 مليار م^3، إضافة إلى توقف توليد الكهرباء من السد العالي.

11- نقص البيانات والمعلومات المائية وعدم دقتها:

إن عدم توفر القدر المناسب من المعلومات والبيانات وصحتها ودقتها بالفعل يشكل تحدى أمام الباحثين أولا وأمام الجهات المعنية من أجل التخطيط ومعرفة حجم الفائض أو العجز، وتعاني الدول العربية من عدم توفر البيانات الدقيقة في مجال الموارد المائية حتى وإن وجدت فهي قديمة غير مجددة والكثير منها فيها تناقض وتباعد في الأرقام، ومن أهم أسباب عدم توفر بيانات الموارد المائية العربية ما يلي: [4]

- تعدد المصادر التي تقوم بحصر وجمع ونشر هذه المعلومات في الدول العربية؛
- عدم وجود بيانات إحصائية سنوية معتمدة ورسمية حول الموارد، إلا في قليل من الدول العربية مثل: الإمارات ، السعودية؛
- اعتبار بعض الدول العربية بأن المعلومات والبيانات المائية ذات حساسية وتمس الأمن الدولة؛

1- منذر خدام، مرجع سابق، ص 254.

2- وراء زكي يونس الطويل ، **مخاطر الأمن العربي**، دار زهران للنشر والتوزيع ،عمان، 2009، ص 94.

3- محمد محمد محمود خليل، **أزمة المياه في الشرق الأوسط والأمن القومي العربي والمصري**، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، **1998**،ص**100**.

4- جامعة الدول العربية ،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،"**دراسة تعزيز البحوث المشتركة في مجال تطوير كفاءة استخدام الموارد المائية في الدول العربية**"،الخرطوم، 1999، ص 79.

- أهم منظمتين عربيتين مختصتين في المجال المائي، هما المنظمة العربية للتنمية الزراعية**OADA** ومقرها بالخرطوم إصدارتها حول المياه تعد قديمة آخرها سنة 2005، وكذلك المركز للدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة **ACSAD** والتي مقرها بدمشق ولسبب الظروف السياسية والأمنية التي تعشيها سوريا توقف نشاطها ولا يوجد أي جديد، وآخر ندوة حول الموارد المائية واستخداماتها في الوطن العربي أقيمت سنة 1997.

12- نقص التوعية و الهدر: [1]

على الرغم من خطر ندرة المياه في الوطن العربي والشكوك حول إمكانية حدوث أزمة مائية إلا أن الأمر يزداد سوءا عندما يتم إهدار الموارد المائية وعدم تحديد الأولويات أو استنزافها والتسبب في تلوثها، ومزال السلوك الإنساني في البلدان العربية يؤثر على كفاءة استخدام المياه، حيث تعود المزارعون على نمط الري بالغمر أو السطحي غير المعقد أو المقيد مما ينتج فقد الكثير من المياه، وكذلك الاستخدامات المنزلية تتميز بالإسراف في استهلاك المياه داخل البيوت ربما يرجع السبب إلى انخفاض المستوى الثقافي والوعي وعدم الشعور بالمسؤولية، أو لتدني تسعيرة المياه في معظم الدول العربية يجعل الإنسان العربي يتصرف بالسلوكيات الهادرة للمياه.

يمكن القول أن التوعية المائية في الوطن العربي لدى غالبية المستفيدين من المياه مازالت في حدودها الدنيا، والجهات المتخصصة في الإرشاد المائي شبه غائبة في الكثير من الدول العربية، ويبقى المواطن أو المزارع أو الصناعي دون الإرشاد الكافي والفعال لتحسين طرق ري أو إتباع المقننات المائية وطرق استغلال المياه في المنازل والمصانع.

بعد عرض أهم المشاكل والأسباب التي أدت إلى الأزمة المائية التي تعاني منها الكثير من الدول العربية، وعرض أهم التحديات التي تؤدي حتما إلى عجز مائي لبعض الدول مستقبلا، هذا ما يدفعنا إلى البحث عن الحلول والوسائل والسياسات المعدة لمواجهة هذه التحديات والمشاكل المائية العربية.

ثانيا: الحلول لمواجهة الأزمة المائية العربية: ترتكز الحلول على ثلاث نقاط رئيسية نحصرها في:

- **تنمية الموارد المائية**
- **إضافة موارد مائية جديدة**
- **ترشيد استخدام الموارد المائية**

1- ماهر صالح سليمان،"**الاتجاهات السلوكية ووسائل الاتصال الجماهيري والتدريب بالمشاركة**"،الدورة التدريبية القومية حول المرأة في الإرشاد التوعية المائية في الوطن العربي ،عمان، 2006، ص 131.

1- تنمية الموارد المائية: وتتمثل في الحلول التالية:

أ- الحصاد المائي: وهي تقنية قديمة اعتمدت عليها المدن والحضارات القديمة التي نشأت في المناطق الجافة أو شبه الجافة والتي توفر جزء كبير من الموارد المائية،وهي عملية الاستفادة من مياه الأمطار بشكل مباشر بحيث تعمل على تمكين التربة من تخزين أكبر قدر ممكن من مياه الأمطار الساقطة عليها،وتخفيف سرعة الجريان لتقليل معدلات الانحراف وتجميع مياه الجريان السطحي وتخزينها واستخدامها للأغراض،والنشاطات والإنسانية المختلفة [1].

وهناك عدة تقنيات لحصاد مياه الأمطار هي: حصاد المياه في التربة،المدرجات،الحفائر،التجميع في أسطح المنازل والصهاريج،أما تقنيات حصاد مياه فيضان الأمطار والأودية فهي:

السدود،البحيرات،المساقي،الأفلاج،الخطارات والتغذية الصناعية الجوفية [2]،وتواجه هذه التقنية عدة معوقات في تطبيقها من بينها [3]:

- **معوقات طبيعية:** التبخر،التسرب،انحراف التربة،الأطماء.
- **معوقات فنية:** نقص البيانات الهيدرولوجية والمناخية الدقيقة،عدم وجود برنامج تقييم لمشاريع حصاد المياه،عدم وجود بيانات إحصائية سنوية معتمدة،وبيانات خاصة للموارد المائية.
- **معوقات تنظيمية و إدارية:** عدم وجود الخبرات،عدم مطابقة الأبحاث للواقع،عدم التزام الجهات المنفذة للمشروع،قلة الأيادي العاملة.
- **المعوقات التمويلية:** عملية ذات تكلفة عالية.

ب- حصاد مياه الضباب: إن حصاد المياه المتكونة من الضباب يظهر بوضوح إمكانية الحصول على المياه في التجمعات السكانية الريفية،أو المناطق الجافة وشبه الجافة،وترتكز الفكرة للحصول على مياه الضباب بعمل شبكة متعامدة مع اتجاه حركة الضباب المدفوع بالرياح،حيث يلتصق بالشبكة ومن ثم تبدأ قطرات مياه الضباب بالانسياب بفعل الجاذبية،إلى نظام مبسط لتغذية السكان بمياه الشرب،و هذه التقنية أو التكنولوجيا بسيطة ويمكن إصلاحها وصيانتها وتشغيلها بواسطة الأهالي في هذه المناطق، أما بخصوص المشاكل أو التحدي لهذه التقنية نجد ما يلي [4]:

- الحالة البيئة والمناخ بالمنطقة العربية؛
- الحصول على تجميع سكاني يتماشى مع مثل هذه التكنولوجيا؛
- ضمان هذه التقنية تلبية حاجات المستفيدين من المياه وبطريقة مستدامة.

1- عاطف علي حامد الخرابشة وعثمان محمد غنيم، مرجع سابق، ص 62.

2- جامعة الدول العربية،المنطقة العربية للتنمية الزراعية،"**دراسة تعزيز استخدام تقنيات حصاد المياه في الدول العربية**"،الخرطوم،2002، ص ص (37-41).

3- نفس المرجع، ص 116.

4- جامعة الدول العربية ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،" **حلقة العمل القومية حول حصاد المياه والتغذية الجوفية الاصطناعية في الوطن العربي**"،عمان، 2013، ص 38.

ج- إقامة مشروعات السدود و الخزانات: اهتم العرب منذ القدم بتخزين المياه فقد بنوا السدود منذ آلاف السنين وبناء الخزانات المائية واستثمارها في الزراعة وإحياء الأراضي واستصلاحها وحماية السكان من خطر الفيضانات المدمرة،فإذا أردنا أن نستفيد من المياه العربية فإنه يتوجب علينا تخزينها،بالرغم أن المياه السطحية قادمة من الدول المجاورة ونظرا لعدم توفر المياه بالقدر الكافي وبالتوقيت المناسب وفي المكان المطلوب وأحيانا بالنوعية الجيدة،تطرح قضية تعويض النقص في المياه كضرورة إستراتيجية في الخطط التنموية العربية من خلال تخزين المياه خلف السدود بأنواعها المختلفة السطحية والتخزينية وسدود التغذية والسدود المتعددة الوظائف،وأهم الأسباب لإنشاء السدود والإسراع فيها هي كالآتي [1]:

- تحكم الدول المجاورة بكميات المياه المتدفقة في الأنهار الدولية خاصة أوقات الشح؛
- إقامة الدول المتحكمة في الأنهار مشاريع كبيرة على الأنهار (سدود كبرى)؛
- الاعتماد على الأمطار في الكثير من الفعاليات الاقتصادية والاجتماعية؛
- التساقط المتذبذب الذي يؤدي أحيانا إلى انحراف التربة،وملء الأودية والمجاري المائية لتذهب هذه المياه هدرا إلى البحر.

وقد سارعت الدول العربية إلى إقامة وبناء السدود خاصة الدول التي تتوفر على موارد سطحية مثل مصر بطاقة تخزينية 168 مليار م^3 ،العراق بـ 150 مليار م^3 ،السودان بـ 21.23 مليار م^3 ،المغرب 18 مليار م^3 ،الجزائر 8.5 مليار م^3 و سوريا 20 مليار م^3 ،أما باقي السدود في الدول الأخرى فطاقتها التخزينية أقل من مليار متر مكعب،وهذه لعدة أسباب أو معوقات تقف أمام تشييد السدود وهي:

- نقص الموارد السطحية الجارية وهطول الأمطار؛
- طبيعة التضاريس لبعض الدول العربية التي لا تسمح بإنشاء السدود خاصة المناطق الرملية؛
- تكلفة إنشاء السدود العالية وطول مدة الإنجاز،فتكلفة سد يخزن واحد مليار مكعب مثلا يقدر ما بين **165- 200** مليون دولار ؛
- مشكلة التلوث والأطماء التي تعاني منها معظم السدود العربية،والتبخر ومصاريف تنظيف تراكم السدود بالأطماء.

د- التغذية الاصطناعية للخزانات الجوفية [2]: تعتبر المياه الجوفية أفضل من مياه المجاري السطحية والبحيرات نظرا لخلوها من الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض،مثل البكتريا والفيروسات خاصة على الأعماق التي تزيد عن 40 م من سطح الأرض،كما أنها لا تكلف الدولة في المعالجة مثل المياه السطحية لأنها تعالج طبيعيا من خلال المسامات الترابية حيث يحدث الترشيح وإزالة المواد الصلبة العالقة والهلامية.

وتتم التغذية الجوفية طبيعيا من المياه الأمطار والجريان السطحي وعن طريق الرشح من شواطئ الأنهار، وأما التغذية الاصطناعية للأحواض الجوفية هي عملية تخزين المياه تحت سطح الأراضي في طبقة حاملة

1- أحمد سعيد ، **إستراتيجية الأمن المائي العربي**، الأوائل للنشر والتوزيع والخدمات الطباعية، دمشق،**2002**، ص 132.

2- دعاء زكريا، **تنمية الموارد المائية في الوطن العربي تحديات مستقبلية**،الدار الثقافية للنشر،القاهرة ،2009، ص 79.

للمياه وذلك بواسطة الآبار أو الخنادق،وبالتالي فقد أصبح موضوع التغذية الاصطناعية للأحواض الجوفية في العالم العربي يحظى باهتمام كبير لدى الدول نظرا لمساهمته في إيقاف الاستنزاف المستمر للمياه الجوفية [1]، وتوجد عدة طرق متبعة للتغذية الاصطناعية،لكن أهمها ثلاث طرق وهي:

أحواض التسرب **(infiltration basins)** وخنادق الترشيح **(seepage trenches)** والآبار **(recharge wells)**.

وهذه التغذية تجد معوقات وصعوبات في التطبيق،وأهم هذه الصعوبات هي [2]:

- عدم و فرة المياه اللازمة للشحن وبعدها عن مناطق الشحن؛
- انسداد الأوساط المرشحة بالرمال والشوائب؛
- دخول الهواء مع الماء في المسامات مما يعيق عمليات الترشيح والحقن الاصطناعي؛
- التلوث الجرثومي من مياه التغذية الذي يؤدي إلى نمو الطحالب والنمو الجرثومي.

و- تقليل نسب التبخر من المسطحات المائية [3]: تتعرض المسطحات المائية إلى فقد مائي كبير نتيجة التبخر في المناطق القاحلة وقد لا يدرك الكثير حجم هذا الفاقد لأنه غير مرئي وقد يكون هذا الفقد من البحيرات الصغيرة أكبر من تلك المستخدمة في الإنتاج الزراعي،لذا فمن المهم تقليل التبخر لزيادة المتاح من المياه، وكذلك تكاليف تقليل التبخر أقل من تكاليف جمع وتخزين كمية مماثلة من المياه من مصادر أخرى.

ان التبخر أشد في فترات الحر والتي يكون فيها استعمال المياه على أشده لذا وجب التحكم في التبخر ببعض المواد قصيرة العمر،كما أن التقليل من التبخر يؤدي لتقليل تركز الأملاح،وفي المرحلة الحالية فان تقنيات تقليل التبخر تقتصر على المسطحات المائية الصغيرة،أما البحيرات الكبيرة والأنهار مازالت بعيدة عن متناول التكنولوجيا لأنه من الصعب تصميم نظام يقلل التبخر ويقاوم الرياح الشديدة والعواصف والفيضانات،ومن الطرق المستخدمة لتقليل التبخر هي:

- **إستعمال الكيماويات السائلة**: تكوين طبقة سميكة على سطح المياه من الكحول الاسيتيل وهي غير سامة للأسماك و للإنسان،وهي غير مكلفة لكن مشكلة هذه المواد غير مستمرة على السطح.
- **إستعمال الشموع** : وهي مادة تمنع التبخر فيتم تكوين وحدات الشمع التي تطفو على سطح الماء.
- **الوحدات الصلبة:** وهي مواد تطفو على سطح الماء وتؤدي إلى تقليل مساحة السطح المعرض للتبخر،مثل البوليسترين والشمع والمطاط والبلاستيك.
- **إستعمال الرمال:** يمكن التحكم في التبخر بملء الخزانات الطبيعية للمياه بالرمال والصخور المفككة،وتخزين المياه بهذه الطريقة أطول في المدة بكثير من الطرق التقليدية المفتوحة للتخزين.

1- جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،"**دراسة ترشيد استخدام المياه الجوفية في الزراعة العربية**"،الخرطوم ، 2004، ص ص(139-140).

2- نفس المرجع، ص 141.

3- رواء زكي يونس طويل ،**التنمية المستدامة والأمن الاقتصادي في ظل الديمقراطية وحقوق الإنسان**،دار الزهران،عمان ،2010، ص ص(57-58).

2- إضافة موارد مائية جديدة: يمكن إضافة موارد جديدة بزيادة موارد مائية تقليدية أو غير تقليدية.

أ. إضافة موارد مائية تقليدية: وهذا بإضافة و تنمية الموارد المائية السطحية و الجوفية

أ- 1- إضافة موارد مائية سطحية: وتشمل ما يلي:

أ- 1- 1- نقل الموارد المائية: وذلك بنقلها من البلدان ذات فائض مائي إلى دول تعاني من أزمات مائية، وهذا النقل ظهر في المشروع المسمى "أنابيب السلام"، حيث نقلت المياه التركيبة إلى الخليج العربي من نهري سيحان وجيحان في جنوب غرب تركيا عبر أنبوبين بتكلفة تقدر 21 مليار دولار، الأنبوب الأول الغربي بطاقة 3.5 مليون م^3 في اليوم، موزع كما يلي: 1.1 مليون م^3 في سوريا و 600 ألف م^3 بالأردن و1.5 مليون م^3 للأجزاء الغربية للسعودية تكلفة المتر المكعب الواحد يقدر بـ 0.84 دولار، أما الأنبوب الثاني الشرقي فتصل طاقته 2.5 مليون م^3 في اليوم، موزع كما يلي: 600 ألف م^3 في الكويت، 80 ألف م^3 للأجراء الشرقية للسعودية و 20 ألف م^3 للبحرين و100 ألف م^3 لقطر، 600 ألف م^3 للإمارات و 200 ألف م^3 لعمان وتكلفة متر مكعب الواحد 1.07 دولار [1].

كما تم نقل المياه من جبال إيراد لدول الخليج بواسطة خطوط أنابيب تحت مياه الخليج، ونقل المياه من باكستان إلى دول الخليج بأنابيب عبر بحر العرب من نهري منجوي الباكستاني إلى دولة الإمارات، وهذا النقل يعتبر معقد لأنه يمر على دول مجاورة ويتطلب اتفاقيات دولية وكذلك لتكلفته العالية.

أ- 1- 2 - سحب الجبال من جليد القطب الجنوبي : أن القسم الأعظم من المياه العذبة يقع ضمن المنطقة المتجمدة من الكرة الأرضية وهو غير قابل للاستخدام في الوقت الحاضر، ويمكن استغلاله بسحب كتل من الجبال الجليدية باستخدام السفن عبر البحار، لكن هذا الاقتراح لم يلق القبول التام نظرا لكلفته العالية، بالإضافة إلى ذوبان القسم الاكبر من الكتل أثناء فترة النقل بسبب فارق درجات الحرارة [2].

أ- 1- 3 - زراعة السحب أو الاستمطار [3]: هو التدخل البشري في خصائص السحب عن طريق بذرها بنويات التكاثف أو نويات التجميد بغية استدرار محتوياتها المائية ووصولها إلى سطح الأرض، وتعد حبيبات ثاني أكسيد الكربون الصلب و يوديد الفضة والنتروجين السائل من أهم المنتجات لنويات التجميد في السحب الباردة، وتستعمل الطائرات أو الصواريخ الموجهة وتركب المولدات تحت جناحي الطائرة وأجهزة إطلاق القذائف، بحيث تكون موصلة بأجهزة التحكم والإطلاق الموجودة داخل الطائرة ، وتنفذ هذه التقنية في المناطق ذات المناخ شبه الرطب وشبه الجاف، مثل: إيطاليا، روسيا، الصين، الولايات المتحدة الأمريكية وفي الوطن العربي : سوريا، الأردن، المملكة العربية السعودية والإمارات، هذا وقد تباينت النتائج من دولة إلى أخرى وتراوحت نسب الزيادة بين (10%- 30%)، وبتكاليف تراوحت بين 10x0.9^{-4} حتى 3 x 10^{-4} دولار للمتر المكعب الواحد، رغم انخفاض تكلفة هذه التقنية لكن تعتر تقنية معقدة لصعوبة التحكم المكاني للهطول المطري.

1- رواء زكي يونس الطويل، **مخاطر الأمن المائي العربي**، مرجع سابق، ص ص(82-81).

2- محمد عبد الحميد داود،**الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية لدى مجلس التعاون لدول الخليج العربية**، مركز الإمارات لدراسات والبحوث الإستراتيجية، ابوظبي، 2008، ص 64.

3- حاضر ظاهر محمد القيسي، **إدارة الموارد المائية في الوطن العربي**، كلية التربية، جامعة تكريت، 2013، ص 17.

أ- 2 - إضافة موارد مائية جوفية: هي مكلفة للغاية وتحتاج لدراسات واستكشافات لفترات طويلة واستثمارات كبيرة،ويمكن الاستعانة بصورة الأقمار الصناعية وتحديد مكامن الخزانات الجوفية، ويمكن التوسع في استخدام المياه الجوفية في حدود الاستخدام الآمن والذي يحافظ على الاتزان المائي لمنع تداخل مياه البحر مع المياه الجوفية العذبة وإيجاد تخطيط كفأ للسحب المتوازن بين الأحواض المائية، ويمكن الحصول على المياه الجوفية من مصدرين هما [1]:

- المياه الجوفية السطحية: وهي طبقة سطحية غير عميقة تنشأ المياه فيها من رشح الأنهار والمجاري المائية.
- المياه الجوفية العميقة: وهي التي تنشأ من الطبقات الحاملة للمياه الجوفية بالخزانات الجوفية.

ب. بإضافة موارد مائية غير تقليدية: وتشمل ما يلي:

ب- 1 - التوسع في استخدام مياه الصرف : الصحي، الصناعي، الزراعي.

بعد الانتهاء من استخدام المياه للمرة الأولى في ري الأراضي وفي المنازل والمصانع يمكن إعادة استخدامها مرة ثانية في مجالات عدة،ويعتبر ذلك إعادة الدورة المائية حيث تجمع المياه بواسطة شبكات الصرف والمجاري، وتتم معالجتها ويعاد توزيعها واستخدامها في أماكن ويسمى عادة باستخدامات الماء الضائع.

إن التقدم التكنولوجي في معالجة المخلفات السائلة من مياه الصرف الزراعي،والصناعي،والصحي منح هذه الكميات من المياه مصادر متجددة وهامة يمكن استثمارها في الري والصناعة بعد معالجتها وبالأسلوب المناسب،وقد لجأت العديد من الدول العربية إلى الاستثمار في هذا المصدر لكن ليس بالشكل الكبير [2] يمكن استعمال مياه الصرف الصحي المعالج في عدة أغراض سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة،وبصفة عامة فإن نسبة إعادة استعمال المياه المعالجة في الأغراض التالية [3]:

60% للأغراض الزراعية، 30% أغراض صناعية، 10% أغراض أخرى كتغذية المياه الجوفية.

وتشير الدراسات المتخصصة أن معدل **مياه الصرف الصحي** للشخص الواحد حوالي 120 لتر في اليوم هذا يعني 43م^3 سنويا ،أي مياه الصرف المنتجة في الوطن العربي تقدر 17.5 مليار م^3،وهو حجم كبير وإذا ما حذفنا 10% من الفضلات من الحجم الكلي سيبقى حوالي أكثر من 15 مليار م^3،وهذه الكمية تكفي لري مساحة تتراوح ما بين مليون إلى ملوني هكتار.

أما **مياه الصرف الصناعي** بالرغم أن صغر حجمها في الوطن العربي إلا أنه تستهلك من المياه العذبة،ويتوقف استخدامها على طبيعة كل صناعة ومن ثم طبيعة المياه الناتجة ونوعية تركيز الأملاح أو المعادن الموجودة فيها ،فهي تحتوي على العديد من الملوثات العضوية وغير العضوية والتي تحول دون إعادة استخدامها [4].

1- سامر مخيمر وخالد مجازي،مرجع سابق، ص ص (149-151).

2- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة والمنطقة العربية للتربة والثقافة العلوم،"**مستقبل المياه في المنطقة العربية وإستراتيجية تحقيق الأمن المائي العربي**"،جامعة الدول العربية، القاهرة، 1997، ص 7.

3- بيان محمد الكائن، **إدارة مصادر المياه:النظام البيئي،تلوث المياه، التحلية**، دار الراية للنشر،عمان،2010،ص167.

4- سامر مخيمر وخالد مخيمر، مرجع سابق، ص 153.

يكمن الهدف من إعادة استخدام مياه الصرف الصناعي في منع التلوث للموارد المائية نتيجة صرفها، وكذلك لهدف استخدام المياه في القطاع الصناعة بأكثر كفاءة وتخفيف الضغوط المتزايدة على استهلاك المياه، وتستطيع الكثير من الصناعات تخفيض حاجتها من المياه بنسبة 40 إلى 90%.

إن **مياه الصرف الزراعي** تتأثر بالأسمدة والمبيدات التي تستخدم لزيادة الإنتاج والوقاية من الآفات لكن لا تشكل خطورة أو ضرر عند إعادة استخدامها في الزراعة، وبما أن مياه الصرف الزراعي بالوطن العربي يختلط بمياه الصرف الصحي والصناعي فقد وجب إعداد إطار عام لإعادة استخدام مياه الصرف الزراعي على أسس بيئية سليمة [1]، وأكبر مشكل في مياه الصرف الزراعي هي النسبة العالية من الملوحة والتي يمكن معالجتها وخلطها بالمياه العذبة وتحليتها واستخدامها في الري الزراعي، كما ذكرنا تعتبر مصر رائدة في هذا المجال إلا معظم الدول العربية لا تستخدم هذه التقنية وهذا يدل على أن كميات هائلة تهدر وغير مستغلة في إعادة استعمالها خاصة في الري.

حتى المياه الشبه مالحة يمكن استخدامها في الري وزراعة الزيتون والرمان والفستق وغيرها من المزروعات وأشجار ومراعي، وبصفة عامة يمكن أن يشكل الري بالمياه شبه مالحة موردا هاما إذا ما تكاملت عناصر العلاقة بين ملوحة المياه والأرض ونوع الزراعة، وكذلك نفاذية التربة وكمية الأمطار اللازمة لغسيل التربة كعملية مكملة لاستخدام هذا النوع من المياه والتي يمكن أن تتوفر وبكميات كبيرة في العديد من الأراضي العربية.

إن هذه الموارد الإضافية بالفعل تشكل موارد هامة للدول العربية وزيادة في المعروض المائي لتخفيض الضغوط على الموارد المائية التقليدية، إلا أن عملية معالجة وتحلية هذه الموارد يتطلب تجهيزات كبيرة ومكلفة ومساحات شاسعة لتجميعها، فضلا عن الآثار الناجمة لاستخدامها فهناك آثار بيئية إذا استخدمت دون ضوابط خاصة فيما يتعلق بالتنوع الإحيائي والنظم الإيكولوجية، وآثار على صحة الإنسان والحيوان لأن مياه الصرف بأنواعها تكون حاملة للجراثيم والكائنات الحية الدقيقة والفيروسات والتي تسبب أمراض عديدة منها: المالاريا، الإسهال، إلتهاب الكبد وشلل الأطفال...الخ.

ب- 2- تحلية مياه البحر:بما أن المنطقة العربية تضم ثلاثة بحار العالم تمتد سواحلها لآلاف الكيلومترات وبما أنها بحاجة ماسة للمياه على غرار بعض الدول التي تفتقر لموارد سطحية فإنه ليس من الغرابة أن تكون هذه المنطقة من أوائل المستثمرين في هذا المجال، من خلال اعذابه بالطرق المختلفة ويبلغ حجم التحلية حسب آخر الإحصائيات للمنطقة لسنة 2015 حوالي 8 مليار م^3، حيث تتصدر السعودية والإمارات قائمة المستثمرين في العالم، وبالرغم من أن الدول العربية تتمتع بالمعرفة بتكنولوجيا تحلية البحر إلا انه يعتمد على استخدام طاقات غير متجددة الأمر الذي يؤدي آجلا أو عاجلا إلى تضاؤل الاستثمار في هذا المصدر عند انقضاء حقبة البترول، وبالتالي وجب البحث عن طاقات متجددة تضمن استمرارية أعمال إعذاب المياه المالحة [2].

1- جامعة الدول العربية، المنطقة العربية للتنمية الزراعية،" **دراسة السياسات العامة لاستخدام موارد المياه في الزراعة العربية**"، الخرطوم، 1994، ص 30.

2- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة والمنطقة العربية للتربة والثقافة والعلوم، مرجع سابق، ص9.

وعلى الرغم من الإمكانيات المالية العالية الدول العربية النفطية عجزت على مواكبة أساليب تحلية المياه البحر والتي تطورت وانتشرت بشكل كبير،وعلى الرغم من انخفاض تكاليف التحلية نتيجة تنافس الشركات المصنعة للمحطات إلا أن أسعار التحلية مازالت مرتفعة اذ تتراوح بين **1- 2** دولار للمتر المكعب الواحد،وتتوقف هذه التكاليف على نوعية التقنية وعلى نسبة الملوحة الموجودة في المياه المحلاة،وتعتبر تكاليف مشاريع التحلية مرتفعة خاصة اذا ما أضيف إليها تكاليف الطاقة وتكاليف إزالة المخلفات المسببة للمشاكل البيئة و تكاليف نقل مياه المحلاة [1].

3- ترشيد استخدام الموارد المائية: وتتمثل في:

أ- ترشيد الاستخدامات المنزلية: إن ترشيد استهلاك المياه المنزلية يعتمد على التخطيط والإنجاز والتشغيل والصيانة والتكلفة و التعريفة،وهناك العديد من الإجراءات التي يمكن إتباعها لترشيد الاستهلاك المنزلي والتي يمكن تلخيصها في الآتي [2]:

- ضرورة نقل المياه إلى المنازل بشبكتين،إحداها لمياه الشرب النقية ذات سعر عال،وأخرى ذات ملوحة منخفضة بغية استخدامها في الغسيل والشطف وسقاية الحدائق وغسل السيارات،وملء البحيرات التجميلية والمسابح؛
- رفع كفاءة وسائل استخدام المياه والتقليل من فواقد المياه مثل: تضليل خزانات المياه المعدنية على سطح المنازل،وضرورة تجهيز البيوت بخزانات لتجميع مياه الأمطار؛
- رفع كفاءة الوسائل المستعملة في خزن مياه الشرب ونقلها وتوزيعها من خلال الفواقد التي تنتج من:
  - التبخر لخزانات المياه المعدنية؛
  - نزها من صنابير المياه المستخدمة في الحدائق؛
  - ضياعها من سيفونات لدورات المياه.
- الحد من فاقد شبكات التوزيع والتي تنتج من تسرب المياه في أنابيب شبكة التوزيع،والمياه الضائعة أثناء الصيانة وفيضان الخزانات وتعطيل العدادات والمياه المستهلكة من الصنابير العامة والتوصيلات غير القانونية وتشير أن نسبة الفاقد من المياه يتراوح بين 25- 60%؛
- تعد تسعير المياه عاملا هامه في سياسة المحافظة على المياه ومن البديهي أن التكلفة تفوق التسعيرة لأن معظم الدول العربية تحتمل هذه التكاليف،لذلك وجب دراسة تحقيق التوازن بين التكلفة والسعر لهدف الحد من تبذير المياه؛
- إيجاد سياسة سعرية واضحة للمياه المستهلكة بحيث تراعي حجم الاستهلاك الضروري (سعر منخفض) والاستهلاك الزائد (سعر مرتفع)؛
- القيام ببرامج توعية لبيان أهمية المياه وضرورة الحد من استنزافها وطرق ترشيدها في المنازل،من خلال برامج الدراسة والمساجد وأيام دراسية وإعلانات.

1- محمد الأشرم،مرجع سابق، ص50.

2- محمد احمد السمارائي، مرجع سابق، ص81.

ب- ترشيد الاستخدامات الصناعية: على الرغم من أن الصناعة في الدول العربية لا تستهلك سوى جزء قليل من إجمالي الاستخدام الكلي للموارد المائية إلا أنها تخرج ملوثة في معظم الحالات مما يهدد سلامة البيئة الطبيعية، ومع ندرة المياه في الكثير من المناطق زاد اهتمام ترشيد استخدام المياه في الصناعة، وأصبح السعي نحو الصناعة الخضراء مطلب أساس من الجميع، ويمكن أن تؤدي التقنيات التكنولوجية الحديثة إلى تحقيق وفورات كبيرة في استهلاك المياه، وتشمل التقنيات ما يلي [1]:

- **استخدام أنظمة الدوائر المغلقة وإتباع منهج التصريف صفر**: والذي يسمح بتكرار إعادة استخدام مياه الصرف المعالجة لعدد كبير من المرات؛
- **أنظمة التنظيف الذاتي للمعدات :** تعمل على تنظيف الأسطح الداخلية للأنابيب والأوعية ومعدات الإنتاج دون تفكيكها؛
- **أنظمة الترشيح الغشائي :** وهي تستعمل لمعالجة مياه الصرف الصناعي العادمة ليعاد استخدامها مرة أخرى؛
- **إستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة:** وهو مصدر هام وإضافي يمكن استخدامه في مجالات مختلفة، طبقا للشروط والقوانين البيئية والتي من شأنها تخفف الضغط على إمدادات المياه القائمة؛
- **تركيب المعدات الصحية الموفرة للمياه:** وهذا في المراحيض والحنفيات ورشاشات المياه؛
- ترشيد المياه في الاستخدامات الخضراء حول المصانع.

ج- ترشيد الاستخدامات الزراعية: تستهلك الزراعة في الوطن العربي القسط الأكبر من الموارد المائية بنسبة تقدر بـ 84% كما رأينا سابقا لذا فإن ترشيد المياه في القطاع الزراعي يقع في قائمة الأولويات، حيث تشكل المياه التي يمكن توفيرها من الزراعة مصدرا مائيا هاما، اذ تتراوح كفاءة الري في الوطن العربي ما بين 40- 60% فهذا يعني ضياع كميات هائلة من الموارد المائية تقدر بحوالي 100 مليار م^3 ويتضمن ترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية ما يلي [2]:

- الترشيد أثناء نقل المياه إلى الحقل وذلك بنقل المياه بأنابيب بدل من القنوات المكشوفة وصيانة قنوات النقل وإزالة الكسور والأعشاب وصيانة منشآت الري؛
- استخدام أساليب الري الحديثة كالري بالتنقيط وبالرش الذي يرفع كفاءة الري الحقلي وزيادة إنتاجية وحدة المياه في وحدة المساحة المزروعة؛
- تقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل المزروعة حسب (تبخر، نتح) واحتياجات الغسل تبعا لنوع التربة ومواصفات المياه والمناخ؛
- استنباط أصناف جديدة للمحاصيل الزراعية أقل استهلاكا للمياه؛
- إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي في سقي محاصيل زراعة أخرى لا تتأثر بملوحة المياه.

1- عبد المحسن بن عبد الرحمان آل الشيخ، **ترشيد إستعمال المياه**،مرجع سابق، ص 175.

2- حاضر ظاهر محمد القيسي، مرجع سابق، ص ص (7-9).

بعد عرضنا لأهم الحلول والبدائل والاستراتجيات لمواجهة الازمة المائية الحالية التي تواجهها بعض الدول العربية والتحديات المستقبلية التي ستؤدي حتما إلى عجز مائي يضرب الدول المتبقية،والسؤال المطروح هنا ما هو الحل الانسب الذي نتبعه لمواجهة الأزمة المائية وفقا للظروف و الامكانيات المتاحة للمنطقة العربية ؟

لقد رأينا وعرضنا معوقات تطبيق كل حل من الحلول لمواجهة هذه الأزمة،فتنمية الموارد المائية فهو حل عملياته معقدة وتتطلب تكنولوجيا وتكاليف باهظة (إنشاء السدود) وحلول متوسطة وطويلة المدى،أما إضافة موارد مائية إضافية سواء موارد تقليدية أو غير تقليدية فهي حلول مكلفة وتتطلب تكنولوجيا حديثة كما لها آثار جانبية عند استخدامها على البيئة والإنسان والحيوان.

أما الحل الأخير والمتمثل في ترشيد استخدام الموارد المائية في القطاعات الثلاث المستخدمة للموارد المائية حسب رأينا فهي غير مكلفة وغير معقدة،ولا تخلف آثارا جانبية سلبية على البيئة كما تعتبر حلول قصيرة الأجل،وإذا قمنا بالمقارنة بين القطاعات الثلاثة: المنزلي،الصناعي والزراعي المستهلكة،نعلم قطعا أن حصة الأسد يستهلكها القطاع الزراعي إذن سنركز في بحثنا على ترشيد استخدام الموارد المائية في القطاع الزراعي بالوطن العربي،وبصفة خاصة على الجزائر.

خلاصة الفصل:

يمتد الوطن العربي من المحيط الأطلسي في جهة الغرب إلى بحر العرب والخليج العربي في جهة الشرق، ويتوسط العالم العربي قارات العالم القديمة آسيا إفريقيا ويمتاز باتساعه وامتداده الكبير وبتنوع التضاريس والمناخ لتوسع مساحته الشاسعة، والتي يغلب عليها الطابع الصحراوي. عدد سكان المنطقة أكثر من 400 مليون نسمة ويتكثفون في المدن الكبرى، ويمكن القول أن كافة أقطاره متشابهة اجتماعيا ولغويا و ديموغرافيا، ويتميز بارتفاع معدلات النمو الزيادة السكانية.

إجمالي الموارد المائية المتاحة في الوطن العربي تقدر بحوالي 352 مليار م^3، تتوزع بين المياه السطحية المتجددة المقدرة بـ 295 مليار م^3، والمخزون الجوفي الذي يتجدد بكميات سنوية قليلة تقدر بـ 42 مليار م^3 وكميات محدودة من الموارد المائية غير التقليدية من مياه تحلية ومياه الصرف المعالجة بمجموع 15 مليار م^3 وتستخدم الموارد المائية في الوطن العربي لأغراض أساسية هي الزراعة والصناعة والاستهلاك المنزلي، وتختلف الأهمية النسبية لأوجه الاستخدامات المياه من منطقة عربية إلى أخرى تبعا لمدى توفر المياه ومصادر الحصول عليها وتكلفتها، وتتوزع الاستخدامات العربية لسنة 2012 حسب قطاعاتها كما يلي:

استخدامات زراعية 205.65 مليار م^3 بنسبة 83.55%

استخدامات صناعية 14.93 مليار م^3 بنسبة 6%

استخدامات منزلية 25.66 مليار م^3 بنسبة 10.45 %

الميزان المائي للدول العربية لسنة 2014 يوضح أن هناك فائض يقدر بـ 106 مليار م^3، أما إذا درسنا حالة كل دولة عربية على حدى يوجد 13 دولة عربية لديهم ميزان به فائض مائي، وهذه الدول سياستها المائية تتماشى مع حجم الموارد المائية المتوفرة وتعمل جاهدة أن لا تتجاوز هذه الإمكانات المتاحة مثل (الأردن، لبنان، اليمن، عمان، الصومال، جيبوتي، الجزائر، مغرب، تونس، موريتانيا)، وتوجد دول أخرى لها وفرة للموارد المائية وتعاني من عجز مائي مثل: العراق، سوريا، السودان، هذا راجع لهدر الموارد المائية خاصة في القطاع الزراعي، أما الدول المتبقية لديهم عجز مائي خاصة منطقة أو إقليم شبه الجزيرة العربية وهذا لفقرها للموارد المائية خاصة السطحية و هي: السعودية، قطر، البحرين، الإمارات، الكويت.

حسب الاحصاءات السكانية وتطورها وتقدير الاحتياجات لمختلف القطاعات فان بوادر الأزمة المائية في الوطن العربي ستظهر بحلول سنة 2040، سواء على أساس معيار 500 م^3 للفرد سنويا أو علي المعايير المعتمدة من طرف اكساد، وهناك عوامل طبيعية و ديموغرافية وعوامل متعددة أدت أو ستؤدي إلى الأزمة المائية في المنطقة العربية كما تواجه المنطقة تحديات أهمها زيادة احتياجات السكان من المياه والغذاء باستمرار، لتجاوز الأزمة المائية في الوطن العربي اتخذت عدة استراتيجيات ترتكز على ثلاث محاور اساسية وهي تنمية الموارد المائية، اضافة موارد مائية جديدة وترشيد استخدام المياه خاصة في القطاع الزراعي.

الفصل الثالث:

الموارد المائية

في

الزراعة العربية

وآليات ترشيدها

تمهيد:

مارس الوطن العربي الزراعة منذ آلاف السنين نظرا لوفرة مصادر المياه مثل نهر النيل ودجلة والفرات، وكانت تمارس بطرق تقليدية متوارثة منذ القدم،ومع تزايد عدد السكان في المنطقة العربية زاد استخدام المياه في الزراعة لتأمين الغذاء مما شكل ضغطا متزايدا على الموارد المتاحة،وإدراكا لخطورة الوضع والتحديات التي تواجه الموارد المائية العربية في مطلع القرن الحادي والعشرين تبنت الدول العربية بحوث وتجارب تهدف لرفع كفاءة استخدام المياه وتنميتها والتقليل من هدرها و ترشيدها،وهذا لارتباط توفر الموارد المائية بتحقيق الأمن الغذائي للدول،وتبلغ مساحة الأراضي الزراعية في المنطقة العربية حوالي 72 مليون هكتار لكن تبلغ المساحات المروية بنحو 16 مليون هكتار،وتستهلك أكثر من 200 مليار م^3 من الموارد المائية وهي كميات كبيرة بحيث يُفقد ما نسبته 50 % منها لأن ما مساحته 12 مليون هكتار من المساحات المروية تسقى بالري التقليدي والذي يتميز بانخفاض كفاءته.

يعتمد ترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية على عدة وسائل تشمل الوسائل الفنية،المؤسساتية، التشريعية والوسائل الاقتصادية و بشكل مترابط و متكامل لهدف التنمية المستدامة للموارد المائية والزراعية،لذا يجب اتباع طرق وآليات للحد من هذه الفواقد وترشيد المياه المستخدمة في الزراعة العربية، خاصة طرق الري الحديثة ورفع كفاءة الري وتحسين الري السطحي السائد والاستفادة من تجارب الدول الرائدة في هذا المجال و تطبيقها حسب الامكانيات المتوفرة في الوطن العربي.

وسيتم عرض أربعة محاور أساسية في هذا الفصل و هي :

المبحث الأول: واقع قطاع الزراعة ودوره في الاقتصاديات العربية

المبحث الثاني: نظم الري السائدة وحجم الفواقد المائية في الزراعة العربية

المبحث الثالث: آليات ترشيد المياه في الزراعة العربية

المبحث الرابع: تجارب دولية في ترشيد المياه في القطاع الزراعي

المبحث الأول: واقع قطاع الزراعة ودوره في الاقتصاديات العربية

يلعب القطاع الزراعي في المنطقة العربية دورا هاما بالرغم من أنه لا يساهم بنسب كبيرة في الناتج المحلي لكن يبقى القطاع القديم الذي ينشطه الكثير من العرب، ويغلب على الزراعة النمط المطري ويعتمد على زراعة الكثير من المحاصيل من حبوب، خضر و فواكه...الخ، لكن مازالت المنطقة العربية تعاني من فجوة غذائية ويعاني قطاع المياه في المنطقة من سوء التسيير و مشكلة التمويل و يغلب عليه التسيير الحكومي.

المطلب الأول: المساحات المروية العربية

إن توفير المنتجات الزراعية لسد الحاجيات الغذائية للسكان هي أهم أهداف السياسات الحكومية للدول العربية واهتمامها بزيادة الإنتاج والإنتاجية، ويعد الري أحد أهم العناصر الأساسية لزيادة القدرة الإنتاجية للقطاع الزراعي، وبوجود الدول العربية في المناطق الجافة وشبه الجافة فإن الهطول المطري لا يكفي لإمداد المزروعات باحتياجاتها المائية والتي تتحكم فيها عدة عوامل أهمها طرق الري المتبعة، نوع المحاصيل المزروعة، المساحات المروية، عدد السكان..وتقدر المساحة المروية في الوطن العربي حسب آخر التقديرات لمنظمة الأغذية والزراعة بـ 16.576 مليون هكتار، والمتتبع لإحصائيات المساحة المروية في المنطقة العربية يلاحظ تزايدها المستمر بحيث كانت سنة 1990 مساحتها تقدر بـ 7.476 مليون هكتار وقفزت إلى 12.23 مليون هكتار سنة 2000، وبلغت أكثر من 16 مليون هكتار سنة 2016 أي بزيادة 74% بالنسبة لسنة 2000.

والجدول التالي يوضح تطور المساحات الزراعية و المروية في الدول العربية:

الجدول(25): تطور مساحة الأراضي الزراعية والمروية للفترة (1990- 2014) الوحدة:ألف هكتار

السنوات	1990	1995	2000	2005	2010	2014
المساحة الكلية الزراعية	57586	67420	65428	71412	68486	72074
مساحة زراعة مستديمة	5612	6332	7204	8251	8996	9566
أ- مساحة مطرية	-	-	4471	5503	5937	6313
ب- مساحة مروية	-	-	2733	2748	3059	3253
مساحة زراعة موسمية	41424	46215	42499	43761	45918	50585
أ- مساحة مطرية	33948	36082	32998	33104	35474	38961
ب- مروية	7476	10133	9500	10657	10444	11624
مجموع الأراضي المروية	-	-	12234	13405	13503	14877
الأراضي المتروكة	10550	14873	15725	19400	13572	11923

المصدر:جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية،المجلد رقم:16،22،32،35.

تتركز المساحات المروية في سبع دول عربية والتي تفوق مساحاتها المليون هكتار وهي: سوريا، العراق، السعودية، السودان، مصر، الجزائر والمغرب، إذا تمثل المساحات المروية لهذه الدول نسبة 88% من مجمل المساحات المروية للدول العربية قاطبة، كما أن العراق ومصر نستطيع القول هما الدولتان الرائدتان في مجال الأراضي المروية حيث تفوق المساحة لكل دولة ثلاثة مليون هكتار، أما التقسيم على مستوى الأقاليم العربية فنجد المساحات المروية موزعة كما يلي:

- ❖ المشرق العربي: 5.205 مليون هكتار
- ❖ الجزيرة العربية: 2.369 مليون هكتار
- ❖ الإقليم الاوسط: 5.387 مليون هكتار
- ❖ المغرب العربي: 3.613 مليون هكتار

وسنعرض أهم مشاريع الري الكبرى في سبع دول عربية التي تتمتع بساحات مروية كبيرة وهي [1]:

في **سوريا** تقدر إمكانيات الري ما يقارب 5.9 مليون هكتار وهذه الإمكانيات تعتمد على ما تتحصل عليه سوريا من اتفاقيات مع البلدان المجاورة حول تقاسم المياه، في سنة 2004 قدرت مساحة الأراضي المجهزة للري 1.439 مليون هكتار وهي غير موزعة بالتساوي على مختلف أنحاء البلاد فمعظمها تتركز في محافظات الحسكة 33% ، الرقة 13% ، حلب 13% ، حماة 10.6 % .ودير الزور 10%.

أما **العراق** فهو من أقدم وأعرق حضارة هيدروليكية في العالم بين النهرين حيث تقدر إمكانيات الري لديه بأكثر من 5.55 مليون هكتار، تتركز 63% منها في حوض نهر دجلة و35% في حوض الفرات و 2% في حوض شط العرب، ومع تطوير مرافق تخزين المياه زادت إمكانيات الري وقد قدرت المساحة الإجمالية التي تخضع مياهها للإدارة بنحو 3.5 مليون هكتار وهي مجهزة بأكملها، وهناك مشروعات مروية عديدة في العراق: كمشروع كركوك الضخم للري بمساحة 87.5 ألف هكتار، ومشروع شمال الجزيرة بمساحة 60 ألف هكتار، ومشروع شرق الجزيرة بمساحة 70 ألف هكتار.

في **مصر** عرف الري قديما مع الحضارة الفرعونية باستخدام مياه النيل، وقبل الميلاد بـ 3000 سنة إذ تم إنشاء أولى البنى التحتية لجمع مياه للري حيث تقدر إمكانيات الري بـ 4.420 مليون هكتار بينما بلغ مجموع الأراضي المجهزة للري 3.422 مليون هكتار سنة 2002، وتوجد 85% من هذه الأراضي في وادي النيل والدلتا، وفي سنة 2010 تم تجهيز 3.61 مليون هكتار منها 2.730 مليون هكتار قديمة و 880 الف هكتار في الواحات والأراضي الجديدة. وأكبر المشاريع الجديدة المصرية هي [2]:

- مشروع ترعة السلام بمساحة 400 ألف فدان أي 160 ألف هكتار؛
- مشروع توشكي بمساحة 540 ألف فدان أي 220 ألف هكتار؛
- مشروع شرق العوينات 220 ألف فدان أي 90 ألف هكتار؛
- مشروع درب الأربعين 12000 فدان أي 4900 هكتار.

1-FAO.(page consultée le 21/08/2017). **WATER USE** [en ligne] adresse : http://www.fao.org/nr/water/Aquastat / countries_ regions

2- محمد مدحت مصطفى، مرجع سابق، ص 262.

السودان تقدر إمكانيات الري في السودان بحوالي 2.5 مليون هكتار،ويعد مشروع الجزيرة أكبر نظام ري في السودان بمساحة 870 ألف هكتار،وبلغت المساحة المجهزة للري سنة 2011 بـ 1.9 مليون هكتار ،والواقع أن المساحة المروية تعتمد على حجم المياه التي يحملها نهر النيل كل عام ،وفي سنة 2000 تم ري 520 ألف هكتار فقط أي 27% من المساحة الإجمالية المجهزة للري بسبب تدهور البنى التحتية للري والصرف.

المملكة العربية السعودية هناك 1.73 مليون هكتار عام 2000 مجهزة للري وهناك ثلاث أنواع من المشروعات للري وهي الجمعيات الخاصة الكبيرة للغاية،والمزارع الكبيرة إلى المتوسطة،والمزارع المتوسطة إلى صغيرة.

أما **المغرب** فتبلغ مساحة الأراضي القابلة للري حوالي 1.664 مليون هكتار،وقد وجهت المملكة بعد الاستقلال أموالا ضخمة نحو الري فارتفعت المساحات المروية بشكل واضح من 90 ألف هكتار سنة 1961 إلى 1.458 حتى نهاية 2011،منها 1.017 مليون هكتار تابعة ومسيرة من طرف السلطات العامة،و 44 ألف هكتار مسيرة من طرف القطاع الخاص،والمساحات المسيرة من طرف السلطات العامة مقسمة إلى مشروعات كبرى مكونة من تسعة مشاريع تغطي حوالي 682600 هكتار،ومشروعات ري صغيرة ومتوسطة وتقدر بمساحتها 334130 هكتار،وأهم المشروعات حسب الأحواض المائية المغربية نجد:

- أم الربيع بمساحة 478448 هكتار - سبو بمساحة 333156 هكتار.
- ملوية بمساحة 155451 هكتار - سوس ماسة بمساحة 141 ألف هكتار.

أما **الجزائر** فقبل سنة 2000 كانت مساحة الأراضي المسقية تقل عن 500 ألف هكتار وبفضل مجهودات الدولة خاصة بعد تطبيق المخطط الوطني للتنمية الفلاحة والدعم الفلاحي والذي انطق بداية سنة 2000 وذلك بتدعيم الفلاح وحفر الآبار و تشييد السدود،وبناء الأحواض المائية وإدخال طرق الري الحديثة وتوصيل الكهرباء خاصة في الجنوب [1]،بحيث وصلت المساحة القابلة للري والمجهزة 1.229 مليون هكتار و1.064 مليون هكتار كمساحة مسقية فعلا سنة 2012،وتسعى الدولة للوصول إلى مليوني هكتار مروي،وتقسم المساحات بين المساحات الكبرى المسقية (GPI) بمساحة مجهزة 229907 هكتار منها 97310 هكتار مروية،ومساحات صغيرة ومتوسطة (PMH) بمساحة أراضي مجهزة تقدر بمليون هكتار والمروية منها تبلغ 967268 هكتار.

1- عزدي محمد،"**القطاع الزراعي الجزائري وإشكالية الدعم و الاستثمار في ظل الإنظمام إلى المنظمة العالمية للتجارة**"، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)،كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير،جامعة الجزائر،2012،ص 23.

المطلب الثاني : مصادر مياه الري والإنتاج الزراعي العربي

تختلف وتتنوع مصادر مياه الري في الزراعة العربية، ففي الدول التي تتميز بوفرة المياه السطحية من أنهار ووديان يكون الري من هذه المصادر، أما الدول التي تفتقر للمصادر السطحية فتعتمد على المياه الجوفية كالذي يحدث في دول الخليج، كما تتميز الدول العربية بتنوع المحاصيل الزراعية لاختلاف التربة والمناخ.

أولا: أصل و حجم مياه الري في الزراعة العربية

ارتبطت استخدامات الموارد المائية في الزراعة العربية بسياسات الأمن الغذائي واعتمدت على جانب العرض لتوسيع رقعة المساحات المروية وذلك بإقامة مشروعات وبنى تحتية بهدف تخزين المياه بغية لتأمين أكبر كمية ممكنة من المياه، كما تكفلت بعض الدول العربية بتقديم المعونة والقروض للمزارعين من أجل حفر الآبار، إلى جانب وضع سياسات سعرية مدعمة لتحقيق الأمن الغذائي من خلال تلبية جميع حاجيات السكان من المحاصيل الزراعية، وهذا على حساب معايير الكفاءة الاقتصادية وكفاءة استخدام المياه دون إعطاء أهمية لاستدامة المورد المائي، ومن الطبيعي أن تنعكس سلبا تلك السياسات في الاستغلال الراهن للموارد المائية في الزراعية العربية على الانتاج الزراعي والمحافظة على البيئة.

تختلف التقديرات حول حجم الموارد المائية المستخدمة في الزراعة العربية كما وضحنا سابقا حيث تتكون من المياه السطحية و الجوفية والموارد غير التقليدية، حيث يتوقف تخصيص مياه الري على عدة عوامل لعل أهمها الاحتياجات المائية لمختلف الزروع العوامل الطبيعية الأرضية والمناخية والمائية، طرق وأساليب الري ومعداته، وتقنيات استخدام المياه وتنميتها، الجدول التالي يوضح حجم الموارد المائية وتطورها للاستخدامات الزراعية.

الجدول(26): تطور حجم الموارد المائية المستخدمة في الزراعة العربية للفترة (1990- 2014) الوحدة:مليار م^3

السنوات	1990	1995	2000	2005	2010	2014*
حجم المياه	143	169	170	غ .متاح	187	206

المصدر: صندوق النقد العربي،التقارير الاقتصادية العربية الموحدة أعداد الفترة:2000-2010.

***تقديرات منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة**

نلاحظ من الجدول أن هناك تطورا في استخدام المياه في الزراعة العربية نظرا لتطور المساحات المروية ففي سنة 1990 قدرت الاستخدامات بـ 143 مليار م^3 ،بينما قدرت منظمة الأغذية والزراعة حجم المياه المستخدمة الري العربي سنة 2014 بـ 206 مليار م^3 أي بزيادة تقدر بـ 43.35بـ% بالنسبة لسنة 1990 ، وتختلف نسب استخدام المياه في الزراعة حسب الأقاليم كما وضحناه في الجدول رقم **(13)**، بحيث تقدر نسبة الاستخدام الزراعي للمياه ما بين (80- 86%) بالنسبة للاستخدامات الكلية للموارد المائية، أما نسب الاستخدام الزراعي للموارد المائية حسب الأقاليم العربية نجد أن :

- الإقليم الأوسط بنسبة 41%
- المشرق العربي بنسبة 33%
- الجزيرة العربية بنسبة 15%
- المغرب العربي بنسبة 11%.

وأما على مستوي الدول في استخدام الموارد المائية في الزراعة، يمكن تقسيمها إلى الفئات التالية:

- أكثر من 20 مليار م^3 وهي : مصر، العراق، السودان.
- ما بين 15- 20 مليار م^3 و هي: السعودية، سورية.
- ما بين 5- 10 مليار م^3 و هي: المغرب، ليبيا، الجزائر.
- أقل من 5 مليار م^3 باقي الدول العربية.

يختلف مصدر وأصل الموارد المائية العربية فهناك دول تعتمد على المياه السطحية وأخرى تعتمد على المياه الجوفية بينما تعتمد أخرى على مصادر غير تقليدية حسب توفرها، والجدول التالي يوضح مصادر مياه الري في الأقاليم العربية.

الجدول رقم(27): أصل مياه الري في الزراعة العربية لسنة 2014 الوحدة :مليار م^3

الاقاليم العربية	حجم المياه المستخدمة	المياه السطحية	النسبة٪	المياه الجوفية	النسبة٪
المشرق العربي	68.06	55.464	81	12.596	19
الجزيرة العربية	29.85	1.809	6	28.043	94
الإقليم الاوسط	84.20	80.24	95	3.96	5
المغرب العربي	23.54	11.358	49	12.181	39
المجموع	205.65	148.871	70	56.78	30

المصدر: من اعداد الطالب بالاعتماد على تقديرات منظمة الاغذية و الزراعة لحجم المياه المستخدمة ونسب منظمة العربية للتنمية الزراعية

يلاحظ على مستوى المنطقة العربية أن 70% من مصادر مياه الري تعتمد على المياه السطحية، و30% على المياه الجوفية أما على مستوى الأقاليم العربية فنجد :

- المشرق العربي: فقطاع الزراعة المروي يعتمد بصورة رئيسية على المياه السطحية بنسبة 81% لتوفرها كنهر الدجلة والفرات، نهر الليطاني والعاصيي، كما نجد أن العراق يعتمد على 94% من المياه السطحية في الري أما سوريا فبنسبة 40% و الأردن بـ 47%.

- الجزيرة العربية: يعتمد قطاع الزراعة المروية على موارد المياه الجوفية لعدم توفره على مصادر المياه السطحية وبنسبة 94%، و نجد الإمارات وعمان تعتمد على المصدر الجوفي بنسبة كاملة 100%، أما في البحرين والسعودية وقطر تستخدم بنسبة تتراوح ما بين 90- 94% وبنسبة أقل في الكويت واليمن بـ 61% و 71% على التوالي.

- الإقليم الأوسط: يستخدم 95% من المياه السطحية لري المساحات الزراعية لوجود نهر النيل الذي تعتمد عليه مصر والسودان، أما الصومال يعتمد على المياه السطحية بنسبة 95%.

- المغرب العربي: يعتمد على المياه السطحية والجوفية معا في ري المحاصيل الزراعية فتونس والجزائر تستخدم المياه الجوفية بنسبة 60 و 70% على التوالي، أما ليبيا فتعتمد على المياه الجوفية بنسبة كبيرة تقدر بـ 98% ، بينما في المغرب يعتمد على الموارد السطحية بنسبة 78%، حتى موريتانيا تعتمد على المجاري السطحية بنسبة تقدر بـ 90 % .**(الملحق رقم 07)**

ثانيا : الأنماط للزراعية والتركيب المحصولي في المنطقة العربية

تتجه سياسات معظم الدول العربية بتطبيق دورات زراعية وتراكيب محصولية تبعا لعوامل مختلفة من بينها مصادر المياه ويتم التركيز على زراعة المحاصيل الإستراتجية مثل: القمح والذرة والقطن،وعلى الرغم من أن أغلب المحاصيل الغذائية مثل: القمح، الشعير، الذرة الرفيعة والشامية أي الحبوب بشكل عام تنتج بعليا أي بنظام ري مطري إلا أن الميزة النسبية للزراعة المروية تتمثل في إنتاج المحاصيل ذات الاقتصادية العالية مثل الفاكهة، الخضر، القطن، الأرز، المحاصيل السكرية، الدرنات والألياف، وحسب تقرير وضع الأمن الغذائي للمنطقة العربية لسنة 2015، نجد توزيع المحاصيل الزراعية كالآتي: [1]

القمح في المرتبة الأولى من مجموع الحبوب على المستوى العربي ويتركز إنتاجه في: مصر، المغرب، العراق، الجزائر وتونس، حيث تساهم هذه الدول بنسبة 86.6% من إجمالي الإنتاج المقدر بنحو 27.2 مليون طن.

أما **الذرة الشامية** فيقدر إنتاجها بـ7.7 مليون طن ويرتكز انتاجها في ثلاث دول هي: مصر، العراق، المغرب بنسبة 93.5% من إجمالي إنتاجها في الوطن العربي.

الذرة الرفعية: يقدر الانتاج بـ 7.6 مليون طن وتنتج في السودان ومصر بنسبة 91%.

الشعير يرتكز في المغرب، الجزائر، تونس والعراق بنسبة 80% ،بمتوسط إنتاج 5 مليون طن.

إنتاج **الأرز** في الوطن العربي يقدر بحوالي 6.2 مليون طن،وينتج في ثلاث دول عربية بنحو 98.7% وهي مصر وموريتانيا والعراق.

ويتم زراعة **المحاصيل السكرية** بصفة رئيسية في مصر، المغرب، السودان وسوريا، حيث قدر إنتاج قصب السكر 24.4 مليون طن أما الشمندر السكري فقدر بـ 13.6 مليون طن،وقد شهد إنتاج السكر زيادة سنة 2015 وحيث قدر الانتاج بـ 3.4 مليون طن.

تنتج **الزيوت النباتية** بصفة رئيسية في السودان، المغرب، سوريا، مصر، تونس بنسبة 82% من الإنتاج العربي بإنتاج يقدر بـ 1.9 مليون طن غالبا ما تزرع بعليا، ويلعب السودان دورا هاما في إنتاج السمسم بـ 92.2% والفول السوداني بـ 94.2% و زهرة الشمس بـ 80% ،أما الزيتون يتواجد بخمس دول عربية هي: تونس 43.6%، المغرب 20%، سوريا 16.2 %، الجزائر 8.6% وليبيا 5.5% بينما ينحصر إنتاج فول الصويا في الوطن العربي بمصر.

أما بخصوص **الخضر** فهي تنتشر في جميع الدول العربية وهي زراعة مروية وتتصدر مصر قائمة الدول العربية المنتجة للحضر بإنتاج قدر بـ 33.3% تليها الجزائر بـ 22.6% ثم المغرب بـ 9.5%، السودان بـ 8.1% وتونس بـ 5.3%،وتساهم هذه الدول مجتمعة بنحو 78.8% من الانتاج الكلي ويقدر الإنتاج الكمي بـ 55.2 مليون طن.

وتتميز **الفاكهة** بتنوعها وأهمية اقتصادية كإحدى السلع التصديرية وهي تزرع على رقعة واسعة تصل إلى 4.2 مليون هكتار وبإنتاج يقدر بـ 36.2 مليون طن، ويرتكز إنتاجها في الوطن العربي بمصر بنسبة 40% ثم المغرب بـ 10.9% ، الجزائر بـ 9.5%، السودان بـ 5.9%.

1-جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،**أوضاع الامن الغذائي العربي**،الخرطوم،2015، ص ص(1-15).

وتحتل **البطاطس** في الوطن العربي نسبة 1.16% من المساحة المحصولية وتعتبر سلعة تصديرية لعدد من الدول:مصر، المغرب، السعودية، لبنان ويقدر الإنتاج العربي بـ 14.4 مليون طن حيث تنتج مصر، الجزائر، المغرب نحو 75.4% من الإنتاج العربي بمساهمة 32% و31.2% و12.2% على التوالي.

وعلى الرغم من الأهمية الغذائية **للبقوليات** إلا أنها تشغل مساحة صغيرة تقدر بـ 1.34 مليون هكتار ويعتبر الفول، العدس والحمص أهم المحاصيل البقولية في الوطن العربي، حيث بلغ الإنتاج العربي 1.3 مليون طن وتتصدر مصر والمغرب الإنتاج في المنطقة العربية.

المطلب الثالث: مساهمة القطاع الزراعي في الاقتصاد والأمن الغذائي العربي

تعد الموارد المائية مدخلا أساسيا لمداخل خطط التنمية ويعد القطاع الزراعي أحد أهم قطاعات التنمية في الكثير من الدول العربية وهذا القطاع يستهلك النصيب الأكبر من إجمالي المياه المستخدمة، في بداية السبعينات القرن الماضي طرح برنامج الأمن الغذائي العربي وتشكيل خطط زراعية تنموية لتحقيق الاكتفاء الذاتي من الغذاء، وبدأت الأقطار العربية بالتوسع في الزراعة لكنها لاقت معوقات أهمها محدودية الموارد المائية وضعف البنى الزراعية التحتية وتقلب الطبيعة المناخية، وبالرغم من هذا كله فقد أفضت نتائج هذه البرامج إلى زيادة المساحة الزراعية من 57 مليون هكتار إلى 67 مليون هكتار بين عامي 1990 و 1995 كما استقطب القطاع نحو 40% من حجم القوى العاملة آنذاك، وازدياد المياه المستخدمة في الري من 143 مليار م^3 سنة 1990 إلى 169 مليار م^3 سنة 1995 [1]، وفي ظل هذه المعطيات وكميات الموارد المائية المستخدمة يمكننا التساؤل: هل تحقق الأمن الغذائي؟ وهل ساهم القطاع الزراعي بصورة فعالة في الاقتصاديات العربية؟ هذا ما سنعرضه في النقاط التالية:

أولا : مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي

بلغ قيمة الناتج الزراعي العربي بالأسعار الجارية سنة 2015 حوالي 142 مليار دولار محققا نسبة نمو متواضعة بلغت حوالي 1.3% مقارنة بسنة 2014 التي بلغت 140 مليار دولار، كما أن نسبة مساهمة الناتج الزراعي في النتاج المحلى الإجمالي بلغت سنة 2014 بنحو 5.1% وارتفعت إلى 5.8% سنة 2015، والمتبع لنسب مساهمة الناتج الزراعي للناتج المحلي الإجمالي من سنة 2000 إلى غاية 2013 لا تتجاوز 10% ونلاحظ تناقصا مستمرا من 9.4 % إلى 5%، وتلعب الظروف المناخية غير المواتية وقلة الأمطار وعدم انتظامها خلال الموسم الزراعي وضعف استخدام التقنيات الحديثة دورا في تراجع نسب مساهمة الناتج الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي عن معدلاته الطبيعية في بعض الدول العربية.

وتتفاوت الأهمية النسبية للقطاع الزراعي في الاقتصاد الوطني من دولة لأخرى وفقا لاعتبارات وعوامل متعددة من أهمها طبيعية الموارد المتوفرة في كل دولة خاصة المياه، ومع أن مساهمة الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي في الدول العربية تعتبر متواضعة إلا أنه يبقى نشاطا اقتصاديا مهما ويوفر منتجات زراعية وفرص عمل.

1- مركز الدراسات العربي- الأوربي، "**الأمن المائي العربي**"، أعمال المؤتمر الدولي الثامن،القاهرة، 21-23 فيفري 2000 ، ص 565.

والجدول التالي يوضح مساهمة القطاع في الناتج المحلي الإجمالي العربي:

الجدول رقم (28): الناتج المحلي الإجمالي و الناتج الزراعي في الدول العربية(2000- 2013) **الوحدة :مليون دولار**

السنوات	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
الناتج المحلي	675918	656135	662430	751037	870041	1082828	1315114
الناتج الزراعي	63413	64499	62305	62702	67062	69301	80222
نسبة الناتج الزراعي ٪	9.4	9.8	9.4	8.3	7.7	6.4	6.2
السنوات	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
الناتج المحلي	1585628	1993973	1743251	2027293	2389234	2633529	2734061
النااتج الزراعي	89118	101596	113158	124493	124557	129334	136251
نسبة الناتج الزراعي ٪	5.6	5.1	6.5	6.1	5.2	4.9	5

المصدر:صندوق النقد العربي،التقرير الاقتصادي العربي الموحد،السنوات:2000-2013 .

ويمكن تقسيم الدول العربية من حيث الأهمية النسبة لمساهمة الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي إلى: المجموعة الأولى والتي تضم الصومال، السودان، سوريا فإن مساهمة الزراعة فيها عالية نسبيا إذا تبلغ في السودان 63%، الصومال 32% و 20% في سوريا.

أما المجموعة الثانية فتضم:المغرب، اليمن، مصر، موريتانيا والجزائر حيث تتراوح مساهمة القطاع بين 16% بالمغرب إلى 10% بالجزائر.

بينما المجموعة الثالثة تضم باقي الدول العربية ونسبة مساهمة القطاع الزراعي أقل من 10%، منها 5 دول نواتجها هامشية وتقل عن 1% في : البحرين الإمارات، عمان، قطر، الكويت.

ثانيا: دور القطاع الزراعي في استقطاب اليد العاملة

بلغ عدد العاملين في القطاع الزراعي في عام 2014 حوالي 26 مليون عامل بنسبة 20.6% من إجمالي القوى العاملة في الدول العربية، ومن الجدول نلاحظ بوضوح تراجع نسبة القوى العاملة في الزراعة العربية من سنة 2000 إلى غاية 2013، إذ بلغت 32% وانخفضت تدريجيا إلى 22% ويعود سبب هذا التراجع إلى استمرار الهجرة من الريف إلى المدينة بسبب ضعف البنية البيئية الاقتصادية في الريف وإلى جاذبية المدينة من الناحية الاجتماعية والاقتصادية والثقافية، والتفاوت الكبير بين متوسط دخل الفرد في الزراعة والقطاعات الأخرى واتساع حاجة القطاعات الأخرى لجذب اليد العاملة وتراجع القطاع الزراعي لحاجته لليد العاملة بسبب اتساع نطاق استعمال المكننة الزراعية في الإنتاج الزراعي واستعمال تقنيات حديثة في الري أدت إلى نقص العمالة.

.وهذا ما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم(29) : العمالة العربية في القطاع الزراعي الفترة (2000- 2013) **الوحدة:1000**

السنوات	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
القوى العاملة الكلية	84558	85728	88259	90724	92259	96092	98107
القوى العاملة الزراعية	27340	27496	27577	27693	27768	27896	28177
نسبة العمالة الزراعية %	32	32	31	30	30	29	28
السنوات	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
القوى العاملة الكلية	105604	107099	113017	115592	125377	117969	120041
القوى العاملة الزراعية	28596	29099	29872	29991	35034	27047	27545
نسبة العمالة الزراعية%	27	27	26	25	27	22	22

المصدر:جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية،لمجلد رقم:16،22،32،35.

وتتفاوت نسبة العاملين في القطاع الزراعي إلى عدد العاملين في القطاعات الأخرى بين الدول العربية إذ تتجاوز نسبة 50% في بعض الدول،بحيث تبلغ في حيبوتي 72% و الصومال 64%،وتقل عن 50% في الدول التالية : موريتانيا 49% ،المغرب 39% ،اليمن 35% والسودان 36% أما في مصر،الجزائر،تونس ،سوريا عمان،العراق،الأردن،فلسطين والكويت تتراوح بين 25% بمصر و 10% بفلسطين،أما باقي الدول فنسبة العمالة في القطاع الزراعي أقل من 10% حيث تمثل 1% في كل من قطر،لبنان والبحرين.

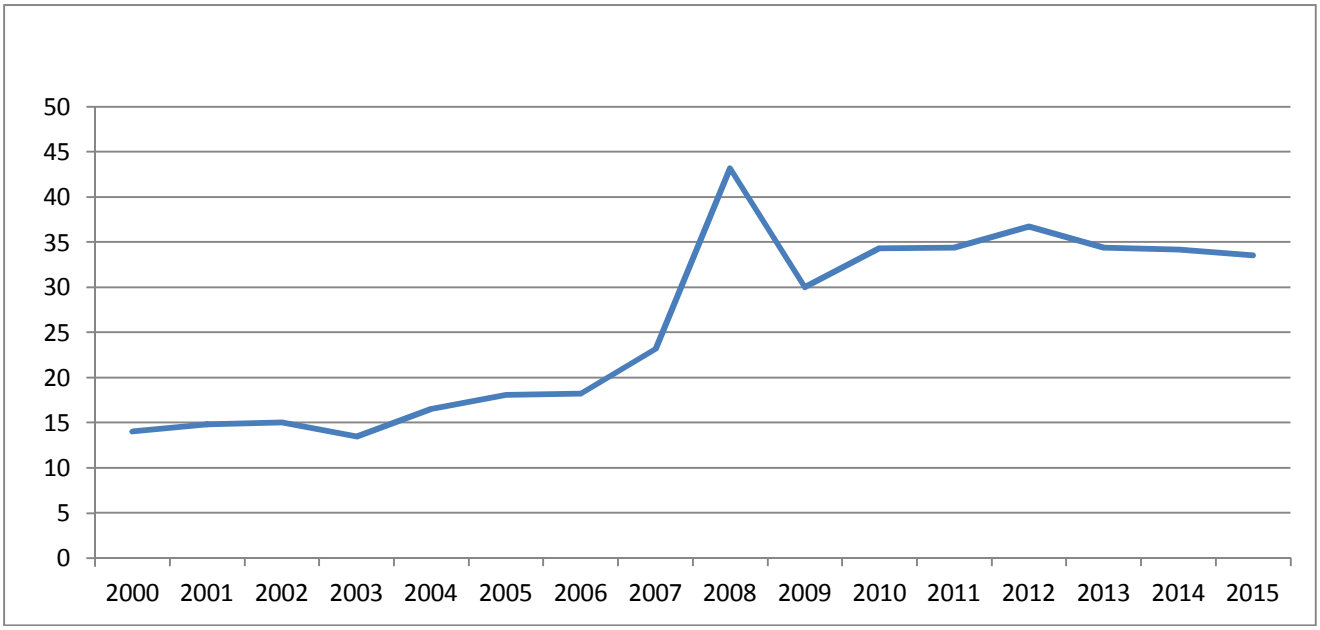
ثالثا : مساهمة القطاع الزراعي في الأمن الغذائي

تعتبر مشكلة الغذاء من أهم المشاكل الرئيسية التي تواجه البنيان الاقتصادي الزراعي العربي وهي ناتجة عن عدم توازن بين المعروض من بعض السلع الغذائية الرئيسية والطلب عليها وقد أدى ذلك إلى وجود فجوة غذائية خاصة في مجموعة الحبوب الغذائية الرئيسية،و**الفجوة الغذائية** تعني "السلع المستوردة من خارج الوطن العربي،وتم حسابها على أساس الفرق بين إنتاج الوطن العربي من السلع الغذائية وما هو متاح منها للاستهلاك ومع عدم تضمين التجارة البينية العربية الزراعية من تلك السلع،أي صافي الاستيراد من السلع الغذائية."[1]

1- جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،**أوضاع الامن الغذائي العربي**،الخرطوم ،2014 ، ص27.

الشكل التالي يوضح الفجوة الغذائية وفاتورة الاستيراد للمنطقة العربية

الشكل رقم (15) : تطور قيمة الفجوة الغذائية العربية الفترة (2000- 2015) **الوحدة :مليار دولار**



المصدر:من إعداد الطالب بالاعتماد على التقارير الاقتصادية العربية الموحدة، السنوات: 2000-2015

تشير بيانات المنظمة العربية للتنمية الزراعية حول الفجوة الغذائية بأنها تزايدت من سنة 2000 من 14 مليار دولار إلى 23.21 مليار سنة 2007،وبلغت أقصاها سنة 2008 حيث فاقت حاجز 43 مليار دولار وهذا بسبب الظروف المناخية غير المواتية،ثم تراجعت سنة 2009 وبقيت تتراوح بين 30 مليار و 35 مليار دولار إلى غاية 2015،وهي في تراجع طفيف وذلك نتيجة: [1]

- انخفاض الأسعار العالمية للسلع الغذائية؛
- تطور إنتاج السلع الغذائية الرئيسية بفضل جهود الدول العربية؛
- تراجع حجم الواردات للعديد السلع الغذائية غير الضرورية في الدول العربية.

وتساهم السلع الغذائية في الفجوة الغذائية على النحو التالي:

الحبوب بـ 65.5% منها : القمح والدقيق بـ 27.6%،الذرة الشامية 14.2%،الأرز 11.7%،الشعير 11.8% الذرة الرفيعة و الدخن 0.4%،أما مجموع البقوليات بـ 2.1%،السكر المكرر بـ 7.1% ، مجموع الزيوت النباتية بـ 13.1%.

تختلف مساهمة كل دولة عربية في قيمة الفجوة الغذائية العربية وفقا لأعداد السكان ومستويات الدخول،والأنماط والعادات الغذائية السائدة،إلى جانب حجم الموارد الزراعية المتاحة وكفاءة استخدامها.

1- نفس المرجع.

والجدول التالي الذي يوضح مساهمة أكبر الدول في الفجوة الغذائية

الجدول رقم(30): مساهمة أهم الدول العربية في الفجوة الغذائية الفترة (2010- 2015) الوحدة: %

الدولة/السنوات	2010	2011	2012	2013	2014	2015	متوسط الفترة
السعودية	22.22	20.00	20.83	17.61	23.60	23.20	21.24
الجزائر	13.36	16.90	11.10	13.71	11.38	18.80	13.58
مصر	12.36	20.40	20.33	19.88	17.00	12.50	17.07
الإمارات	15.45	10.10	13.68	12.09	13.83	7.80	12.15
الكويت	4.05	2.00	3.09	3.04	3.50	3.90	3.26

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على تقارير أوضاع الأمن الغذائي العربي، السنوات: 2010-2015

نجد من الجدول أن المملكة العربية السعودية تحتل المرتبة الأولى في مساهمتها في الفجوة الغذائية بنسبة متوسطة للفترة 2010- 2015 بـ 21.24%،لأن المملكة تستقبل أكثر من مليوني حاج كل سنة والآلاف من المعتمرين على مدار السنة ويجب عليها توفير الغذاء والمشرب،ثم تأتي مصر في المرتبة الثانية بنسبة 13.58% في نفس الفترة وهذا للتعداد الهائل من السكان و الذي يقارب 100 مليون نسمة،ثم الجزائر بنسبة 13.58% وأخيرا الإمارات بـ 12.15% ،ومجموع الدول الأربعة تمثل بنسبة 63% من مجموع الفجوة الغذائية العربية أما باقي الدول تمثل بنسب أقل.

أما بخصوص معدلات الاكتفاء الذاتي فهي تساعد في التعرف على القدرات الذاتية للدولة للطاقات الإنتاجية لمجابهة الطلب المتنامي على السلع الغذائية،وتتفاوت درجة اعتماد الدول العربية على الأسواق الخارجية لمقابلة احتياجاتها الاستهلاكية من الغذاء من دولة الى اخرى.

والجدول التالي يوضح بعض السلع الغذائية و نسب اكتفائها بالوطن العربي:

الجدول رقم(31): نسب الاكتفاء الذاتي لمجموع السلع الغذائية في الوطن العربي (2010- 2013) الوحدة: %

السلع الغذائية/السنوات	2010	2011	2012	2013	2014
السكر المكرر	31.1	30.4	30.6	32.7	35.7
الزيوت النباتية	32.8	39.3	34.4	35.4	35.1
مجموع الحبوب	44.6	45.6	42.7	51.1	52.6
البقوليات	58.8	50.9	53.6	65.5	65.2
الفاكهة	97.6	96.3	96.2	107.3	107.9
الخضر	102.1	100.9	100.1	108.9	113.1
البطاطس	98.5	102.8	99.5	105.1	105.4

المصدر:من إعداد الطالب بالاعتماد على تقارير أوضاع الأمن الغذائي العربي للفترة:2010-2014

وفقا للجدول السابق وحسب الاكتفاء الذاتي، يمكن تقسيم السلع إلى ثلاث مجموعات: [1]

- مجموعات ذات معدلات اكتفاء ذاتي مرتفعة، وتتمثل في الفاكهة، الخضر، البطاطس وتتراوح بين 96% إلى 113%.

- مجموعة ذات معدلات اكتفاء ذاتي متوسط، وتشمل البقوليات وبعض الحبوب (الأرز) حيث يتراوح بين 50- 65%.

- مجموعة ذات معدلات اكتفاء ذاتي منخفض، وتشمل السكر والزيوت النباتية ومعظم الحبوب إذ تتراوح المعدلات بين 30- 45%.

كما لاحظنا أن المنطقة العربية لا تستطيع إنتاج غذائها الذي تحتاجه بالاعتماد على مواردها المائية والأرضية، حيث تعمد على استيراد هذه الأغذية من الدول العربية أو خارج المنطقة العربية مما يعني استيراد المياه أو ما يسمى "تجارة المياه الافتراضية" التي يمكن تعريفها " المياه المتضمنة في إنتاج المنتجات الزراعية، التي قد تمكن البلدان الفقيرة بالمياه من تلبية بعض احتياجاتها من المياه عن خلال التجارة" [2].

وقد اكتشف مصطلح المياه الافتراضية من قبل العالم طوني آلان(**TONY ALLAN**) بداية تسعينات القرن الماضي، عمليات إنتاج المحاصيل الزراعية يحتاج إلى موارد مائية كأحد مستلزماتها الأساسية فهي كمية المياه الداخلة في المنتجات الزراعية فتسمى مياه افتراضية(**VIRTUAL WATER**)،أي المياه المستعملة في إنتاج المنتج فمثلا إنتاج كلغ واحد من الحبوب يحتاج إلى 1000- 2000 كلغ من المياه وهو ما يعادل 1- 2 م^3 ،فإذا صدّر أحد البلدان كمية مياه بشكل منتج إلى بلد آخر تكون المياه المصدرة موجودة بشكل حقيقي في البلد المستورد [3].

تجارة المياه طريقة تساعد بها الدول الغنية الدول المحتاجة إلى مورد مائية، وبما أن التجارة بالمياه بالطريقة المباشرة بين الأقاليم والدول الغنية والدول الفقيرة بالمياه الطبيعية غير ممكنة بسبب المسافات الكبيرة بين الدول والتكاليف المرتفعة يمكن تحقيقها بتجارة المياه الافتراضية، وهكذا يمكن لبلدان ذات الندرة المائية أن تحقق أمنها المائي والغذائي عن طريق استيراد المنتجات الكثيفة لاستهلاك المياه عوض إنتاجها محليا، وبالعكس يمكن للدول الغنية بالمياه أن تستفيد أو تكسب من الموارد المائية المتوفرة لديها عن طريق إنتاج المنتجات المستهلكة للمياه بشكل كثيف بهدف التصدير.

وقد بذلت المنظمات الدولية جهودا كبيرة لتحديد حجم تدفقات تجارة المياه الافتراضية فقدرت بأكثر من 1000 مليار م^3 في أنحاء العالم، وتستفيد المنطقة العربية وهي كبرى المناطق المستوردة للقمح والحبوب في العالم واستفادة كبيرة من هذه التجارة ونظرا لشح المياه في المنطقة يكتسب موضوع المياه الافتراضية أهمية متزايدة في مجال تجارة السلع الغذائية على المستوى العربي والعالمي، فالدول التي تواجه ندرة في مواردها المائية يمكنها تعزيز أمنها المائي عن طريق استيراد السلع الغذائية كثيفة الاستخدام للمياه والتركيز على زراعة محاصيل ذات الكفاءة العالية في استخدام المياه.

1- جامعة الدول العربية،منظمة العربية للتنمية الزراعية،**أوضاع الامن الغذائي العربي** ،الخرطوم،2012،ص43.

2- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا اسكوا، تقرير المياه والتنمية السادس،"**الترابط في أمن المياه والطاقة والغذاء في المنطقة العربية**"، بيروت،2015، ص 79.

3- محمود الأشرم،مرجع سابق، ص 81.

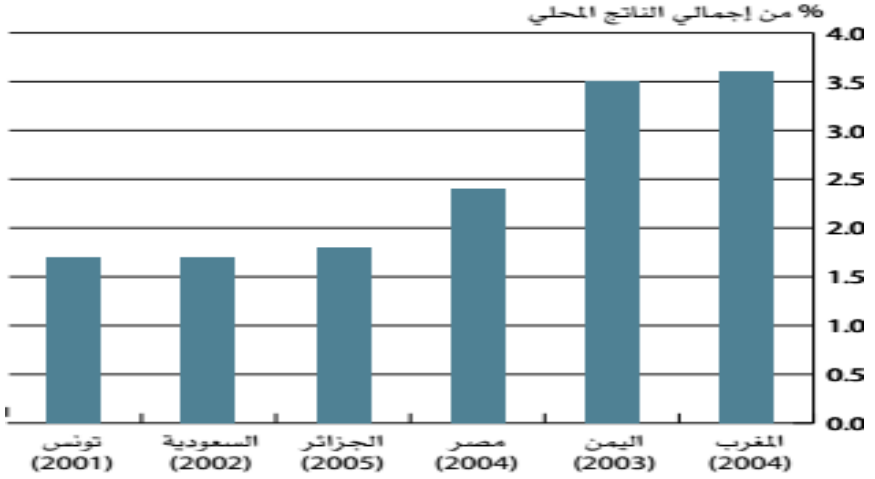
تقدر كمية المياه المستخدمة في إنتاج السلع الغذائية الرئيسية (منتجات زراعية،لحوم بيضاء وحمراء، ألبان...الخ) بنحو 280 مليار م^3،بينما تقدر كمية صادرات الوطن العربي من المياه في شكل منتجات غذائية بنحو 19.5 مليار م^3 في عام 2015،مقابل واردات في شكل حاجيات غذائية تقدر بـ 166.5 مليار م^3 وهذا يعني أن الميزان في صالح الوطن العربي كما يعني افتراضيا بأن هناك حاجة إلى 147 مليار م^3 (166.5- 19.5) إضافية من المياه سنويا في الوطن العربي لإنتاج السلع الغذائية الرئيسية التي تستوردها.[1] كما يوضحه **(الملحق رقم 08)**.

المطلب الرابع : قطاع المياه العربي: التمويل، التكاليف والتسعيرة [2]

ترجع مشكلة قطاع المياه في المنطقة العربية إلى احتياجات استثمارية عالية وتكاليفه المتزايدة لإنشاء وصيانة المرافق المائية وتطويرها وتوسيع نطاق تغطيتها لتحقيق الأهداف الإنمائية،وقطاع المياه غالبا ما يكون مملوك من طرف القطاع العام مع مشاركة ضئيلة للقطاع الخاص مما يجعل القطاع يعاني من فجوة تمويلية ،بحيث يمتص كميات كبيرة من المال العام ولا يجلب عوائد اقتصادية مع أنه يمكن استخدام هذه الأموال بشكل أنجع في مجالات أخرى.

والشكل التالي يوضح نسب انفاق الدول العربية من الناتج المحلي الاجمالي:

الشكل رقم(16): نسبة الانفاق العام على قطاع المياه لبعض الدول العربية



المصدر: برنامج الأمم المتحدة الإنمائي،المكتب الإقليمي للدول العربية،"حوكمة المياه في المنطقة العربية"،مرجع سابق،ص59.

تستثمر المنطقة العربية في قطاع المياه حصة كبيرة من ميزانية الدولة حيث يتراوح الإنفاق الحكومي على قطاع المياه بين 1.7 - 3.6 % من الناتج المحلي،وخلال العقد الماضي قدرت تكاليف المياه ما بين 20 %- 30 % من النفقات الحكومية في الجزائر، مصر، اليمن.

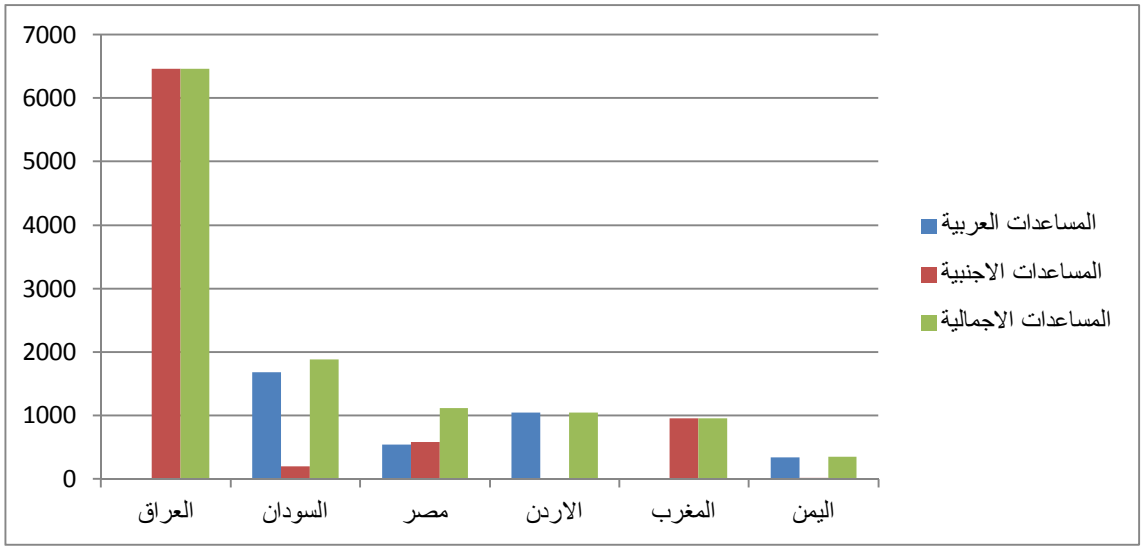
1- جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،**أوضاع الامن الغذائي العربي**،2015،مرجع سابق،ص27.

2- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، المكتب الإقليمي للدول العربية، "**حوكمة المياه في المنطقة العربية**"، مرجع سابق، ص ص(61-65).

لكن هذه النسب أقل من الاستثمارات السنوية بين 2005- 2010،والتي تقدر بـ 4.5 % من الناتج المحلي لمنطقة الشرق الأوسط،إذ يقدر البنك التنمية الإسلامي أن الدول العربية قد تحتاج الى 200 مليار دولار لإعداد البنية التحتية للمياه على مدى السنوات العشر القادمة 2010- 2020 لتلبية الطلب المتزايد ، كما أن الاستثمارات في دول الخليج ضخمة ومخصصة لتحلية مياه البحر ففي سنة 2003 وصلت تكلفة بناء محطات لتحلية المياه في تلك الدول نحو 21 مليار دولار،هذه التكاليف العالية تستطيع معظم الدول النفطية تحملها لكن هناك دول تعاني من الأعباء فتلجأ إلى القروض والمساعدات لتغطية العجز من أطراف عربية وأجنبية،والجهات المانحة هي: الإتحاد الأوربي،الأمم المتحدة،البنك الدولي والبنك الإسلامي للتنمية ،الصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية،الصندوق السعودي للتنمية والصندوق العربي للتنمية الاقتصادية والاجتماعية.

والشكل التالي يوضح المساعدات العربية والأجنبية لقطاع المياه لبعض الدول العربية.

الشكل رقم(17):المساعدات العربية و الأجنبية لقطاع المياه لدول عربية(2009- 2012) الوحدة:مليون دولار



المصدر:المجلس العربي للمياه،التقرير العربي الثاني للوضع المائي في المنطقة العربية،مرجع سابق،ص 64.

لهذه الاعتبارات المالية فكرت الدول العربية في مشاركة القطاع الخاص في الدول التي يخضع قطاع المياه عمليا للدولة وأعلنت العديد من الدول العربية برنامج الخصخصة من خلال التنازل عن الأصول وشبكات التوصيل ومحطات معالجة مياه الصرف للقطاع الخاص،والخصخصة منهج أثار الكثير من الجدل فهي من ناحية توفر الأموال والكفاءة ويُدفع السعر الحقيقي للمياه ويجبر المستخدمين بعدم الإسراف والتبذير والقدرة على استرداد التكاليف،ومن ناحية أخرى ستحرم بعض الفئات الضعيفة والفقيرة من احتياجاتهم الأساسية من المياه مما يؤدي إلى التوزيع غير العادل للمياه،كما أن أصحاب الأموال يستغلون المصلحة العامة وعدم الاكتراث بالعواقب البيئية.

أُبرمت العديد من عقود الخصخصة في غزة، الأردن، لبنان وقطر، كما تجري دراسة الخصخصة بشكل جدي في البحرين، مصر، الكويت والسعودية، وقد تمت خوصصت محطات التحلية في الإمارات وأدت إلى خفض تكلفة إنتاج المياه المحلاة بنحو 40 % وخفض تعريفة المياه بنفس المقدار مع الحد من الإعانات الحكومية، إذ يمكن للدول العربية أن تحقق منافع أكبر من الخصخصة مع مراعاة الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية واحترام المياه كحق من حقوق الإنسان، كما ظهرت الشراكة بين القطاع العام والخاص في المنطقة العربية لتخفيف العبء على الميزانيات الحكومية خاصة في مجال تقديم الخدمات (توزيع، تحصيل الفواتير، الكشف عن التسربات)، مثلما حدث في المغرب ومنحت للقطاع الخاص امتيازات في كثير من المدن المغربية حيث وفرت المياه لـ 1.3 مليون نسمة مع تقليل المياه غير المربحة.

وفي نفس السياق في المجال الزراعي تقوم الدول العربية بإنشاء مشروعات الري الكبرى وذلك لغرض تحقيق الاكتفاء الذاتي من المحاصيل الزراعية الغذائية، أو لأغراض التوطين السكاني في المجتمعات الزراعية والريفية، وقد انتهجت معظم الدول العربية منهج التخطيط المركزي الموجه الذي يعطي للدولة الحق في إدارة المشروعات وتنظيمها، لكن منذ مطلع ثمانينات القرون الماضي تبنت بعض الدول العربية برامج الإصلاح الاقتصادي والتي شملت قطاعي الزراعة والري وتحويل أو نقل جزء أو كامل إدارة مشروعات الري إلى المزارعين أو مجموعات أخرى، وذلك للأسباب التالية: [1]

- عدم استطاعة الحكومات تمويل وتشغيل وصيانة هذه المشروعات، أو عدم قدرتها على فرض أو تحصيل رسوم التكلفة لإدارة هذه المشروعات؛
- رغبة الحكومة في تقليل الإنفاق وإعادة توجيه المدفوعات الحكومية؛
- الأداء الضعيف للمؤسسات العمومية القائمة على إدارة هذه المشروعات لضعف مخططاتها المالية؛
- الإسراف وسوء الاستخدام لمورد المياه لغياب العامل الاقتصادي المباشر الذي يدفع بالمزارعين الى ترشيد وتحسين استخدام مياه الري؛
- اختلال التوازن الطبيعي والتدهور البيئي مما أدى إلى انتشار وتفشي الأمراض المنقولة بواسطة المياه وتفاقم ملوحة الأراضي المروية وهو ما أضعف إنتاجيتها.

إن فشل الحكومات العربية في إيجاد سياسات مناسبة لتوفير وتخصيص موارد كافية لمقابلة التكاليف المتصاعدة لتطوير وتشغيل وصيانة مشروعات الري أدت إلى عدم تحقيق الفوائد المرجوة من مشروعات الري، وتناقص العمر الافتراضي للأصول من المرافق والمنشآت والمعدات مما جعل الاستثمار في القطاع المروي يتراجع بشكل واضح في معظم الدول التي أدركت خطورة الوضع فبدأت في انتهاج سياسات بديلة تساعد في إيجاد الموارد الكافية لإتاحة عمليات الري، ومن بين هذه السياسات البديلة استحداث رسم أو زيادة الرسوم الموجودة لمقابلة عمليات وتكاليف التشغيل والصيانة لمشروعات الري.

1-جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، "**الأوضاع الراهنة للسياسات المتعلقة بخدمات إتاحة المياه للاستخدام الزراعي في الدول العربية**"، **الدورة القومية حول تقويم سياسات ومناهج استرداد تكلفة إتاحة المياه وأثرها على الإنتاج الزراعي**"دمشق، 1999، ص51.

ومن أهم ملامح السياسة السعرية لمياه الري ما يلي: [1]

- كل الدول تطبق هذه سياسة عدم الربحية؛
- استرداد التكلفة الفعلية للتشغيل والصيانة إما جزئيا أو كليا؛
- عدم استيراد التكلفة الرأسمالية لمرافق الري الكبرى (السدود، محطات الري....إلخ).

ونعرض بعض أساليب وقيمة التعريفة لمياه الري في بعض الدول العربية في الجدول التالي:

الجدول رقم(32): تعريفة مياه الري لبعض الدول العربية سنة 2017

الدولة	تعرفة 1م^3/دولار	نوع التسعيرة
الأردن	الفئة 0- 2500 بـ 10.2 لفئة 2501- 3500 بـ 1.33 الفئة 3501- 4500 بـ1.41 الفئة أكثر من 4501 بـ1.55	فئات تصاعدية
البحرين	0.13 (زراعة البرسيم) 0.066	حسب المحصول ثابتة
الإمارات	0.85	ثابتة
الكويت	1.08	ثابتة
الجزائر	2.24 -3.59 0.018	ثابتة وحسب المناطق حجمية
المغرب	0.662 -0.022	حسب المناطق
تونس	0.0415	ثابتة

المصدر:من إعداد الطالب بالاعتماد على المصادر الرسمية لهذه الدول العربية

1- محمد عيسى مجدلاوي، مرجع سابق، ص 236.

المبحث الثاني: نظم الري السائدة وحجم الفواقد المائية في الزراعة العربية

تنقسم الزراعة العربية وفقا لمصادر الحصول على المياه إلى زراعة مطرية وزراعة مروية،فالأولى مساحاتها تستغل في زراعة الحبوب والبقول والمحاصيل التي تتحمل ظروف الجفاف،وهي منتشرة في الوطن العربي حيث تبلغ مساحة الزراعة المطرية أكثر من 45 مليون هكتار وتتصدر السودان الدول العربية في هذا النظام بمساحة تقدر بـ 17.5 مليون هكتار أي 38% من إجمالي المساحة المزروعة عربيا،أما الثانية مساحاتها الزراعية تعتمد بصفة أساسية على الري الصناعي الذي يستلزم بناء السدود والخزانات والقناطر وتوفر الآلات والمعدات والوقود أي يحتاج إلى التكاليف رأسمالية وتشغيله وصيانة ضخمة،ويعتبر نظام الري السطحي هو النظام السائد في الوطن العربي لكن في السنوات الأخيرة شهد انتشارا لبعض النظم الحديثة،حيث يمكننا استعراض نظم الري السائدة في ما يلي:

المطلب الأول : الري السطحي في الزراعة العربية و كفاءته [1]

يعرف الري السطحي **surface irrigation** بـ" الغمر الكلي أو الجزئي للأرض بالمياه لتوفير حاجة المحاصيل الزراعية،وتعتمد نسبة الغمر على الأسلوب المتبع في الري السطحي" [2] وتتفاوت نسبة الغمر على حسب نوع الري السطحي،وهي نوعان:

- غمر كلي: ونجده في الري بالشرائح،الري بالأحواض والري الفيض؛
- غمر جزئي: ونجده في الري بالخطوط (الأخاديد).

أولا: المساحات المسقية بالري السطحي في المنطقة العربية

يسيطر الري السطحي في كثير من الدول العربية بمساحة تقدر 12.889 مليون هكتار أي بنسبة 78% من إجمالي المساحات المروية المقدرة بـ 16.57 مليون هكتار ويرجع ذلك لبساطته وقلة تكلفته،وبالرغم من انتشاره الواسع إلا أن الدراسات العلمية تشير إلى ضعف كفاءة استخدامه للموارد المائية ولا تتعد 36% في الدول العربية ويعود ذلك لأسباب عديدة منها: الطبيعة الطبوغرافية غير المستوية للأرض مما يجعل صعوبة في توزيع المياه بالمعدل المطلوب لاحتياجات النبات ويتسبب في عطش وموت النبات إذا وقعت في المناطق العالية كما يؤدي إلى خنق النبات وموتها إذا وقعت في المناطق المنخفضة،إضافة إلى ذلك أن الكثير من المياه تهدر نتيجة التسرب داخل الأراض أو التبخر بفعل الرياح وارتفاع درجة الحرارة.

ينتشر الري السطحي بكثافة في المنطقة العربية في:مصر بنسبة 75%،السودان 100%،سوريا 87%،العراق 98%،الصومال 100%،لأنها تتوفر على أنهار دائمة أو شبه دائمة الجريان،أما على مستوى الأقاليم العربية نجد نسبة الري السطحي كما يلي:

- المشرق العربي 93% - الجزيرة العربية 46%
- الإقليم الأوسط 84% - المغرب العربي 66%

1- جامعة الدول العربية،المنطقة العربية للتنمية الزراعية،" **دراسة حول زيادة وتحسين الاستفادة من نظم الري الحديث**"، الخرطوم،1998، ص 15.

2- جامعة الدول العربية،المنطقة العربية للتنمية الزراعية،" **دراسة سبل تطوير الري السطحي و الصرف في الدول العربية**" ، مرجع سابق، ص8.

إن أكبر المساحات المروية بالري السطحي نجدها بالإقليمين المشرق العربي بمساحة تقدر بـ 4.85 مليون هكتار والإقليم الأوسط بـ 4.50 مليون هكتار، وأكبر المساحات المروية في الدول التي تسقى بالطريقة التقليدية السطحية نجدها في: العراق بمساحة 3.51 مليون هكتار، مصر بـ 2.33 مليون هكتار، السودان بـ 1.72 مليون هكتار، في حين تنخفض في الجزيرة العربية ودول الخليج التي تعتمد أكثر على طرق الري الحديثة لعدم توفر الموارد المائية حيث تبلغ نسبة الري السطحي في السعودية 34% و في الإمارات 12%.

كما تمت الإشارة له فإن هذا النمط من الري يتميز بتدني الكفاءة حيث قدرت الكفاءة الكلية للمنطقة العربية بـ 38.21% وهذه الكفاءة تحسب بحاصل ضرب كفاءة الإضافة (الري الحقلي) في كفاءة النقل ،وبلغت نسبة كفاءة النقل في المنطقة العربية 77% أما نسبة كفاءة الإضافة فقدرت بـ 49.63%، وتتراوح كفاءة النقل في الدول العربية بين 70- 80% إلا بسوريا فهي ضعيفة حيث قدرت بـ 60% وبلغت أقصاها في قطر بـ 92% والسودان بـ 90%، أما كفاءة الإضافة تتراوح بين 40- 50% إلا في دولتين هي المغرب والسودان حيث بلغت 60%، ولم تتجاوز الكفاءة الكلية 40% إلا في السودان بلغت 54% والمغرب 48% وبلغت أدناها في سوريا بـ 30%.

نجد نسب كفاء الري حسب الأقاليم العربية كما يلي:

- المشرق العربي 37.44% - الجزيرة العربية 32.84 %
- الإقليم الأوسط 39.11% - المغرب العربي 39.40 %

ثانيا: أسباب تدني كفاءة الري السطحي: إن تدني كفاءة الري وحجم الفواقد المائية الكبرى هي سمة قطاع الزراعة المروية في المنطقة العربية بالري السطحي لذا وجب علينا حصر الأسباب التي تسبب الفواقد الحقلية، والمعوقات التي تحول أو تعوق دون عملية تطوير وتحسين ورفع كفاء الري، وتنحصر أسباب الفواقد المائية في الري السطحي في الآتي [1]:

1- الأسباب الطبيعية: وتتمثل في ما يلي:

- نوعية التربة الزراعية هي أحد أهم أسباب الفواقد مياه الري ومدى نفاذيتها تؤدي إلى التسرب السريع إلى داخل الأراضي خاصة الرملية حتى بقاؤها على سطح الأراضي في حالة التربة الطينية تعتبر مياها مفقودة لعدم استفادة النبات من المياه؛

- حرارة الطقس وحرارة التربة والتبخر من سطح المياه المكشوفة والتبخر من التربة والرياح كلها تعد من العوامل التي تزيد من فواقد مياه الري، كما أن طبوغرافية الأرضي ومدى استوائها ودرجات انحدارها تشكل أثرا كبيرا على فواقد مياه الري؛

- تدفق مياه الري عندما يكون الري مباشرا من المصدر الطبيعي للمياه المتدفق ينتج عنه عدم التحكم في سرعة التدفق الطبيعي وقد تفوق مقدرة استيعاب الحقل مما يؤدي إلى جريان المياه خارج الحقل.

1- جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،"**الوضع الراهن لإدارة الري الحقلي ومشاكل ومعوقات التطوير في الوطن العربي**"،الندوة القومية حول إدارة الري الحقلي في الوطن العربي،عمان،1998،ص 20.

2- الأسباب الفنية والإدارية والمؤسسية: وهي تجمع حول مقدرة العاملين في الري داخل الحقل من: تخطيط، تصميم، إدارة، متابعة، تنسيق، إرشاد، العمليات الزراعية، توفير المعلومات، المعرفة، الخبرة ، التدريب والبحوث وإشراك المزارعين، و تتمثل في:.

- عدم التخطيط والتصميم السليم لأي مشروع واختيار طريقة الري المناسب التي تتلاءم مع الظروف الطبيعية (تربة، مناخ، مياه) من أسباب الفواقد؛

- عدم تحديد المقننات المائية الحقلية ومواعيدها للمحاصيل الزراعية حسب نتائج البحوث تؤدي حتما إلى فواقد مياه الري؛

- يعد تدني الإدارة الحقلية في كل خطوط إمداد المياه من أسباب فواقد مياه الري، كضعف المستوى الفني للقائمين على الإدارة وعدم التنسيق بينهما، وعدم القيام بالصيانة لخطوط نقل المياه؛

- عدم التنسيق بين الأجهزة البحثية والتنفيذية والإرشادية وجمعيات المزارعين خاصة في العالم العربي بل نجد تنافر بينهم لعدم وجود قنوات اتصال، وعدم توفر سبل حديثة للاتصالات يقود لا محالة إلى فواقد المياه الري الحقلي؛

- نقص الوعي والمعرفة لدى المزارعين بخصوص ندرة المياه وأهمية المحافظة عليها وحمايتها واستغلالها استغلالا أمثلا وشعورهم بأن المياه سلعة متوفرة وبدون تكلفة، كما أن هناك فهما خاطئا للمزارعين يرتبط بكمية المياه التي توفر للزراعة والإنتاجية طردا دون أي اعتبار؛

- تهيئة وتشكيل الأرض من أهم العوامل المؤثرة في تحسين كفاءة الري كتنعيم الأرض وتمهيدها وتسويتها وهي عملية دقيقة، وهناك أجهزة حديثة للقيام بهذا العمل مثل أجهزة الليزر؛

- عدم توفر مياه الري في الوقت المناسب بالكمية المناسبة يؤدي إلى تدني كفاء الري الحقلي، كما أن عدم وجود قوانين وتشريعات تحدد المسؤوليات والعقوبات الناتجة عن سوء استخدام الموارد المائية في الحقل ينتج عن ذلك عدم الاهتمام برفع كفاءة الري الحقلي؛

- عدم توفر المعلومات والبيانات الدقيقة المتعلقة بالري من حجم المياه ومقارنتها مع الإنتاجية والتكلفة، من أسباب تدني كفاءة الري حيث تنعدم المتابعة وتصحيح الأوضاع؛

- ضعف التدريب وعدم رفع القدرات البشرية والمؤسسية تقود إلى تدني كفاءة الري، كما أن غياب المشاركة الفعالة للمزارعين في مرحلة التخطيط والتصميم وإعداد المشروعات تؤدي إلى نفس النتائج.

3- الأسباب الاقتصادية [1]: هناك أسباب اقتصادية أدت إلى الفواقد المائية وهي:

- تدني معدلات الإنتاج لوحدة المساحة أو لوحدة المياه أدى إلى عدم الحرص والاهتمام بالمياه؛

- انخفاض تكلفة المياه مقارنة بأي مدخل إنتاجي آخر بالرغم من أنه مدخل مهم إذ يتوقف عليه المحصول كما ونوعا؛

- انخفاض عائدات المنتجات الزراعية مع ارتفاع تكلفة الإنتاج وعدم دعم الدولة أدى إلى هجر المزارعين لمباشرة الري واستئجارهم لأشخاص غير مؤهلين للري؛

1- جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،"**دراسة حول تحسين كفاءة الري الحقلي في الدول العربية**"،الخرطوم،1997، ص 31.

- صغر مساحة الحيازة للأراضي المروية لا يساعد على استرداد التكلفة و عزوف رأس المال الخاص عن الاستثمار في الزراعة المروية وبحثه عن مشروعات ذات عائد أسرع؛

- انخفاض أو دعم سعر الطاقة في بعض الدول العربية خاصة الدول النفطية أدى إلى لجوء المزارعين إلى ضخ كميات من المياه أكبر من حاجة المحصول؛

- غياب الصيانة الدورية لبنيات الري التحية وارتفاع تكاليف إنشاء شبكات الري الحديثة يشكل عائقا كبيرا في التوسع فيها وارتفاع تكاليف تبطين قنوات الري المكشوفة.

4- أسباب أخرى: وهي تفتت الأراضي المزروعة بالأخص في مصر والسودان بسبب توزيع الميراث من جيل إلى جيل وري المساحات الصغيرة غالبا ما تتميز بعدم القدرة في التحكم في كميات المياه،كما أن الأعراف التقليدية المحلية القديمة التي تتحكم في توزيع المياه بين الأراضي حسب جدول زمني محدد تؤدي إلى فقدان المياه بسبب عدم جاهزية الأراضي أو غياب المزارعين عن الحقل،كما توجد أسباب سياسية كما يحدث في الأراضي المحتلة حيث لا يدري المزارعين بمواعيد وكميات المياه المتاحة لهم لأنها في يد الاحتلال الإسرائيلي،مما يدفع المزارع الفلسطيني إلى استغلال أكبر قدر ممكن من المياه وبهذا يكون الفقد.

المطلب الثاني :تقدير فواقد مياه الري السطحي في المنطقة العربية

من المؤكد أن تنتج فواقد مائية نظرا لتدني كفاءة الري على المستوين النقل/التوزيع والري الحقلي،وكما نعلم فالفواقد كثيرة ومتعددة في مشاريع الري،فهناك فواقد: التخزين،النقل والتوزيع،فواقد الحقل. والجدول التالي يوضح فواقد الري الحقل في المنطقة العربية:

الجدول رقم(33): تقدير فواقد الموارد المائية في الزراعة العربية الوحدة: مليار م^3

الأقاليم العربية	المياه المستعملة الزراعة	كفاءة النقل	فواقد النقل	كفاءة الإضافة %	فواقد الإضافة	الفواقد الكلية
المشرق العربي	58.537	74.93	13.169	49.97	19.694	32.863
الجزيرة العربية	10.432	82.11	1.866	40	5.139	7.00
الإقاليم الأوسط	80.182	76.87	18.543	50.88	30.273	48.816
المغرب العربي	20.563	80.14	4.083	49.17	8.376	12.459
الوطن العربي	163.715	77	37.661	49.63	63.483	101.145

المصدر:من إعداد الطالب بالاعتماد على نسب الفاقد المائي للمنظمة العربية للتنمية الزراعية

يقدر حجم المياه المستخدمة في الري السطحي بحوالي 163.755 مليار م^3، وبما أن كفاءة الري السطحي وفقا للدراسات التي أجريت في العديد من الأقطار العربية لا تزيد عن 40% فإن نحو مئة مليار م^3 تهدر سنويا منها حوالي 37.661 مليار م^3 كفواقد نقل وحوالي 63.483 مليار م^3 كفواقد إضافة أو ري حقلي نلاحظ أن الفواقد كبيرة جدا إذا قارناها بتكاليف تحلية المياه فإذا فرضنا أن تكلفة متر مكعب واحد هي0.5 دولار يمعنى تكلفة مئة مليار م^3 تقدر بـ 50 مليار دولار، إذا قارناها بإنشاء السدود فإن متوسط تكلفة إنشاء سد يخزن مليار م^3 ما بين 160- 200 مليون دولار كسد بني هارون بالجزائر مثلا معناه لجمع مئة مليار م^3 يجب استثمار ما قيمته 15 مليار إلى 20 مليار دولار، وإذا كان مئة هكتار يحتاج إلى ما بين مليون م^3 و مليوني م ^{3} لسقيه يعني مئة مليار م^3 المفقودة تروي مساحة تقدر بين 10 إلى 5 مليون هكتار، وهذه الكمية من الفواقد تكفي تعداد دولة بها مئة مليون نسمة بمعدل 1000 م^3 للفرد في السنة، وتعداد دولة بها مئتي مليون نسمة بمعدل 500 م^3 للفرد في السنة، ومن الجدول رقم **(33)** نلاحظ مساهمة الأقاليم في الفواقد المائية موزعة بالنسب التالية:

- الإقليم الأوسط له أعلى قيمة بفواقد تقدر بـ 48.816 مليار م^3 و بنسبة 48.26%؛
- المشرق العربي بفواقد تقدر بـ 32.863 مليار م^3 و بنسبة 32.49%؛
- المغرب العربي بـ 12.45 مليار م^3 وبنسبة 12.31%؛
- الجزيرة العربية بـ 7 مليار م^3 و بنسبة 7%.

أكبر الدول العربية التي تفقد مياهها في الري نجد في المقدمة مصر بـ34.919 مليار م^3 أي بنسبة 35% من الفواقد المائية العربية، ثم تأتي العراق بفقد مائي يقدر بـ 23.172 مليار م^3 بنسبة 23% من الفواقد الإجمالية، ثم السودان بـ 19.918 مليار م^3 وسوريا بـ 9.147 مليار م^3، وهذا راجع للري التقليدي المتبع وتوفر الموارد خاصة المياه السطحية، أما باقي في الدول تقدر فواقدها المائية بأقل من 5 مليار م^3 سنويا.

(الملحق رقم 09)

كما يمكن تقدير الفواقد المائية حسب مصدرها بالاعتماد على معدلات ونسب الاستخدام للمياه الجوفية والسطحية وحسب الجدول **(27)**، وهذا كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم(34): الفواقد المائية حسب مصدر مياه الري الوحدة: مليارم^3

الأقاليم العربية	الفواقد الكلية	فواقد المياه السطحية	نسبة%	فواقد المياه الجوفية	نسبة%
المشرق العربي	32.863	25.769	78	7.094	22
الجزيرة العربية	7.005	0.796	11	6.209	89
الإقليم الأوسط	48.816	44.718	92	4.098	8
المغرب العربي	12.459	6.041	49	6.418	51
الوطن العربي	101.145	77.324	76	23.819	24

المصدر:من إعداد الطالب بالاعتماد على الجدولين رقم:27،33.

من الجدول نجد أن 77 مليار م^3 تفقد من المياه السطحية وبنسبة 26% من الموارد السطحية المتجددة بالوطن العربي، و23 مليار م^3 تفقد من المياه الجوفية بنسبة 57% من الموارد الجوفية المتجددة.

إن هدر مياه الري أمر في غاية الخطورة ويجب إيقافه بكل الوسائل نظرا لشح الموارد المائية التي تواجه المنطقة العربية، كما أن بديل المياه أصبح مرتفع التكاليف ولا يتناسب اقتصاديا مع الاستخدام الزراعي، كما يتعدى الأمر إلى مضاعفات ضارة بحيث مياه الرشح قد يصل إلى المياه الجوفية فترتفع مستواها حتى منطقة الجذور وتهلك النباتات، إن استمرار ارتفاع السطح المائي لمياه الري واقترابها من سطح التربة بما تحمله من تلوث بالأحماض والأملاح يؤدي إلى تملح التربة بعد تبخر المياه وهنا تفقد الأرض صلاحيتها للإنتاج وتصبح صحاري ملحية، كما أن هذا الجريان خارج الحقل يؤدي في كثير من الأحيان إلى خلق مياه راكدة تكون بؤرة لتوالد الحشرات الضارة بالإنسان والحيوان والآفات الضارة للنبات. [1]

ومن الآثار البيئية الضارة للفقد المائي في الحقل وهي المياه المتحركة عميقا بعيدا عن منطقة الجذور تحمل معها كميات من السماد بتكاليفها الباهظة مما يعد هدرا للسماد حيث يصعب على النبات الاستفادة منه، كما أن الوصول هذه المياه المحملة بالأملاح والسماد إلى المياه الجوفية يعتبر تلوث لهذا المصدر الهام من المياه العربية، وبالنظر لندرة المياه في الوطن العربي فقد شرعت الدول العربية في إجراء بحوث لتقليل معدلات الفقد المائي إما عن طريق تحسين أساليب الري السطحي وإما من خلال التحول التدريجي لنظم الري الحديثة.

المطلب الثالث: أنظمة الري الحديثة في الزراعة العربية

توضح إحصاءات المنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة والمنظمة العربية لتنمية الزراعية أن الأراضي المروية عن طريق الري الحديث على مستوى الوطن العربي تقدر بحوالي 3.69 مليون هكتار وهي تعادل 22% من جملة الأراضي المروية، ويسيطر نظام الرش بنسبة 59% أما نظام التنقيط بنسبة 41%، بمساحة 2.18 مليون هكتار و1.51 مليون هكتار على التوالي:

أولا : الري بالرش sprinkler irrigation

يعتمد هذا النظام على عدد من المرشات المتنوعة والموزعة على الحقل وعلى مسافات معنية يحددها نوع النبات وحاجته المائية وكذلك درجات الحرارة، وتعمل المرشات بنظام تشغيل أوتوماتيكي لري المساحات ومن أهم أنواع الري بالرش هي: الرش الثابت ونصف الثابت، الرش المتنقل، الرش المحوري [2].

ينتشر الري بالرش في 15 دولة عربية إلا أن استخدامه يتباين من دولة إلى أخرى حيث يتراوح بين 1- 15% في 12 دولة وهي نسب ضئيلة وغير مستخدم في سبع دول عربية وهي (فلسطين، اليمن، جزر القمر، جيبوتي ، السودان، الصومال، موريتانيا)، وتتصدر السعودية الدول العربية في استخدام نظام الري بالرش إذ تروي مساحة تقدر بـ 1029 ألف هكتار، وتأتي مصر في المرتبة الثانية بمساحة 410 ألف هكتار، كما ينتشر في المغرب العربي بتونس بمساحة 115 ألف هكتار والجزائر بـ 270 ألف هكتار و125 ألف هكتار بالمغرب، وتتراوح كفاءة هذا النظام بين 70- 80%.

1- جامعة الدول العربية ،منطقة العربية للتنمية الزراعية،" **دراسة تقويم استخدامات تقانات الري الحديثة تحت ظروف الزراعية العربية**"،مرجع سابق، ص19.

2- صاحب الربيعي، مرجع سابق، ص 189.

ونظام الري بالرش يتطلب تجهيزات ومعدات تستورد من الخارج مما يعني ارتفاع تكلفته،وهذا النظام يصلح لري الكثير من المحاصيل ويتميز بكفاءة عالية في استخدام المياه و يقلل من فواقد التسرب العميق، كما يقلل من حجم تراكم الأملاح على السطح.

ثانيا : الري بالتنقيط drip irrigation

هو أحدث ما توصلت إليه تكنولوجيا الري خاصة بعد تشعب استخدامه فوق سطح الأرض،وقد نجح في ري الكثير من أشجار الفاكهة وبعض المحاصيل الخضرية والحقلية تحت ظروف مائية وأرضية مختلفة وأهم ما يميزه هو توفير مياه الري وزيادة كمية وجودة الإنتاج [1]،وله أنواع عديدة:أنظمة التنقيط السطحية ،أنظمة تنقيط تحت السطحية،نظام الري المتدفق،الري بالتنقيط المتحرك.

يغطي الري بالتنقيط مساحة تعادل المليون ونصف المليون هكتارا في الوطن العربي وهي تمثل 9% من المساحة المروية العربية،وتتصدر مصر الأقطار العربية في استخدام الري بالتنقيط وتمثل 13% من مجموع المساحة المروية بمصر و31% من مجموع المساحة العربية المروية بهذا النظام،كما هو منتشر في دول المغرب العربي إذ نجده بالمغرب يغطي مساحة 288 ألف هكتار،الجزائر بـ 220 ألف هكتار وتونس 155 ألف هكتار،أما في الجزيرة العربية فنجد أن الإمارات هي الرائدة في الإقليم بمساحة 195 ألف هكتار وبنسبة 86% من مجموع المساحة المروية الإماراتية،بينما في إقليم المشرق العربي نجد أن الأردن هي المتصدرة في هذا المجال بمساحة 64 ألف هكتار وبنسبة 81% من مجموع المساحة المروية الأردنية،وكفاءة نظام الري بالتنقيط يصل في بعض الأحيان الى 95%. **(الملحق رقم 10)**

ثالثا: المعوقات التي تواجه استخدام طرق الري الحديثة في الزراعة العربية

بالرغم من تحول الكثير من الدول العربية من الري السطحي إلى طرق الري الحديث من أجل ترشيد وتحسين استخدام المياه من جهة وعدم توفر الموارد المائية من جهة أخرى في المنطقة العربية عموما و منطقة الجزيرة العربية خصوصا،إلا أن هناك معوقات ومشاكل تواجه عملية تطوير ورفع كفاءة استخدام المياه بالاعتماد على نظم الري الحديث حيث تتعدد هذه المعوقات التي يمكن تصنيفها على النحو التالي [2]:

1- المعوقات الطبيعية والبيئية:

أ- نوعية المياه: إن الأجهزة الدقيقة المستخدمة في نظم الري الحديث تتطلب مياها أن تكون صافية ونقية بدون شوائب أو عوالق أو مواد صلبة وجودها يؤدي إلى انسداد النوافذ الدقيقة خاصة في الري بالتنقيط، بالإضافة إلى ملوحة المياه التي يشكل عائقا في استخدام هذه التقنيات كما هو واقع في نهر الدجلة والفرات حيث بلغت ملوحتهما حوالي 500 ملغ في اللتر ومع زيادة تخزينها تزداد ملوحتا،وكما تحمل الأنهار الطمى مما يعيق استخدام طرق الري الحديثة،لأن أن معظم الدول العربية تستخدم المياه الجوفية في الري التي تعتبر زائدة الملوحة مما قد يسبب في توقف أجزاء التجهيزات وما يصحبه من عملية صيانة وتنظيف الأمر الذي يزيد في التكاليف والآثار السلبية في عملية توصيل المياه اللازمة للنباتات.

1- عبد المحسن بن عبد الرحمان آل الشيخ، **ترشيد إستعمال المياه** مرجع سابق، ص 39.

2- جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،"**دراسة تقويم استخدامات تقانات الري الحديث تحت ظروف الزراعة العربية**"، مرجع سابق، ص 50.

ب- العوامل المناخية: تعتبر من أهم العوامل لاختيار طريقة الري الحديث المناسب، وتشمل العوامل التالية:

ب- 1- الرياح : إن سرعة الرياح ومدى تغير اتجاهاتها يكون عائقا ويصعب استخدام طريقة الرش حيث تزداد المياه الضائعة ذلك أن تشغيل آلية الري تتطلب حركة رياح خفيفة أو معدومة، فسرعة الرياح لها آثار سلبية تتمثل في:

- تجعل الري غير متجانس و تزيد عملية التبخر؛
- إثارة الغبار حول فوهة النقاطات في نظام الري بالتنقيط؛
- تفادي تشغيل الري أثناء الرياح يؤدي إلى إخلال في برمجة الري.

ب- 2- درجة الحرارة: إن ارتفاع معدلات درجة الحرارة يزيد من الاحتياجات المائية للمحاصيل وهذا ساري مع جميع أنواع طرق الري، لكن طريقة الري بالرش مع ارتفاع درجات الحرارة هو أكثر قابلية للتبخر مع خروجها من فوهات الرش، كما أن درجة الحرارة تكون عاملا من عوامل استخدام المواد البلاستيكية في مكونات أجهزة الري الحديثة.

ج- نوعية التربة: هي من أهم عوامل اختيار طرق الري الحديثة ذلك أن التربة الطينية متدنية النفاذية لا تناسب طرق الري الحديثة التي تتطلب نفاذية عالية، كما أن الأراضي ذات الملوحة المرتفعة تتطلب عملية غسيل للتربة وهو الذي يؤديه الري السطحي بشكل مناسب، لذلك يصعب استخدام طرق الري الحديثة في الأراضي ذات الملوحة المرتفعة.

2- المعوقات الفنية:

أ- الكوادر المؤهلة: رغم انتشار الري الحديث منذ أكثر من خمسين عاما إلا انتشاره لا يزال محدودا في الدول العربية لعدم تدريب وتأهيل الكوادر، فأصبح عائقا في توسع هذه النظم الحديثة لعدم المعرفة لأن هذه الطرق تحتاج إلى العديد من التخصصات منها: الميكانيك، الكهرباء، الري بالإضافة إلى الخبرة المطلوبة من هندسية، مزرعية، فلاحية.

ب- البرامج الإرشادية: لقد ورث المزارع العربي طرق الري التقليدية من جيل إلى جيل وهي طرق تعاني من تدني كفاءتها والمزارع لا يهتم بالكفاءة و الهدر وندرة المياه، لذا يجب إرشاد وتوعية المزارع بالمشاكل المائية وإتباع الزراعة الحديثة وترشيد استخدامات مياه الري وإتباع طرق الري الحديثة.

فالإرشاد الزراعي الإروائي هو أداة تعليمية لتحقيق الإدارة المثلى لموارد المياه المستخدمة في الزراعة عن طريق تزويد المزارع بالمعلومات والمهارات الضرورية وكيفية تنفيذها بكفاءة وفعالية حتى يتمكن من الاستخدام الرشيد لمياه الري، ويعمل الإرشاد على تحقيق الأمن المائي وتقليل الإسراف وتزويدهم بالمعارف الخاصة بالمقننات المائية لمختلف المحاصيل، [1] فعدم الوعي بمشاكل المياه وطرق الري الحديثة للمزارع العربي هو من أكثر المعوقات تأثيرا لعدم التوسع في هذه التقنيات وتكون هذه التوعية عبر الوسائل المعروفة (الملصقات، أفلام قصيرة، ومضات إشهارية، زيارات ميدانية).

1- محمد أمين صدقي، "**دور الإرشاد الزراعي في ترشيد إستخدام الموارد المائية بواحة سيوة**"، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، قسم العلوم الزراعية، جامعة عين شمس، 2005، ص48.

ج- مدى توفر البنية التحتية الملائمة: طبيعة نظم الري الحديثة تتطلب بنية أساسية أهمها الطاقة الرخيصة في تشغيلها وعدم توفير الطاقة بأسعار ملائمة هو من أكبر معوقات انتشار تقنيات الري الحديث، فالقطاع الزراعي مستهلك رئيسي للطاقة وتشغيل المضخات، حيث تخصص ليبيا 14 % من إجمالي استهلاك الوقود لضخ المياه الجوفية، وتخصص السعودية 5% من إجمالي استهلاك الكهرباء لاستخراج المياه الجوفية، وتفكر الكثير من الدول العربية لاستخدام طاقات بديلة كالطاقة الشمسية وهذا لارتفاع أسعار الطاقة.

د- مدى انتشار نظم الري الحديثة : إن عدم انتشار هذه التقنيات للري الحديثة في الوسط الزراعي يعتبر عائقا لأنه لا يخلق بيئة مواتية لتوفر التخصصات اللازمة لتركيب وتشغيل وصيانة هذه النظم ولا يخلق سوق عمالة متخصصة من الشباب المتعلم لهذه النظم، كما أن وجودها يتيح فرصة للمزارعين معرفة الفوائد والمميزات لهذه الأنظمة لأن المزارع العربي يصعب تحويل أفكاره إذا لم ير تجارب عملية أمامه و رأس المال العربي لا يرغب في المجازفة.

و- نوعية المحاصيل والأنماط الزراعية: هناك بعض المحاصيل لا تصلح لريها بأنظمة حديثة فكثافة أوراق النباتات تحد من صلاحية نظام الرش كمحاصيل الخيار والكوسا مثلا لأن أوراقها عريضة، كما أن هناك محاصيل لا تصلح للري بنظام التقنيات الحديثة مثل الأعلاف، وبالأخص نظام التنقيط الذي لا يساعد في حش وحصاد الأعلاف.

هـ- تفتت حيازات الأراضي: تنجم من تقسيم أراضي الأجداد والآباء مساحات زراعية صغيرة الحجم لا تشجع في إدخال تقنيات الري الحديثة لإصرار المزارعين على زراعتها وإدارتها بصورة مباشرة وبطرق تقليدية بسيطة. [1]

ي- صناعة عربية ضعيفة لتجهيزات الري الحديثة: فغياب هذه الصناعات يحتم على الدول استيرادها من الخارج فينتج عنها صعوبة الحصول على خدمة التركيب وصيانة وتشغيل الأجهزة وتوفير قطع الغيار بالسرعة اللازمة مما يؤثر على عمليات الري والإنتاجية، ثم غياب هذه الصناعات يعني غياب المعرفة بطرق الري الحديثة وهذا لعدم تقديم دورات تدريبية للمزارع في كيفية الصيانة والتشغيل وكل المستجدات (برنامج تأهيل وإعادة تأهيل) التي تطرأ على هذه النظم، كما أن توفر الصناعة في الأقطار العربية يجعلها بمواصفات تتناسب وطبيعة البيئة العربية وظروفها.

ك- نقص البحوث العلمية: تمثل البحوث في مجال ترشيد استخدام الموارد المائية أهمية كبرى وذلك للارتباط الوثيق بين كفاءة نظم الري وترشيد استخدام المياه ويلاحظ عدم كفاية هذه البحوث في المنطقة العربية مما يستوجب القيام بالعديد من البحوث لتطوير وتحسين كفاءة الاستخدام، إن طرق الري الحديثة المستخدمة في بعض الدول العربية قد تدنت كفاءتها وتحتاج إلى الكثير من التعديلات، كل هذه العوامل تعوق في استخدام طرق الري الحديثة.

1- هشام حسين رشاد صقر، "**الكفاءة الاقتصادية لاستخدام الموارد المائية في القطاع الزراعي المصري**"، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الاقتصاد الزراعي، جامعة القاهرة، 2007، ص 48.

3- المعوقات المؤسسية والتشريعية:

أ- نقص التشريعات لترشيد استخدام الموارد المائية: تعتبر التشريعات والقوانين المائية من أهم الأدوات الفعالة لترشيد وحسن استخدام الموارد المائية وتنميتها في القطاع الزراعي أو قطاعات أخرى،ومن بين الأهداف الأساسية لوضع التشريعات والقوانين المائية هي حماية المرود من الهدر وسوء الاستغلال والتلوث وتدني نوعيته وباعتبار أن التشريعات والقوانين هي الفيصل لحل النزاعات والردع لكل من يخالفها في استخدام هذا المورد الطبيعي الشحيح [1].صحيح أن هناك قوانين تحكم قطاع المياه في الدول العربية والتي تتشابه وتتشارك في محاورها خاصة في ما يخص ملكية المياه،أولويات استخدام المياه،قيمة المياه، واستخدام المياه الجوفية،بالإضافة إلى القوانين والمعاهدات التي تخص الأنهار الدولية،لكن هناك ضعف في إصدار القوانين قصد تحسين استخدام المياه خاصة في القطاع الزراعي وتقليل الهدر فغيابها هو أحد عوامل تدني سرعة التوسع في طرق الري الحديثة.

ب- غياب القوانين لتشجيع الاستثمار في الري الحديث: لا تحتوي القوانين المائية الحالية في الدول العربية على حوافز وتسهيلات إضافية ومتميزة للمزارعين والمنتجين الذين يستخدمون نظم الري الحديثة مثل الإعفاءات الجمركية ومن الضرائب والرسوم،ولهذا يجب أن تضاف فقرات في لوائح الاستثمار التي تنظم العمل وفق قانون تحدد التسهيلات والمنح الإضافية التي يمكن أن يتحصل عليها المزارعون الذين يستخدمون طرق الري الحديثة،ومن هنا يلجأ المزارعون إلى الطرق الري الأقل تكلفة وهي طريقة الري السطحي وهذا يعوق التطور والتحول نحو استخدام الطرق الحديثة للري. [2]

ج- عدم الاهتمام بتنظيمات مستخدمي المياه : إن الهدف الأساسي من إنشاء تنظيمات هو تحقيق الاستفادة القصوى من موارد المياه المتاحة إذ يتوقع من إنشائها حافزا للمزارعين للحد من الممارسات الخاطئة في الاستخدام غير الرشيد للمياهبعد أن أصحبوا هم الملاك الحقيقيين لهذه الموارد المائية،لكن هذه التنظيمات تواجه معوقات ومشاكل من بينها عدم وجود كوادر مؤهلة ومشاكل التوزيع العادل للمياه وانخفاض دخل المزارع ونقص مصادر الطاقة وعدم توفير التمويل اللازم للتشغيل والصيانة [3]،بالإضافة إلى غياب هذه التنظيمات في كثير من الدول العربية وغيابها يترك العبء على المزارع منفردا مما قد لا يستطيع مواجهة كل المعوقات التي تقف في طريقه،ووجودها يقود إلى التوجه نحو استخدام تقنيات حديثة للري والتوعية وبإيجابيتها.

1- جامعة الدول العربية ،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،"**الوضع الراهن للتشريعات والقوانين المائية السائدة في الدول العربية**"،حلقة العمل القومية حول تطوير تشريعات وقوانين استخدام وتنمية الموارد المائية،الخرطوم،2000،ص 2.

2- عصام مصطفى،"**إنشاء منظمات مستخدمي المياه لتحسين إدارة المياه**"،ورقة قدمت من : الدورة التدريبية لتدريب المدربين في مجال التوعية المائية لدول إقليم المشرق العربي، دمشق،11/30 -2006/12/02 ، ص 263.

3- جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،"**دراسة حول زيادة وتحسين الاستفادة من نظم الري الحديثة**"،مرجع سابق،ص 54.

4- المعوقات الاقتصادية: يعتبر أهم المعوقات في استخدام نظم الري الحديثة لأنه يعتمد على الخارج في استيراد الآلات و المعدات لنظم الري الحديثة ،وقطع غيارها وزيادة تكاليف صيانتها وتكاليف إنشاؤها.

أ- ارتفاع التكلفة الإنشائية: يرتبط استخدام نظم الري الحديث بمنشآت محددة لضخ المياه وتوصيلها ، ونظرا وجود صناعة عربية سيتم استيرادها بالعملة الصعبة حتى استخدام نظم الري الحديثة في الدول العربية اقتصر على كبار المزارعين وأصحاب الأموال أما صغار المزارعين فيعزفون عن استخدامها.

والجدول التالي يبين تكاليف التجهيز للطرق ري الحديثة في بعض الدول العربية :

الجدول رقم(35): تكلفة أنظمة الري الحديثة لبعض الدول العربية الوحدة: دولار/للهكتار

الدول	الري الموضعي	الري بالرش
الأردن	1286	1429
البحرين	9300	13200
الكويت	1900	19000
الإمارات	3800	3800
اليمين	3600 -3600	800 -600

Source : FAO. (page consultée le 21/08/2017), WATER USE .[en ligne] adresse url : .http://www.fao.org/nr/water/Aquastat/ countries_regions

وتشمل هذه التكاليف ما يلي:

- التكاليف الثابتة وتكاليف إنشاء شبكات الري وتسوية الأراضي؛
- تكلفة توريد وتركيب الآلات والمعدات اللازمة للري؛
- تكاليف اهتلاك الأصول وتكاليف الطاقة والصيانة والتشغيل.[1]

ب- ارتفاع تكلفة الأمراض الناتجة من الري: طريقة الري بالتنقيط تعمل على رش المياه على أوراق أو جزء من النبات مما يرطبها أو تكون بيئة مناسبة لنمو الفطريات والفيروسات وغيرها من الأمراض،مما ينتج تكلفة إضافية الخاصة بوقاية وعلاج النباتات من الأمراض.

ج- زيادة تكاليف التشغيل في الظروف غير العادية: في نظام الري بالرش يتطلب حدود معينة لحركة الرياح أما إذا كانت حركتها غير عادية فيعيق الري من ناحية توزيع المياه وتجانسها فتحتاج إلى تكرار العملية والتشغيل لتحقيق عدالة التوزيع،فترتفع التكاليف باستهلاك طاقة أكثر بالإضافة إلى معدلات التبخر التي يتأثر بسرعة الرياح.

د- تكاليف استهلاك الطاقة: يتطلب تشغيل نظام الري بالرش طاقة كبيرة سواء عن طريق المحرك أو بالكهرباء مقارنة بالري بالتنقيط أو الري السطحي من الخزانات والسدود فتزيد التكاليف خاصة في دول محدودة الطاقة من المحروقات أو الكهرباء ذلك يرفع من فاتورة التشغيل.

1- غادة على محمد الدمراوي،"**دراسة اقتصادية لكفاءة استخدام المياه في الزراعة العربية**"،رسالة دكتوراه (غير منشورة)،كلية الزراعة،جامعة عين شمس،2013،ص27.

و- تكاليف قطع الغيار: إن الحصول على معدات الري الحديثة وقطع غيارها من الخارج يتطلب من المزارع العملة الصعبة بالإضافة إلى ارتفاع الرسوم الجمركية في الكثير من الدول العربية،ما عدا في مصر ،المغرب والأردن،مما يؤدي إلى زيادة التكلفة الإنشائية.

هـ- تكلفة التدريب والتأهيل: إن تشغيل نظم الري الحديثة يحتاج إلى خبرة ومعرفة تكنولوجية و هي لا تتوفر عند المزارع البسيط لذلك يتطلب تدريبا وتأهيلا خاصة إذا كانت هذه المعدات مستوردة من الخارج، هذا يتطلب أعباء مالية مقابل المعرفة والخبرة العملية.

ي- تكلفة التصنيع والترحيل: إن استيراد أجهزة الري الحديثة من الدول المصنعة ونظرا للمقاطعة الاقتصادية لبعض الدول العربية كالعراق والسودان وليبيا لجأت هذه الدول إلى وسطاء للحصول على التجهيزات أي بتكلفة مضاعفة،و وجود حقوق الملكية الفكرية كسلعة تجارية دولية فإن الاعتماد على نقل التكنولوجيا للدول العربية ستصبح مكلفة ومن الصعب استيراد التقنية للتصنيع المحلي أو الاعتماد على الاستيراد فكلاهما مكلفا.

زد على هذا لا تتوفر في الدول العربية خاصة غير النفطية مؤسسات وبنوك ائتمانية تستطيع توفير تمويل كافي للتنمية والتشغيل بالهامش المناسب حتى يتمكن المزارع من امتلاك نظم ري حديثة، [1] وعدم ثبات سياسات التسعير والتسويق في القطاع الزراعي في معظم الدول العربية حيث تراجعت هذه الدول عن الممارسات الخاصة بإدارة السياسات السعرية جعل المخاطر تحيط بعوائد إنتاج استثمارات الإضافية في الإنتاج الزراعي بما فيها الاستثمار في نظم الري الحديثة،بالإضافة لقوانين وسياسات الاستثمار في الدول العربية التي لا تشجع القطاع الخاص بالاستثمار في تصنيع الآلات والمعدات الزراعية و نظم الري الحديثة إلا في مصر،مغرب،الأردن،كما أن أصحاب الأموال في الدول العربية لا يجازفون بالدخول في مجالات غير واضحة خاصة معدات وتجهيزات الري الحديثة.

1- جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،"**دراسة حول زيادة وتحسين الاستفادة من نظم الري الحديثة**"،مرجع سابق،ص 56.

المبحث الثالث: آليات ترشيد المياه في الزراعة العربية

إن عليمات ترشيد المياه المستخدمة في الزراعة العربية أصبحت أمرا ضروريا على الدول العربية خاصة التي تعاني من ندرة الموارد المائية والتي يعتمد اقتصادها على القطاع الزراعي،وإذا استمرت الممارسات غير الاقتصادية على المياه وهدرها في المنطقة العربية فمن المؤكد سيؤول إلى وضعا خطير. وآليات الترشيد عديدة منها تحسين الري السطحي المتبع و تحسينه وإتباع طرق الري الحديثة والتي تعتبر كفاءتها أعلى من الري التقليدي السطحي وطرق أخرى تسعى لاقتصاد مياه الري.

المطلب الأول: تطوير الري السطحي: ولها العديد من الطرق نختصرها في النقاط التالية:

أولا: رفع كفاءة النقل والتوزيع : كما وضحنا في السابق أن حجم فواقد نقل المياه تقدر بـ 37 مليار م^3 وبكفاءة تقدر بنسبة 77 % على مستوى الوطن العربي،وكفاءة النقل في الري العربي تتراوح ما بين 60 – 92 %،وتستخدم معظم مشاريع الري في الدول العربية القنوات الترابية المفتوحة في نقل وتوزيع مياه الري وهذا يصاحبها فقد كبير في المياه ويتمثل في التسرب والكسور المتعددة على جسور القنوات كما تنحصر الفواقد في النقاط التالية: [1]

- استهلاك المياه من الحشائش والأعشاب التي تنمو على جانب القنوات؛
- التبخر من سطح المياه المنقولة والتي تتأثر بالحرارة ،الرطوبة ،سرعة الرياح وتقدر بـ 5 %؛
- الفقد بالجريان السطحي أثناء النقل إما في المصارف،أو تكون معرضة للظروف المناخية فيتبخر جزء منها والباقي يتسرب إلى باطن الأرض؛
- الفقد المائي في فترة انتقال المياه من المصدر إلى المحصول المراد ريه في الشبكات والترع والمساقي والقنوات؛
- كما أن نسبة الطمى المرتفعة تقلل من سعة هذه القنوات وسرعة المياه فيها مما يعيق حصول النبات على المياه الكافية ويؤدي في الكثير من الأوقات لعطش النبات.

إن أساليب تطوير كفاءة النقل والتوزيع تشمل ما يلي : [2]

- استخدام أنابيب البلاستيك أو الألمنيوم في النقل والتوزيع للحد من مشكلة الطمي والأعشاب،كما أن سرعة العالية للمياه داخل القنوات تقضي على الأعشاب والطمى وقد يعيب في هذه التقنية ارتفاع تكلفته؛
- العمل على تبطين القنوات المائية بالإسمنت أو بالطين أو بمواد عازلة يقلل من الطمى والأعشاب؛
- استخدام القنوات المرفوعة المبطنة وتوزع المياه من خلال الفتوحات وتكون ذات قاعدة خرسانية أو من الطوب؛
- استخدام القنوات المرفوعة تحت السطحي وبضغط مائي منخفض لخفض الآثار المناخية عليها وتكون الأنابيب خرسانية أو مصنوعة من **(PVC)**؛

1- سري البربري،" **أساليب تقليل الفواقد المائية على المستوى المزرعة الوسائل الحديثة في تطوير الري الحقلي**"،ورقة قدمت من:الدورة التدريبية لتدريب مدربين في مجال التوعية المائية في دول إقليم الأوسط ،مرجع سابق،ص 14.

2- جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،"**دراسة سبل تطوير الري السطحي والصرف في الدول العربية**"،مرجع سابق،ص 34.

- صيانة القنوات تلعب دورا في رفع كفاءة النقل واستخدام الأساليب العلمية لمكافحة الأعشاب بالأساليب الميكانيكية والكيميائية،كما أن هناك أساليب بيولوجية تعتمد على الأسماك تقدر على التهام الأعشاب؛

- استبدال القنوات المفتوحة لنقل المياه والتي تتميز بالفواقد،فقد أثبتت الدراسات في سوريا على نجاح هذه العملية باستعمال الأنابيب (**PVC**) بزيادة كفاءة النقل من 60 % إلى 90 %بالأنابيب؛

- استعمال الأنابيب في نقل المياه وتوزيعها خاصة في المناطق الرملية وعندما يكون المصدر المائي جوفيا لأن المياه تستخرج تحت الضغط؛

- التحكم في مناسيب المياه بالقنوات وفي التدفق المائي خاصة في الري السطحي لأن التدفق القوي يفقد المياه الموجهة للري خارج الحقل.

ثانيا: رفع كفاءة الري الحقلي (كفاءة الإضافة):

إن كفاءة الري الحقلي أو ما يسمى "كفاءة الإضافة" هي نسبة كمية المياه التي تصل إلى منطقة الخدور إلى كمية المياه الكلية التي أضيفت إلى الحقل،وتكون الكفاءة منخفضة في الري السطحي ومتوسطة في الري بالرش وعالية في الري الموضعي،وتمثل الفواقد الري الحقلي الجزء الأكبر من فواقد الري السطحي حيث تتروح كفاءة الإضافة في الري السطحي بالدول العربية ما بين 40- 60 % يقدر حجم الفواقد بـ 63 مليار م^3 .

وأوجه الفواقد المائية بعد دخولها الحقل تشمل ما يلي: [1]

- عند إضافة مياه الري على سطح التربة فإن جزءا منه يخترق التربة أو يدخل في الفراغات بين المسامات ويتحرك إلى الأسفل بفعل الجاذبية،وعند استمرار إضافة المياه للسطح فإن الطبقات العليا من التربة تصل إلى حالة التشبع وعند هذا الحد تصبح إضافة المزيد من المياه بمثابة فاقد مائي؛

- تبخر الماء الذي يحدث نتيجة السطح المائي الحر أثناء وبعد عملية الري وتزداد نسبة التبخر في حالة التربة الطينية ذات نفاذية منخفضة؛

- هناك فواقد عن طريق النتح وهي كمية المياه المتبخرة من أسطح أوراق النبات ويقوم بتعويض مقدار النتح بامتصاص مياه أخرى؛

- تستهلك الحشائش الطفيلية المياه من منطقة الجذور وهي تنافس المحصول على الماء والغذاء ولها مقدرة هائلة في البقاء والتزايد مقارنة بالمحاصيل المزروعة.

إن الرشح العميق ووصوله إلى المياه الجوفية يسمح للسطح المائي بالارتفاع إلى منطقة الجذور وهذا ما يشكل خطورة على النبات في النقاط التالية: [2]

- غمر منطقة الجذور واختناق الجذور نتيجة انعدام الأوكسجين؛

- تنشيط الأحياء الميكروبية اللاهوائية والتي تفرز مواد كيميائية سامة تضر بالنبات؛

1- سري البربري،مرجع سابق،ص 116.

2- جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،"**دراسة حول تحسين كفاءة الري الحقلي في الدول العربية**"،مرجع سابق،ص 19.

- عدم مقدرة الجذور على امتصاص الماء بالرغم من وجود المياه في محيطها؛
- هلاك وضياع المحصول كليا.

إن استمرار ارتفاع السطح المائي واقترابه من سطح التربة له آثار وخيمة لأن هذه المياه ملوثة بالأملاح والأسمدة و درجة ملوحتها عالية،فعند اقترابها من سطح التربة تتبخر وتترك الأملاح تطفو على السطح وهنا تحل الكارثة بالأراضي الزراعية ولا يمكن إصلاحها أو إعادتها إلا بتكاليف باهظة.

وآليات تحسين كفاءة الري تتمثل في ما يلي: [1]

- تأتي الفواقد المائية الحقلية من الغمر الكلي للأرض لذا فتقليل نسبة الغمر قد يساعد على تقليل الفواقد؛
- برمجية الري بحيث يتم الإرواء على دفعات صغيرة وفترات قصيرة قد يساعد على تقليل التبخر من سطح الماء والتسرب إلى أعماق تحت منطقة الجذور؛
- استخدام التدفق المتقطع **Surage irrigation** وعدم إرسال الماء دفعة واحدة وهي تشبه الطريقة السابقة لكن تختلف عنها بأنه ري مستمر وقدرت كفاءة هذه الطريقة بـ 75 %؛
- استخدام الري بالمسارات **Border irrigation** وهذه الطريقة تتطلب التحكم في تسوية الأرض حتى لا تناسب المياه بسرعة؛
- تحديد مواعيد الري بشكل دقيق في الوقت وكمية المياه التي تروي المحاصيل بناءا على المحتوى المائي في منطقة جذور المحاصيل وكمية المياه التي يستهلكها المحصول ومرحلة تطور المحصول. [2]

و هناك آليات لرفع كفاءة الري الحقلي السطحي وهي: [3]

- الاهتمام بالتسويات الدقيقة في حالة استخدام الري بالأحواض حيث أوضحت الدراسات أن التسوية للحقول باستخدام الليزر تؤدي للوصول إلى كفاءة ري عالية قد تصل إلى 90 %؛
- التوسع في استخدام الري بالخطوط وتصميمها بما يتلاءم وطبيعة التربة من حيث أطوالها وانحداراتها هذا تؤدي إلى رفع كفاءة الري؛
- تقليل فتحات الري وتجميعها على طول المجاري فالفتحات غير منتظمة التوزيع وغير متساوية الأقطار تؤدي إلى الاختلال في توزيع المياه،بالتالي يجب تطوير وتحسين نظم فتحات الري من تجميع إلى أقل ما يمكن وعلى مسافات متساوية حتى يتمكن التحكم في عمليات الري وخفض الفاقد المائي؛
- استخدام أجهزة التحكم الأوتوماتيكية على مستوى الحبس الأعلى والأدنى وإيجاد نظام التشغيل على مدى 24 ساعة،وتبين أن السقي ليلا يؤثر إيجابيا على كفاءة الاستخدام.

1- جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،"**دراسة سبل تطوير الري السطحي والصرف في الدول العربية**"،مرجع سابق، ص 39.

2- المنتدى العربي للبيئة والتنمية،**دليل كفاءة المياه**، بيروت،2014، ص 73.

3- جمال السيد محمد أحمد،"**اقتصاديات الموارد المائية وكفاءة الري الحقلي بمحافظة الفيوم**"،رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الزراعة، جامعة القاهرة،1997، ص ص (54-55).

بالرغم من هذه الآليات والتحسينات المدخلة على الري السطحي إلا أنه يبقى ذا كفاءة منخفضة خاصة كفاءة الإضافة ومهما ارتفعت كفاءة الإضافة فإن كفاءة الري الكلية تبقى منخفضة،لأن كفاءة النقل والتوزيع متدنية لذا يجب الاستعانة بنظم الري الحديثة لرفع الكفاءة الكلية للري.

المطلب الثاني : تطبيق نظم الري الحديثة: وهي تمثل الطرق التالية:

أولا: الري بالرش sprinkler irrigation: هو أحد طرق الري الضغطي لتوصيل مياه الري إلى سطح التربة على شكل رذاذ ينتشر في الهواء ليتساقط على سطح التربة يشبه إلى حد كبير الأمطار،يمكن استخدام الري بالرش في جميع أنواع الأراضي وخاصة الأراضي ذات معدل نفاذية عالية و في ري المحاصيل المتقاربة والكثيفة كالمحاصيل الحقلية والأعلاف والمسطحات الخضراء [1]،ويستخدم في ري بعض محاصيل الخضر المتقاربة المسافة على أن تكون المياه المستخدمة منخفضة الملوحة،ويصنف هذا النظام ضمن أساليب الري الأكثر ترشيدا واقتصادا في استعمال المياه مع إمكانية زيادة الإنتاج وتبلغ كفاءة نظام ري بالرش بين 70- 85 %،أي إذا استعملنا طريقة الري بالرش لنفس كمية المياه في الري السطحي المقدرة 163.715 مليار م^3 حسب الجدول رقم (**33**) فإن الفواقد المائية تصبح ما بين 25- 49 مليار م^3 بدل 100 مليار م^3 المفقودة،وتنتشر هذه الطريقة في الكثير من الدول العربية وتبلغ مساحتها بـ 2.18 مليون هكتار.

توجد عدة أنواع للري بالرش حسب نوع الحركة والنقل نوجزها في النقاط التالية: شبكات الري بالرش الثابتة،شبكات الري بالرش نصف متنقلة،شبكات الري بالرش المتنقلة.

1- مميزات طرق الري بالرش: [2]

- في حالة عدم استوائية الأرض من ارتفاعات وانخفاضات لا تحتاج إلى تسوية الأرض؛
- يستخدم في الأراضي الرملية والأراضي ذات نفاذية عالية لتقليل الفقد بالترشيح؛
- نظام مناسب في حالة الأراضي الرملية لأنها تحتاج إلى ريات خفيفة ومتكررة؛
- لا يحدث انجراف في الأراضي الشديدة الانحدار وتوفر الأيادي العاملة؛
- يمكن إضافة الأسمدة مع مياه الري ويسهل عملية الميكنة الزراعية؛
- يمكن التحكم في مياه الري بسهولة وكذلك قياس التصريف المائي؛
- توفير في مساحة الأراضي المزروعة لعدم استخدام المساقي؛
- ترطب وتبرد الجو في المناطق الجافة وتقاوم الصقيع بتدفئة النباتات؛
- يتميز بكفاءة عالية وتوفير المياه ويستخدم في حالة مصادر المياه الصغيرة؛
- التوفير في الوقت لسرعة وصول المياه من المصدر إلى الحقل.

1- سامي يونس،"**أساليب الري الحديثة**"ورقة قدمت من: الدورة التدريبية المدربين في مجال التوعية المائية لدول إقليم المنطقة الوسطى،مرجع سابق، ص 144.

2- علي الدجوى، **طرق الري الحديثة والصرف المغطى**، مكتبة مدبولي، القاهرة،1999، ص 229.

2- عيوب الري بالرش [1]:

- لا يصلح للمحاصيل التي تتعرض أوراقها أو ثمارها للأمراض الفطرية نظرا لارتفاع نسبة الرطوبة فيه،
- هذا النظام يجب أن تقل نسبة أملاح مياه الري عن ألف جزء في المليون لكي لا يؤدي إلى احتراق الأوراق؛
- يؤدي إلى تكوين طبقة قشرية صلبة تحول دون نفاذ مياه الري في الأراضي الطينية الجيرية؛
- يجب توقيف الري عند وجود رياح شديدة لأنها تؤدي إلى سوء توزيع المياه؛
- ارتفاع التكلفة الإنشائية خاصة إذا كانت الأنابيب من الألومنيوم؛
- يلزم التأكد الدائم من عدم انسداد الرشاشات؛
- يحتاج إلى عمالة خبرة خاصة في أعمال التشغيل والصيانة؛
- ارتفاع معدل التبخر خاصة المناطق الحارة كما توجد تقنيات متطورة غالبا ما تستورد من الخارج؛
- ارتفاع تكاليف الطاقة اللازمة للضغط لتشغيل الرشاش.

ثانيا: الري بالتنقيط Drip irragation (الري الموضعي)

هو أحد طرق الري الضغطي وفيه يتم توصيل المياه من المصدر داخل خطوط الأنابيب حتى جذور النباتات بجرعات صغيرة فوق أو تحت التربة عن طريق مخارج مثل: (نقاطات- رش رذاذي- نافورات)،وبصفة عامة فهو نظام يمد النبات بالمياه بكميات منخفضة مستمرة أو على دفعات وفي صورة نقط متقطعة أو مستمرة أو في صورة رذاذ أو نافورة [2]،وتتميز هذه التقنية بكفاءة أعلى من نظم الري السابقة وتتراوح بين 85- 95%،أي إذا استعملنا الري الموضعي لنفس الكمية المستخدمة في الري السطحي المقدرة 163.71مليار م^3 حسب الجدول رقم(**33**) فإن الفواقد المائية تصبح ما بين 8- 25 مليار م^3 بدل مئة مليار م^3 الضائعة،واستخدمت هذه الآلية في ري الكثير من المحاصيل كالخضروات والفواكه وتبلغ مساحات الري بالتنقيط حوالي 1.5 مليون هكتار في المنطقة العربية.

1- مميزات الري بالتنقيط: نجملها في الآتي [3]:

- الاستفادة الكبيرة للنبات من مياه الري حيث تصل المياه إلى منطقة الجذور دون تسرب وتبخر فيكون الإنتاج أكثر بأقل كمية من مياه؛
- إمكانية السيطرة على المياه المستخدمة في الري بما يتلاءم وحاجة النبات؛
- سهولة استخدام المخصبات الكيميائية فيكون الإنتاج أوفر وذو نوعية جيدة؛
- بالإمكان استخدام المياه المالحة مثل مياه الصرف الصحي والمصارف الحقلية ومياه البحار؛
- ذات كفاءة خاصة في التربة الرملية والملحية والمناطق ذات المياه الجوفية؛
- ذات كلفة اقتصادية قليلة بالنسبة لأجور العمل وتخفض العمالة بنسبة 50 %؛
- تخفيض تكاليف الوقود والمحروقات والكهرباء لتشغيل الآلات بنسبة 64 %؛

1- فوزي عبد العزيز الشاذلي، "**دراسة اقتصادية لتطوير نظم الري في مصر في ضوء الموارد المائية الحالية والاتفاقيات بين الدول حوض النيل**"، مركز البحوث الزراعية، معهد البحوث الاقتصاد الزراعي،القاهرة، 2010، ص 112.

2- سامي يونس،مرجع سابق، ص 147.

3- كاظم عبادي الجاسم، "**الاستخدام الأفضل للموارد المائية في الانتاج الزراعي العربي**"، مجلة كلية التربية الأساسية،جامعة بابل،العدد 6، 2012، ص 103.

- تقلل من تعرض التربة لعمليات الجرف والتعرية والتملح؛
- التوفير في استخدام الأسمدة ومقاومة الحشائش والأمراض.

2- عيوب الري بالتنقيط: تتلخص في النقاط التالية: [1]

- ارتفاع التكاليف الاستثمارية وارتفاع تكاليف الصيانة حيث يلزم استبدال الخطوط الفرعية كل خمس سنوات؛
- زيادة نسبة الملوحة في المسافات البينية بين مواقع القطارات ويظهر ذلك بعد 3- 7 سنوات حسب نوع التربة؛
- لا يفضل استخدامه لري المحاصيل الكثيفة (حبوب،الأعلاف) حيث يتطلب خطوطا أكثر في المساحة بما يرفع التكاليف الاستثمارية؛
- انسداد فتحات التقطير في بعض الأحيان إذا لم يكن ترشيح المياه بشكل جيد؛
- تعرض أنابيب الري للتلف بواسطة القارضات أو سير الحيوانية الزراعية عليها؛
- يتطلب النظام عمالة فنية مدربة حرصا على سلامة وحسن تشغيل النظام؛
- هذا النظام لا يحمي المحصول من الصقيع مثل الري بالرش؛
- غير قابل للتنقل من موقع إلى آخر ويحتاج لمصدر طاقة لدفع المياه تحت ضغط منخفض.

المطلب الثالث:آليات وطرق ترشيد أخرى:

تتنوع طرق الترشيد في عدة وسائل وهي:

أولا: تعديل التركيب المحصولي: التركيب المحصولي هو أحد محصلات السياسة الزراعية الإنتاجية التي تتبعها الدولة وبهدف الوفاء باحتياجات الدولة من المحاصيل الزراعية الغذائية والتصنيعية والتصديرية،إذ يتحدد وفقا للعديد من العوامل السياسية والاقتصادية والاجتماعية ويمكن القول بأن التركيب المحصولي هو المدخل الأساسي لتخطيط التنمية الزراعية،فالتركيب الأمثل هو إعادة تنظيم الموارد الإنتاجية الزراعية المتوفرة حاليا بين استخداماتها البديلة بدون إنفاق استثماري كبير أو تطوير فني مؤثر يهدف إلى تعظيم صافي الدخل الزراعي.

ونستطيع أن نميز بين التركيب المحصولي الأرضي وهو نسبة المساحة المزروعة لكل محصول إلى جملة المساحات المحصولية خلال السنة الزراعية،والتركيب المحصولي المائي هو نسبة حجم مياه الري استخدمها كل محصول إلى جملة مياه الري المستخدمة عند الحقل خلال السنة الزراعية [2]،وما يهمنا في التركيب المحصولي المائي في تعديله أي تغيير التركيب المحصولي للوصول على التوافق الأمثل بين التوليفة للمحاصيل الزراعية والموارد المائية المتاحة حيث يمكن استبدال المحاصيل التي تستهلك موارد مائية عالية بأخرى ذات احتياجات أقل. [3]

1- إبراهيم عبد الباري بدر، **التنمية والبيئة في الأراضي الصحراوية والجافة**، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 2008، ص181.

2- جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،"**دراسة ترشيد استخدامات المياه بالأردن**"،الخرطوم،1995، ص42.

3- محمد مدحت مصطفى، مرجع سابق، ص 210.

بالنسبة للمحاصيل التي تستهلك مياه كبيرة يمكن استيرادها من الخارج بشرط أن تكون أسعارها في الأسواق العالمية أقل من تكاليف إنتاجها محليا،ولتكوين التركيب المحصولي الأمثل يجب مراعاة عدة نقاط وهي: [1]

- مراعاة المساحات الزراعية والموارد المائية المتاحة؛
- مرونة التحول من سياسة زراعية إلى أخرى خاصة في فترات الأزمات؛
- مدى ملائمة البدائل المقترحة للتراكيب المحصولية والأنماط الزراعية لتقنيات وطرق الري المستخدمة؛
- اختيار التركيب يرتبط بكفاءة استخدام المياه ومدى ملاءمته مع خصوبة التربة والحفاظ عليها؛
- الميزة النسبية للمحاصيل والدورات الزراعية البديلة بالنسبة للاقتصاد الوطني وذلك على أساس السعر المحلي والسعر العالمي؛
- دراسة وسيلة للربط بين الأسعار المحلية للمحاصيل الزراعية والأسعار العالمية خاصة المحاصيل ذات الأهمية الإستراتيجية سواء التصديرية أو الاستيرادية؛
- تخصيص جزء مناسب من المساحة الأرضية الزراعية لإنتاج المحاصيل الأساسية خاصة محاصيل الحبوب الغذائية والقمح لتوفير قدر مناسب من الأمن الغذائي؛
- تخصيص جزء مناسب من المساحات الزراعية لإنتاج المحاصيل اللازمة للتصدير والمحاصيل التي تعتمد عليها الصناعات الوطنية؛
- تخصيص جزء مناسب من المساحات الزراعية لإنتاج محاصيل العلف اللازمة لتغذية حيوانات الحليب واللحوم لخلق توازن البيئة الزراعية.

يتأثر التركيب المحصولي بدرجة كبيرة بمدى توافر الموارد المائية اللازمة للزراعة بالتالي تعد أحد المحددات التي تحكم التوسع الزراعي ومن ثم فإن الاستخدام الأمثل للموارد المائية يعتبر هدفا خاصة في الظروف المناخية الجافة و وشح المياه،وتتحقق الكفاءة في استخدام المياه باختيار تراكيب أقل استهلاكا لمياه الري وتعتمد الدول في تحديد التركيب المحصولي الأمثل لترشيد المياه بالأساليب العلمية وتمثل البرمجة الخطية أسلوبا رياضيا يمكن الاستعانة به في تخطيط التركيب المحصولي.

لقد بدأ تخطيط وإدارة الموارد المائية بالبرمجة الخطية مع بداية برنامج "هارفارد" للمياه في خمسينيات القرن الماضي كما ساهم كلا من **إكستين**،**هول**،**دراكب** و**هاميلتون** في وضع أسس البرمجة الرياضية في مجال الموارد المائية حيث تم إيجاد التراكيب المحصولي الذي يعظم صافي عائد الوحدة المائية وكذلك التركيب المحصولي الذي يقلل الاستخدام المائي نظرا لمحدوديته خلال السنة [2].

1- غادة علي محمد الدمراوي، مرجع سابق، ص 33.

2- ياسمين أحمد مصطفى صقر،"**الكفاءة الاقتصادية لاستخدامات الموارد المائية في الزراعة المصرية وتحديات المستقبل**"،مرجع سابق،ص 77.

اذن معادلة البرمجة الخطية لتعظيم عائد الوحدة المائية

تعطى بالمعادلة التالية

$$\text{MAX Zi} = \sum_{i=1}^{n} \text{Pi Xi Mi}$$

بحيث:

Zi: دالة الهدف (تعظيم)

Pi: صافي عائد الوحدة المائية للمحصول i

Xi: مساحة المحصول i

Mi: المقنن المائي للمحصول

ونموذج في البرمجة الرياضية الخطية لتقليل الاحتياجات المائية تعطى بالمعادلة الآتية:

بحيث:

W : دالة الهدف (تخفيض)

Ni: المقننات المائية للمحصول i.

Xi: مساحة المحصول i.

ثانيا: تحديد المقننات المائية للمحاصيل والزراعية: يعد تقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل أحد المتطلبات الأساسية عند تخطيط الأرض للزراعة والري وتعرف بأنها "كمية المياه اللازمة لنمو المحاصيل نموا طبيعيا تحت الظروف الحقلية في موسم النمو تشمل الاحتياجات المائية مياه الري اللازمة،أو التبخر/ النتح بواسطة النبات بالإضافة إلى الفاقد أثناء الري في التسرب إلى أعماق الجذور النبات والتبخر من سطح المياه أثناء وبعد عملية الري والترشيح من قنوات الري،بالإضافة إلى ذلك توجد كميات من مياه الري يلزم إضافتها لإجراء عمليات أخرى مثل إعداد التربة للزراعة ونقل الشتلات وغسل الأملاح [1]."

إن هدف الري هو توفير المياه للمحاصيل الزراعية بالقدر الكافي وفي الوقت المناسب والمكان المناسب، ويلعب الماء دورا هاما في تكييف النبات إذ يستعمل 90% من المياه التي يمتصها من التربة في عملية النتح و10% لبناء الأنسجة،وتعتمد الاحتياجات المائية للمحاصيل على العديد من العوامل أهمها العوامل المناخية والمعطيات الجوية وخصائص التربة بالإضافة الخصائص الفيزيولوجية للنبات ومرحلة نمو النبات [2].

فالنبات يقوم بعملية (التبخر- النتح) **Evapotranspiration** اختصار **ET** وقد أصبح بالإمكان تقدير حجم المياه اللازمة للتبخر – النتح المرجعي أو القياسي ويرمز له بالرمز **ETo** باستعمال عناصر الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وسرعة الرياح والرطوبة.

1- عرفان الحمد،"**ترشيد المياه في الري**"، مجلة الزراعة والمياه في الوطن العربي،المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، العدد 30، 2016،ص 33.

2- جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،"**دراسة حول تحسين كفاءة الري الحقلي في الدول العربية** "،مرجع سابق،ص 51.

كان دور منظمة الاغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة دورا هاما في الخروج بالطريقة المثلى حتى يتم توحيد حسابات **ETo** وخرجت المنظمة باستعمال معادلة بنمان – مونتيث(**monteith/Penman**) لحساب **ETo** بخر- نتج المرجعي،ووفرت برنامجا يمكن تشغيله في أجهزة الكمبيوتر،يعرف باسم "**CROPWAT** بحيث يسمح البرنامج بإدخال بيانات مناخية أمطار،درجة حرارة،بيانات على المحصول،بيانات عن التربة، التي تعتبر هذه مدخلات البرنامج أما مخرجاته هي عبارة عن جداول ورسوم بشكل يومي أو شهري أو أسبوعي حسب الطلب،ويتضمن : البخر- النتج المرجعي **ETo** ،معامل المحصول KC،والاحتياجات المائية للمحصول والكثير من المعطيات.

تمتص المحاصيل الزراعية المياه من التربة بمعدلات مختلفة حسب نوع المحصول ومرحلة نموه،وهذا المعامل يسمى "معامل المحصول" ويعبر عنه بالمعادلة التالية: **ETc= Kc.ETo**

بحيث:

ETc: تبخر- نتج المحصول

ETo: بخر- نتج المرجعي

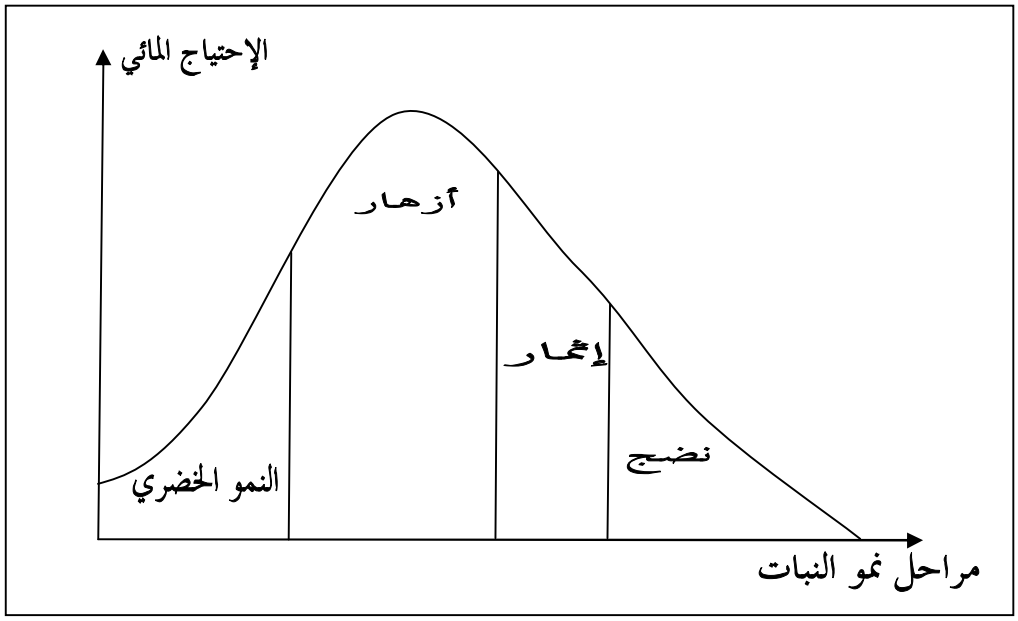
Kc : معامل المحصول وهو متغير حسب نوع وعمر النبات (الوحدة ملم / اليوم)

وأصبح عامل تربة عاملا مهما لأنه يحد من حركة الماء نحو جذور النباتات بالمعدلات التي تتناسب مع الجو المحيط بالنبات وفي هذه الحالة يوضع معامل التربة **Ks** في الحسبان لحساب بخر – نتج،لتصبح المعادلة كتالي:

$$ETc = Kc.Ks.ETo$$

كما ذكرنا سابقا أن هناك اختلاف في معدلات الاستهلاك المائي لكل مرحلة من مراحل نمو النبات، وهذا كما يوضحه الشكل التالي:

الشكل رقم(18): الاحتياج المائي للنبات حسب مراحل نموه



المصدر: سعيد عبد الفتاح ، مرجع سابق، ص 86.

إن حساب المقننات المائية ضروري لإعطاء النبات حاجته من المياه دون نقص أو زيادة (الفواقد) ومتابعة النبات لامتصاصه المياه لتحديد أوقات الري أو ما يعرف بجدولة الري.

ثالثا: استنباط أصناف نباتية جديدة: وهي عملية استنباط وإيجاد أصناف نباتية جديدة أقل شراهة في استهلاك الموارد المائية بحيث تقلل من الاستهلاك بنسبة 10- 20 % وذات وتيرة عالية في الإنتاج، بالإضافة إلى تلك الخصائص فيجب أن تكون الأصناف قادرة على تحمل الجفاف ومقاومة الملوحة أي قادرة على تحمل المياه ذات الملوحة المتوسطة ودون الحاجة إلى تحليتها وبذلك يمكن استخدام مياه متوسطة الجودة في عمليات الري الزراعي،وأظهرت الدراسات أن إضافة مخلفات مزارع الدواجن بمعدل 2 % أدت إلى التغلب على مشكلة الملوحة بـ 30 % من مياه البحر في الأراضي الرملية والجبرية [1]،وهذا أمر يستحق حشد كافة الطاقات البحثية المتخصصة واستخدام المنجزات العلمية للهندسة الوراثية للوصول إلى:

- استنباط محاصيل جديدة قصيرة العمر ومبكرة في النضج وهذا يوفر المياه بين 15- 20 % ومقاومة للملوحة والجفاف [2].
- استنباط السلالات أقل استهلاكا في المياه وتعطي الإنتاجية نفسها أو تعطي إنتاجية أكبر بالمقنن المائي نفسه.

وتتركز الجهود حاليا في مجال الهندسة الوراثية في المجالات التالية:

- دراسة طرق توريث الصفات للملوحة؛
- الاستفادة من الإمكانات المتاحة في مجال التكنولوجيا الحيوية؛
- نقل صفة تحمل الملوحة إلى أصناف عالية الإنتاج؛
- التعرف على الأصول الوراثية المقاومة للملوحة؛
- تدعيم الأصول الوراثية المرتبطة بتحمل الجفاف والملوحة والحرارة العالية.

رابعا: تسعيرة مياه الري: في ظل استخدام المياه في الري دون سعر ولا يزال كذلك في الكثير من دول العالم والمنطقة العربية وظل سائدا لسنوات عديدة ولكن مع تزايد عدد السكان تزايدت الحاجة إلى زراعة مساحات جديدة لإنتاج المزيد من الغذاء،ولتحقيق ذلك لابد من المزيد من الموارد المائية وزادت الحاجة إلى المياه إلى غاية أصبح مورد شحيحا في كثير من الدول وقد اتخذت إجراءات لترشيد في استخدام مياه الري خاصة لأوجه الفقد والإسراف التي تمارس في الزراعة،وقد بدأ تسعير المياه ليجعل فكر الفلاح والمزارع يدفع ما يستهلكه. [3]

تسعيرة المياه تشمل مجموعة من التكاليف التي من المفروض أن يغطيها السعر الذي يدفعه المزارع (التشغيل،الصيانة،تكاليف رأسمالية وتكلفة استنفاذ الموارد والضرر البيئي) التي يصعب كثيرا تقدير هذه التكاليف خاصة في الدول العربية لكن الواقع يعكس حقيقة مفادها أن السعر المنخفض للمياه كان

1- صاحب الربيعي، مرجع سابق، ص 192.

2- أسامة محمد الحسيني يوسف، مرجع سابق، ص ص (12-13).

3- عبد المنعم بلبع، **الماء ودوره في التنمية**، مكتبة المعارف الحديثة، الإسكندرية، 1998، ص197.

سببا في ضياع الكثير من الموارد المائية خاصة تلك المستخدمة في ري المساحات،وهذا راجع بدرجة أولى للفكر الذي يسود المزارعين هو أن المياه موارد غير ناضبة وأن زيادة استهلاكها يزيد في الإنتاج. [1]

إن رسوم المياه في الزراعة أقل بكثير من سعرها الحقيقي وتكاليفها لأن الحكومات تعزف على قبول مبدأ استعادة كلفة مياه الري الحقيقية وتعمد على إبقاء رسوم مياه الري متدنية كتعويض من انخفاض دخول المزارعين بهدف إبقاء أسعار الأغذية منخفضة في الأسواق المحلية،والمحافظة على العمل في المجال الزراعي والحد من الهجرة من المناطق الريفية إلى المناطق الحضرية،غير أن الري المجاني يعطي للمزارع تصورا خاطئا [2]وبالتالي ينبغي أن تكون زيادة رسوم المياه عنصرا مهما في عملية ترشيد استخدام الموارد المائية في الزراعة العربية وعلى رأسها خفض الإعانات المقدمة وإعادة النظر في السياسات التسعيرية لمياه الري وأن تتعامل الحكومات مع المياه باعتبارها سلعة شبه مجانية.

بالإضافة إلى كل ما سبق من آليات لترشيد الموارد المائية في الزراعة يجب وضع تشريعات وقوانين لحماية المياه من الإهدار والتبذير لأنها ملك عام ووضع إجراءات رادعة وفرض عقوبات لكل من خالف هذه القوانين،حتى ديننا الإسلامي يحثنا على عدم الإسراف والتبذير إذ تنص عدة آيات من القرآن الكريم على ذلك،كما نهى النبي صلى الله عليه وسلم " **عن الإسراف ولو كان على نهر جار**" حتى في الوضوء والغسل،كما يجب توعية المزارعين بشأن الري وأهمية الاقتصاد في المياه من خلال الزيارات والبرامج الإذاعية والتلفزيونية والصفحات الإشهارية.

1- أمال بنون، مرجع سابق، ص83.

2- محمد الأشرم، **اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم**، مرجع سابق، ص 198.

المبحث الرابع: تجارب دولية في ترشيد المياه في القطاع الزراعي

لقد بذلت بعض الدول العربية مجهودات وإجراءات لترشيد المياه والاقتصاد في استخدامها بالري الزراعي خاصة بإتباع الري الحديث بأنواعه ولكن تبقى محدودة في ظل إمكانيات هذه الدول،أما على المستوى العالمي فهناك تحارب دولية رائدة في هذا المجال نظرا للخبرة التي اكتسبتها من خلال سنوات تجاربها أو لتطور الابحاث العلمية سواء في الإنتاج الزراعي أو في طرق الري.

المطلب الأول: مجهودات الدول العربية في الترشيد

أولا: التجربة السورية

أولت الحكومة السورية أهمية لعملية ترشيد استخدامات المياه من خلال إدخال تقنيات الري بالرذاذ والرش وتقنيات الري الموضعي والري السطحي المطور،وفقا للبحوث المتخصصة خلال (1993- 2000) تشير الأرقام عند استخدام طرق الري الحديثة لكل من المحاصيل المدروسة (القمح ،الذرة الصفراء،الشمندر السكري،القطن،الباذنجان،الزيتون،الكرمة) قد يوفر إجمالي استخدامات المياه في القطاع الزراعي إلى ما بين 2.887 - 4.053 مليار م^3،ولتحديد الكفاءة الإجمالية لاستخدام الموارد المائية في القطاع الزراعي اعتمدت على مؤشرين: [1]

1- مؤشرات الأداء الفني : وهذا من خلال دراسة:

- كميات المياه الإجمالية المقدمة لوحدة المساحة حسب تقنيات الري والمحصول (م^3/ هـ)؛
- الاستهلاك الصافي للمحصول لوحدة المساحة حسب تقنيات الري والمحصول (م^3/ هـ)؛
- المردود حسب تقنيات الري كغ / هـ أو طن / هـ؛
- كفاءة استخدامات المياه حسب تقنية الري ولكل محصول كغ / م^3 أو ليرة سورية / م^3 ،
- الزيادة في المردود حسب تقنيات الري ولكل محصول كغ / هـ أو %؛
- التوفير في المياه حسب تقنيات الري ولكل محصول م^3 / هـ أو % .

2- مؤشرات الأداء الاقتصادي : يتم حساب الربح أو الخسارة وذلك بمعرفة إجمالي الإيرادات والتكاليف لوحدة المساحة ،لتحديد الجدوى الاقتصادية لكل من تقنيات الري،وذلك حسب المعايير التالية:

- الواقع العلمي لتكاليف الإنتاج وقيمة المنتج والأجور حسب الأسعار المحلية؛
- رسوم الري وتكاليف الصيانة والتشغيل (3500 ليرة سورية/ هكتار /السنة)في مشاريع الحكومية؛
- أجور الأراضي 15 % من قيمة الإنتاج؛
- قيم التكاليف الثابتة (إهتلاكات صيانة،إصلاح)،التشغيل (المحروقات،زيوت،أجور عمال)،تجهيز آبار (حفر،تجربة)؛
- قيمة التجهيزات الري المستخدمة وملحقاتها؛

1 – Abeer Manel Hassan," **Water use efficiency in Syrian Agriculture**", ministry of Agriculture and agrarian Reform, national Agricultural Policy centre, working Paler N° 26 ,Syria , 2007. pp (3-5).

بناءا على نتائج البحوث الفنية والاقتصادية لطرق الري والواقع المائي المتدهور أقرت الحكومة السورية عام 2001 الخطة الوطنية لترشيد استخدامات الموارد المائية،وبصورة خاصة للمياه الجوفية حيث تضمنت ما يلي:

- إعطاء الأولوية لتأمين المياه الآمنة نوعيا للشرب والاستخدامات المنزلية ورفع كفاءة التزويد في هذا القطاع إلى أكثر من 80%من عام 2015؛
- رفع كفاءة استخدامات الأغراض الزراعية إلى 75 % حتى عام 2016؛
- إقرار التخطيط للمساحات المروية لاحتمال هطول مطري 75%؛
- إقرار البرنامج الوطني للتحول إلى الري الحديث خلال أربع سنوات،هذا يعني تحويل 1.149349 مليون هكتار خلال أربع سنوات أي بمعدل 287337 هكتار / السنة؛
- التخطيط للمساحات المروية حسب الموارد المائية المتجددة والتحول نحو الري المتطور؛
- إعداد دراسات لإعادة تأهيل مشاريع الري القديمة بحيث تكون مؤهلة لاستخدام ري حديث؛
- تحديد احتياجات الري الحديث وتوفير القروض لتمويل كامل متطلباته؛
- وضع الآليات والإجراءات اللازمة لمراقبة جودة تجهيزات الري.

ومن خلال التنفيذ بين عامين 2000- 2004 ازدادت المساحة المروية بطرق الري الحديث وبشكل بطئ ودون النسب المخطط لها حيث لم تتجاوز 221 ألف هكتار حتى نهاية 2004 لتشكل نسبة 15% من المساحة المروية المخطط لها وهذا نظرا لعدة صعوبات واجهت الخطة،ولقد تم اتخاذ بعض الإجراءات للتغلب على صعوبات التحول إلى الري الحديث حيث تم تشكيل عدة لجان فنية متخصصة لدراسة الصعوبات وإعداد مذكرة من قبل وزارتي الزراعة والري تضمن المقترحات اللازمة لتسريع عملية التحول إلى الري الحديث والتي وافقت عليها سنة 2005 وأصدرت المراسيم والقرارات الحكومية اللازمة.

أجريت دراسة علمية في المنطقة الساحلية خلال الفترة (2002- 2012) حول الاستخدام الأمثل للمياه في الزراعة حيث بينت أن الاعتماد على الري الحديثة يوفر الكثير من الموارد المائية بحيث تناقصت المساحات المروية بالري السطحي من 46308 إلى 41007 هكتار لنفس الفترة ،وتزايد المساحات المروية بالري بالتنقيط من 5512 الى 23684 هكتار وزيادة المساحات المروية بالرذاذ من 97 إلى 1793 هكتار لنفس الفترة،ففي حالة استخدام الري بالتنقيط لإرواء المساحات المروية بالري السطحي فإن الوفر المائي يتراوح بين 160-180 مليون م^3،أما في حالة استخدام الري بالرذاذ بدل الري السطحي فإنه يمكن من توفير الموارد المائية ما بين 110- 126 مليون م^3.[1]

1- محمود طيوب وخلدون أحمد الحداد، "**الاستثمار الأمثل للموارد المائية في القطاع الزراعي دراسة تطبيقية في المنطقة الساحلية خلال الفترة (2002-2012)**"، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العملية، سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية،المجلد 37،العدد الأول، 2015، ص ص(179-181).

كما قررت الحكومة وضع عدادات المياه على جميع الآبار وترخيص الآبار غير المرخصة،ومن أجل تشجيع التحول إلى تقنيات الري الحديث تقوم مديرية الإرشاد في وزارة الزراعة ببث برامج تلفزيونية وإذاعية لتوضيح فوائد تلك التقنيات كما قام المصرف الزراعي التعاوني السوري بتقديم القروض للمزارعين لشراء معدات الري الحديثة. [1]

ثانيا: التجربة السعودية

إن ندرة الموارد المائية في المملكة العربية السعودية خاصة المياه السطحية وحاجة البلاد للأمن الغذائي جعل أمر ترشيد الاستخدام للمياه عاملا أساسيا،ولتحقيق هذا توجهت السياسة الزراعية في المملكة نحو الإبقاء على مستويات معينة من الاكتفاء الذاتي في بعض المحاصيل الزراعية الأساسية الهامة والاستمرار في تنويع قاعدة المحاصيل الزراعية بالتركيز على المحاصيل ذات الاحتياجات القليلة من المياه،والتوسع في إتباع طرق الري الحديثة التي تعتمد على الاقتصاد في استخدام المياه وتعميمها مع جميع الحيازات الزراعية كالري بالتنقيط ذات الكفاءة العالية،وقد أولت الجهات البحثية المختصة في تنفيذ برامج بحثية في كافة الأحواض المائية لتحديد المعايير الفنية والاقتصادية لتقنيات الري وتأثيرها على توفر المياه والعائد الاقتصادي لوحدة المياه،رافقها برنامج توعية مائية وإرشاد المزارعين واتبعت المملكة في اطار ترشيد استخدام المياه عدة طرق نذكر بعضها: [2]

1- استنباط أصناف ذات استهلاك مائي قليل ومقاومة للجفاف و الملوحة:حيث تم التوصل إلى إنتاج سلالتين من القمح والأرز مقاومة للجفاف توفر 50% من المياه،كما تم التوصل إلى إنتاج الأرز المقاوم للملوحة إذ يستطيع تحمل الملوحة حتى 32000 جزء بالمليون،و قامت كلية الزراعة والطب البيطري بعدة بحوث لاستنباط أصناف مقاومة باستخدام تقنية زراعة الأنسجة.

2- تقدير الاحتياجات المائية للنباتات الهامة: أجرت كلية الزراعة بجامعة القصيم بحوث تتعلق بتقدير الاحتياجات المائية لمحاصيل هامة بالمملكة مثل فسائل النخيل والقمح والشعير والبطاطس،ووجد أن متوسط الاحتياجات اليومية للفسائل 51.3 لتر يوميا تحت نظام الري بالتنقيط والاحتياجات الكلية السنوية للهكتار في الفسائل تقدر بـ 2921م^3 في حين المزارع يضيف 19960 م^3 للهكتار/ السنة أي يضيف أكثر من ستة أضعاف من الاحتياجات والتي تعتبر فواقد مائية،وقدرت الاحتياجات المائية لعشرة أصناف من أصناف الشعير تحت نظام الري بالرش وجد أنها تقدر بحوالي 550 م^3/للهكتار في حين المزارع يضيف كميات من المياه تتعدى (900 م^3/ الهكتار).

3- **اختيار طريقة الري المناسبة للنباتات والتربة والظروف المناخية:** نطرا لأن المملكة محدودة المياه ونظام الري السطحي التقليدي السائد ذو كفاءة متدنية بين 30 %- 50 % فإن الدراسات التي تمت بكلية الزراعة بينت أن نظام الري بالتنقيط تحت السطحي هو أحسن نظام يتماشى مع ظروف المنطقة.

1- Consuelo verla - ortega," **Agricultural Water use**", Couvernment of Italy cooperative Programme, Syria, 2001, p 6.

2- خالد فالح فايز العتيبي،"**رؤية إستراتيجية لتحقيق الأمن المائي السعودي**"،رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية العلوم الإستراتيجية، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، السعودية ، 2014، ص 105.

4- **استخدام بيئات حافظة للرطوبة و المياه:** التربة الرملية ذات قدرة تخزينية ضعيفة ويمكن رفع قدرة التربة التخزينية للتربة الرملية باستخدام شتلات أشجار (كونوكاربس) التي تعمل على حفظ التربة الرملية للمياه ثلاثة أضعاف.

5- **استخدام الزراعة المائية:** بدأت المملكة العربية السعودية باستخدام نمط الزراعة المحمية واهتمت وزارة الزراعة والمياه بهذا النمط وقامت بتشجيع ودعم الزراعة المحمية، كما دخل القطاع الخاص في الاستثمار في هذا المجال في مختلف مناطق المملكة .

6- **استخدام بدائل المياه العذبة في الري**: وهي مياه الصرف المعالجة ومياه البحر المحلاة ومياه المواضئ لري أشجار الشوارع والحدائق.

7- **المياه المحلاة للري دون المياه العذبة** : باستثناء المحاصيل الهامة فان المملكة تعمل على سقاية بعض المحاصيل بالمياه المحلاة بدل المياه العذبة،وتعمل أن تكون مرافق التحلية قريبة من أماكن الاستخدام لتقليص تكاليف النقل، وللإشارة فإن المملكة تحتل المرتبة الأولى عالميا في مجال تحلية المياه وتستحوذ على 30 % من الإنتاج العالمي.

النتائج المحققة في المملكة ازدياد المساحات المروية بالطرق الحديثة حيث تقدر المساحات المسقية بالرش بأكثر من مليون هكتار، في سنة 2002 أصبحت 1.543 مليون هكتار، أما الري بالتنقيط تقدر مساحته بـ 32 ألف هكتار وتطورت سنة 2002 وصار 50 ألف هكتار، أما المساحات المسقية بالري التقليدي فقد انخفضت إذ تقدر المساحة بـ 547 ألف هكتار، كما تم تسوية وضعية الآبار بعد صدور القرارات وإيقاف تراخيص لـ 13062 بئرا لخفض استنزاف المياه الجوفية.

ثالثا: التجربة الإماراتية

تقع دولة الإمارات العربية المتحدة في الركن الجنوبي الشرقي للجزيرة العربية وتبلغ مساحتها 836000 كلم^2،مناخ الإمارات قاحل حيث تهطل الأمطار في فصل الشتاء ومعدلها لا يتجاوز 120 ملم. أما الوضع المائي فينقسم إلى: [1]

1- المياه الجوفية وتمثل المصدر الأساسي لري المزروعات،أما المياه السطحية فيوجد منها حوالي 25 واديا وقد تم إنشاء القليل من السدود بطاقة تخزينية بـ 112 مليون م^3، كما توجد الأفلاج والعيون التي يستفاد منها في ري المزارع.

2- الموارد غير التقليدية وتشمل تحلية المياه وتعتبر المصدر الرئيسي للمياه العذبة حيث ازدادت الكميات المنتجة من سنة إلى أخرى حيث وصلت إلى أكثر من مليار م^3 في سنة 2015،وتستعمل للشرب والأغراض الصناعية وتتم التحلية مباشرة من البحر أو من مياه الآبار المالحة [2]،أما معالجة مياه الصرف فهي تجمع من

1- المركز الوطني للإحصاء، **مجموعة الإحصاءات البيئية**، دولة الإمارات العربية المتحدة، 2012، ص 60.

2- وزارة الطاقة، **التقرير الإحصائي السنوي 2016**، الإمارات العربية المتحدة، ص 59.

مياه مجاري مدن أبو ظبي، دبي، الشارقة والعين، بطاقة تقديرية تبلغ مليوني م^3 يوميا أي حوالي 750 مليون م^3 سنويا [1] وبمجموع 69 محطة.

وظهرت جهود الدولة في المحافظة على الموارد المائية من خلال عدة تدابير منها إنشاء السدود والتوسع في إدخال شبكات الري الحديثة والبيوت المحمية، وإجراء الدراسات لاستكشاف خزانات مائية جديدة ومراقبة أوضاع المياه الجوفية من خلال شبكة آبار المراقبة المنتشرة في مناطق متفرقة من الدولة (204 بئر مراقبة)، وتأهيل الكوادر الوطنية في مجال المياه والزراعة ووضع الضوابط والتشريعات اللازمة لاستخدام المياه، كما أولت الإمارات العربية المتحدة اهتماما كبيرا بالترشيد في استخدام المياه في الزراعة والطرق المستخدمة للحد من هدر الثروة المائية أهمها استخدام أنظمة الري الحديثة.

والجدول التالي يوضح مساحات المروية بنظم الري الحديثة والري بالغمر

الجدول رقم(36): المساحات المسقية بالإمارات للفترة (2005- 2012) الوحدة:هكتار

السنة	الري بالتنقيط	الري بالرش	الري بالفقاعات	الري بالغمر
2005	159595	5114	50916	14671
2006	48193	4248	158393	9480
2007	46236	4220	157452	7602
2008	204152	3856	13651	10443
2009	61053	4228	12769	7796
2010	62028	6217	14606	7472
2011	64284	4883	7021	8422
2012	32386	1852	10311	4362

المصدر: الإمارات العربية المتحدة، وزارة البيئة والمياه،إحصائيات الفترة (2005-2012)

من الجدول بلغت مساحة الأراضي التي تستخدم فيها أنظمة الري بالرش والتنقيط والفقاعات و النافورات بـ 85 % من الأراضي المسقية، أما الري بالغمر السطحي التقليدي فبعد ما كان سنة 2005 تقدر مساحته بـ 14671 هكتار انخفضت المساحة وأصبحت تقدر بـ 4632 هكتار سنة 2012.

ومن الوسائل الأخرى المستخدمة لترشيد المياه هي الزراعة المحمية حيث تطورت أعداد ومساحات البيوت المحمية بمختلف أنواعها خلال السنوات الأخيرة بفضل الدعم الذي تقدمه الدولة لهذا القطاع، حيث أن الزراعة في البيوت المحمية تستهلك كميات أقل من المياه وتعطي إنتاجا وفيرا مقارنة مع الزراعة في الأراضي المكشوفة.

1- الهيئة الاتحادية للتنافسية والإحصاء، **مجموعة إحصائية البيئية** 2014، ص 47.

والجدول التالي يوضح ذلك :

الجدول رقم(37): تطور عدد ومساحات البيوت المحمية في الإمارات (2005- 2011)

السنة	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
عدد البيوت	9954	8979	12352	11282	11513	13414	1477
مساحات البيوت - هكتار-	276	304	538	379	372	441	492

المصدر: الإمارات العربية المتحدة، وزارة البيئة والمياه، إحصائيات (2005-2011).

أنشأت الدولة عام 2009 نظاما للمعلومات المائية يتيح إمكانيات حفظ واسترجاع ومعالجة وتحليل وعرض بيانات الموارد المائية بمختلف أنواعها ،وينقسم النظام إلى ثلاثة أجزاء رئيسية [1]:

- قسم معالجة البيانات بمراحلها من تجميع وتصنيف وتدقيق وإدخال ومعالجة وتفسير عن طريق برنامج **HAYDRO GEO ANALYST**؛

- قسم البيانات والتحليل المكاني بنظام المعلومات الجغرافية وينتج الخرائط التنموية والمائية وينتج الخرائط الجيولوجية والجيوفيزيائية؛

- قسم النموذج الرياضي المخصص لحساب الميزان المائي للعرض والطلب على المياه،بشراكة الوزارة مع شركة **SCHLUM BERGER** للخدمات المائية.

الاهتمام بالزراعة المائية أو الزراعة بدون تربة وهو نمط زراعي جديد وذلك لمواجهة محدودية المواد الطبيعية (مياه،وتربة) وتتميز بالكفاءة العالية في استخدام المياه للري،كما يقلل من استهلاك الأسمدة الكيمياوية ويحد من استخدام المبيدات الزراعية مما يحمي المنتجات الزراعية [2]. كما اهتمت الامارات في مجال الإرشاد الزراعي والمائي عن طريق تنظيم الدورات التدريبية للمرشدين والزيارات الإرشادية للمزارعين، وإقامة النشرات والدوريات حيث تقوم الوزارة الوصية بطباعة العديد من الكتيبات الإرشادية تحتوي على أنظمة الري الحديث والموارد المائية الطبيعية المتاحة بالدولة. [3]

1- وزارة البيئة والمياه،"**نظام المعلومات الرقمي للموارد المائية**"، مجلة بيئتي، العدد الثاني، مارس، 2010، ص 30.

2- وزراة التغير المناخي والبيئة، الإمارات العربية المتحدة، "**الزراعة المائية والمحمية ...تقنية ... ثروة ... تميز**"،بدون سنة نشر.

3- إبراهيم إسماعيل الزرعوني، "**أوضاع الإرشاد الزراعي والإرشاد المائي في دولة الإمارات العربية المتحدة**"، ورقة من: الدورة التدريبية لتدريب مدرسين في مجال التوعية المائية لدول إقليم شبه الجزيرة العربية، دبي، 10-2006/04/20، ص 272.

المطلب الثاني: تجارب دولية رائدة في ترشيد الموارد المائية [1]

أولا: التجربة الصينية

يستهلك القطاع الزراعي الصيني حوالي 390 مليار م^3 أي 72٪ من موارده المتاحة سنويا تستخدم لتروى مساحة وقدرها 58 مليون هكتار سنة 2013 ،وتهدف إلى زيادة المساحات المروية مستخدمة نفس كمية المياه الحالية بحيث خططت لتخفيض استهلاك مياه الري بنسبة 20٪ في فترة قصيرة مما يتطلب تغييراً جذرياً في نمط ووسائل ريها الحالي، كما قررت الصين بزيادة المساحات المروية بطرق حديثة من 1,4٪ الى 6٪ بحلول سنة 2015 ،وقد حولت 25٪ من مساحاتها المزروعة ليتم ادارتها وتشغيلها من طرف المزارعين خواص وتعمل على تحويل 25٪ من المساحة لإدارة مشتركة وستبقى 50٪ الأخيرة تحت إدارة الحكومة مباشرة. وتعمل الصين بانتظام لاستنباط محاصيل أقل استهلاكا للمياه وفي سنة 1986 طبقت برنامج 900 مقاطعة لتوفير الموارد المائية بتكلفة قدرت بـ 375 مليون دولار، وقد تم الاستفادة من النتائج الجيدة لهذا البرنامج لزيادة الوعي والمشاركة لدى المزارعين بفوائد الترشيد وعائداته و تشجيع استخدام مياه الصرف الصحي كدعم لمياه الري حيث تستخدم 2,9 مليار م^3 من مياه الصرف الصحي المعالج ،إضافة إلى 3,1 مليار م^3 من مياه الصرف الصحي غير المعالج ويمثلان حوالي 1٪ من المياه المستخدمة في الري، كما جربت الصين مسألة استخدام المياه المالحة في الري حيث تزرع حالياً مساحة تقدر بـ 67 ألف هكتار

ثانيا: التجربة الأسترالية

ما زال في أستراليا حتى هذا اليوم يستخدمون الري التقليدي الري الفيضى ذات الكفاءة المتدنية ولكن هنالك مجهودات كبيرة لتحديث وسائل الري وترشيد استخدام المياه،فقامت دراسات علمية بخصوص الري وتشمل طرق الري الحديثة وأنواع المزروعات وعلاقة التربة بالماء واستخدام مياه الصرف الصحي وإعادة استخدام المياه،كما تشمل هذه الدراسات أهمية إنشاء جمعيات مستخدمي المياه من أجل إدارة الموارد المائية وقد تم تغطية تطبيق هذا النموذج في 20٪ من المناطق،أما تسعيرة المياه تعتمد على نمط تقليدى وتعمل الحكومة على تطويره بالتعاون مع الدولة المجاورة نيوزيلنده،كما وضعت نظماً وقوانين تحكم الترشيد ومنع التلوث،وهنالك برامج التوعية باستخدام نمط فعال لتحقيق أفضل النتائج كما تعد مشاركة المرأة متواجدة في كل النشاطات الزراعية. وتظهر آليات ترشيد المياه في مناطق بأستراليا في:

- قياس نسبة رطوبة التربة بوسائل حديثة حيث توفر كمية هائلة من المياه مع إعادة استخدام المياه وتغيير التسعيرة أدى إلى ممارسة توفير في المياه وارتفاع عائد وحدة المياه؛
- أدى استخدام الري بالتنقيط في حقول السكر في ولاية كوينزلاند إلى وفرة في استهلاك المياه والطاقة وصلت إلى 30٪؛

1- بوراس محمد وحراق مضباح،"**ترشيد استهلاك المياه في الاستخدامات الزراعية دراسة تجارب دولية**"،ورقة قدمت من:الملتقي الوطني حول حوكمة المياه في الجزائر كمدخل لتحقيق الأمن المائي،مرجع سابق.

- من خلال فحص مكونات التربة في حقول للعنب في جنوب أستراليا أدى إلى تقليل كمية مياه الري وزيادة العائد من 7000 دولارا إلى 20,000 دولارا للهكتار.

ثالثا: التجربة الفرنسية [1]

فرنسا تمتلك بنية أساسية منظمة جدا للري مع خدمات متطورة مع وجود الإطار المؤسساتي الفعال وتستخدم وسائل ري الحديثة في 47٪ من مساحتها المروية المقدرة بـ 2,38 مليون هكتار وفي سنة 2010 كانت تهدف إلى رفعها إلى 4 مليون هكتار،ويتم توزيع مياه الري عن طريق وكالات مائية بتسعيرة يتم تحديدها على متوسط سعر التكلفة وتضاف اليها تكلفة الفرصة البديلة،تتميز فرنسا بأنظمة فعالة لإدارة الموارد المائية على مستوى الأحواض المائية.

حجم الموارد المائية المتجددة في فرنسا تبلغ حوالي 200 مليار م^3 في السنة يستخدم منها فقط 20 مليار م^3 في الري حيث يتم دعمها بـ 3,6 مليار م^3 من مياه الصرف الصحي المعالج و4 مليار م^3 من الصرف الصناعي المعالج وتستخدم حوالي 2,4 مليار م^3 من مياه الصرف في الزراعة،وقد حدد قانون 1992 مسؤولية إدارة الموارد المائية في ستة أحواض مائية تنسق بينها لجنة عليا،ورغم وفرة المياه بفرنسا إلا أن المناطق الجنوبية تتعرض لموجات الجفاف وندرة المياه المشابهة لدول حوض البحر الأبيض المتوسط إلا أن حسن الإدارة وترشيد الاستخدام يقلل من حجم الأزمة .

رابعا: التجربة الباكستانية

في باكستان تقوم الحكومة بتسيير قطاع الري وقد عملت في تحديد الأسباب التي تؤدي الى الاستخدام غير الرشيد للموارد المائية ويتبع منهج التسعير حسب المساحة المروية في تسعير المياه،وقد بدأت في تطبيق برنامجين لخفض وترشيد استهلاك المياه في القطاع الزراعي أوله تبطين قنوات الري في برنامج عاجل تم انجازه سنة 1998 بتكلفة قدرها 735 مليون دولار أمريكي،والثاني البرنامج الوطني لتطوير الصرف ليتم في سنة 2002 بتكلفة تقدر بـ 853 مليون دولار ويهدف المشروعان إلى توفير 8.5 مليار م^3 من المياه المفقودة وهي كمية تمثل نسبة 6,5٪ من المياه المستهلكة في الزراعة.

خامسا: تجربة الهند

تبلغ مساحة الأراضي المروية في الهند حوالي 70 مليون هكتار وتقدر المساحات التي تروى بالري السطحي بـ 60 مليون هكتار والباقي تسقى بالطرق الحديثة ويستهلك القطاع الزراعي حوالي 700 مليار م^3،وقد أقرت المفوضية الوطنية للتنمية المتكاملة للموارد المائية في الهند أن كفاءة الري السطحي تتراوح بين 30 – 50٪ فعدلت السياسة المائية في الهند سنة 2002 وركزت على الترشيد والاستخدام بكفاءة عالية للمياه في جميع الاستخدامات،و زيادة الوعي الشعبي بندرة المورد و برامج التعليم و وضع القوانين والحوافز

1-فرحاتي لويزة،"**تجارب دولية في الادارة المتكاملة للموارد المائية و ترشيد استهلاك المياه**"،ورقة مقدمة من::الملتقي الوطني حول حوكمة المياه في الجزائر كمدخل لتحقيق الامن المائي ، مرجع سابق.

وزيادة موارده بالسدود ومنع التلوث وتقليل الفواقد وتبطين القنوات وتحديث وإعادة تأهيل في نظم الري الحالية،واستخدام مياه الصرف الصحي المعالج وإدخال الطرق الحديثة كالري كالتنقيط والرش.

تتمتع الهند بكميات هائلة من الموارد المائية إلا أن توزيعها من ناحية الزمان والمكان غير متكافئ،لذا فإن ترشيد استخدام المياه في للزراعة ينتج عنه توفير المياه يمكن استخدامها لزراعة مساحات إضافية أو لأغراض أخرى. وهنالك عدة مشروعات تهدف إلى ترشيد استخدام الموارد المائية منها:

- برنامج لرفع مستوى الإنتاجية بصورة مستدامة بالتركيز على رفع كفاءة استخدام المياه وقد غطى هذا البرنامج حتى سنة 2006 مساحة تقدر بـ 17,11 مليون هكتار؛
- مشروع إدارة الري المشتركة أي مشاركة المزارعين تطبيقا لأوامر السياسة المائية المعدلة لسنة 2002، وقد حقق هذا المشروع مشاركة 55,000 هيئة لمستخدمي المياه تغطي مساحة زراعية تقدر بـ 10,2 مليون هكتار؛
- مشروع لدراسة كفاءة الري في المشاريع الزراعية لأنه القطاع الأوسع استهلاكا للمياه الأقل كفاءة في الاستخدام وتغطي هذه الدراسة 1100 مشروعا كبيرا ويستمر لمدة خمس سنوات،ويتوقع من المشروع تحديد أسباب تدني الكفاءة واقتراح وسائل لتقليل الفاقد ورفع الكفاءة؛
- مشروع شامبال لتوفير مياه الري وذلك عن طريق جملة من الآليات بتطوير قنوات الري والصرف وتسوية الأرض وتحسين خدمات الري و تم توفير 102,8 مليار م^3 من المياه.

سادسا : الولايات المتحدة الأمريكية

طورت الولايات المتحدة طريقة الري السطحي والذي مساحته يقدر بـ 12 مليون هكتار بجانب إدخال أساليب الري الحديثة والتي تغطي الآن مساحات كبيرة من أراضيها المروية وتقدر بـ 14.6 مليون هكتار سنة 2012،وتعمل وكالتها للاستصلاح في مناطق البلاد لتقديم الدعم المناسب لكل منطقة لاختيار المحاصيل المناسبة لأرضها وطقسها ومواردها المائية،وتقدم حوافز لتحث المزارعين الى استخدام الوسائل الحديثة للرى وفيما يلى بعض التجارب الناجحة:

- من نتائج برنامج تشجيع التقنيات الحديثة خفض المياه المستخدمة لري الأرز بنسبة 40٪ كما زاد إنتاج الطماطم من 81 طن للهكتار الى 99 طن للهكتار؛
- رفع استخدام نظام التحكم الآلي للقنوات لرفع الكفاءة من 80 – 90٪ إلى 96٪؛
- كما أعدت دراسة لمدة عشر سنوات حول الري الناقص هذا الري يعطي عائدا أكبر للوحدة المائية المستخدمة ولكن العائد يكون أقل للوحدة المساحية،لهذا يكون استخدامه أكثر فعالية في المناطق التي تعاني من ندرة في المياه كالمنطقة العربية؛
- دراسة استخدام مياه الصرف الصحي المعالج وغير المعالج ومياه الآبار لرى ستة أنواع من المحاصيل المتشابهة وقد أتضح من الدراسة التي أخذت خمس سنوات لإكمالها أن ليس هنالك اختلافا بين المحاصيل رغم اختلاف في نوعية مياه الري وليس هنالك اختلافا في نمو المحاصيل ونوعيتها؛
- كما ساعدت جدولة الري بمساعدة المحطات المناخية في ترشيد استخدام المياه وتوفيرها .

المطلب الثالث: مساهمات وتجارب الترشيد في المنظمات العالمية [1]

أولا: تجربة المعهد العالمي لأبحاث الأرز بالفلبين

يقوم المعهد بترشيد استخدام المياه لري منتوج الأرز حيث تستخدم أكثر من 90٪ من الاستخدام الزراعي في آسيا لري الأرز، كما تبلغ كمية الأرز المنتج بالري بنحو 580 مليون طنا التي تنتج سنوياً كغذاء لنصف سكان العالم ومن المتوقع أن ترتفع هذه الكمية إلى 800 مليون طنا خلال 30 سنة، وتطبق ممارسات غير رشيدة منها: استخدام المزارع لكمية من المياه تبلغ ضعفين أو ثلاثة أضعاف من الاحتياجات الفعلية لنبات الأرز، كما تضيع 50٪ من المياه المستخدمة للتحضير بانسيابها تحت مستوى الجذور النبات وتتزايد كمية المياه الضائعة بإطالة المزارع لهذه الفترة التحضيرية، كما تضيع حوالي 50 – 80٪ من المياه أثناء فترة نمو النبات نتيجة للتسرب العميق، ويقدر البعض أن كمية المياه المستخدمة لإنتاج كيلو من الأرز بـ 5000 لتر وقد عمد المعهد إلى وسائل عديدة لزيادة كفاءة الري وتقليل الفاقد من المياه بأساليب إدارية وأخرى تقنية أثبتت نجاحا كبيرا.

ثانيا: تجربة الهيئة العالمية للري والصرف

تبدي الهيئة العالمية اهتماما كبيرا بترشيد استخدام المياه في الري وقد أنشأت مجموعة سميت "**Watsave**" سنة 1993، بهدف ترشيد استخدام المياه في ري المزروعات وقد أصدرت سنة 1995 كتابا عن ترشيد استخدام المياه بناءا على معلومات جمعتها من أعضائها من الدول في مجال الري، وبعد ذلك أرسلت استجوابا مفصلا (**questionnaire**)إلى 66 دولة من الدول الأعضاء مستفسرة عن تجارب الترشيد في دولهم، وقد شاركت 27 دولة في الرد على هذا الاستجواب بحيث تغطي 60٪ من الأراضي المروية في العالم وقد تم تحليل تلك النتائج بشكل دقيق تعطى أمثلة للنجاحات في العديد من تلك الدول، وقد تم استخدام نتائج هذا العمل في نقل تجارب العديد من الدول وقد استفادت الهيئة من نتائج هذه التجربة في التخطيط إلى تدخلاتها المستقبلية في مجال ترشيد المياه في الزراعة، وتعمل الهيئة حالياً في تطبيق برامج توعية تبرز الضغوطات الحالية ومحدودية الموارد المائية المتجددة في العالم وضرورة العمل بجدية لخلق توازن بين تلك الموارد والطلب عليها، وستواصل جهودها في توزيع الممارسات العالمية الناجحة من الترشيد إلى جميع دول العالم بهدف الاستفادة منها وإعادة تطبيقها في دولها.

ثالثا: تجارب منظمات الأمم المتحدة

تهتم العديد من المنظمات التابعة للأمم المتحدة بالترشيد لاستخدامات الموارد المائية في الزراعة وعلى رأسها منظمة الأغذية والزراعة (**FAO**) ومراكز البحوث الزراعية التابعة للبنك الدولي (**CGIAR**) وغيرها، وقد أعدت منظمة الأغذية والزراعة العديد من الأعمال حول الاحتياجات الفعلية للمياه لمختلف المزروعات والمحاصيل.وهذه الأعمال تستخدم في مؤسسات البحوث الزراعية والجامعات، إلا أن الاستفادة منها على المستوى الميداني ما زال ضعيفا، ومن الانجازات الحديثة نموذج **cropwat** يربط عوامل كثيرة أهمها

1- عبد المحسن بن عبد الرحمن آل الشيخ ،**ترشيد استعمال المياه**،مرجع سابق، ص ص (240-241).

مستوى الإنتاج واستهلاك المياه، وقد صمم هذا النموذج بصورة سهلة الاستخدام للعاملين في التوعية الزراعية والإرشاد الفلاحي و تنظيمات المزارعين، ويمكن استخدام هذا النموذج في النواحي التالية:

- تقييم حجم الإنتاج في مناطق جغرافية مختلفة تحت ظروف محدودية المياه؛
- أداة لمقارنة الإنتاج الممكن مع الإنتاج الواقعي لمعرفة أسباب الفروقات ومن ثم معالجتها؛
- تقييم الإنتاج المطرى للمدى البعيد؛
- جدولة الري لإعطاء الإنتاج الأعلى لمختلف الظروف المناخية؛
- تقييم لآثار برامج الري الثابت في كمية الإنتاج؛
- تمثيل توترات المحصول؛
- تحليل سيناريوهات المناخ المستقبلية؛
- إيجاد الفائدة القصوى من المياه المحدودة المتاحة؛
- تقييم تأثير الخصوبة المنخفضة و تداخل المياه مع الخصوبة في الإنتاج؛
- تدعيم القرار حول توزيع المياه ومتطلبات السياسة المائية؛
- تقييم دور المياه في تفاعل المحاصيل المختلفة نحو تحديد الإنتاجية.

خلاصة الفصل:

تقدر المساحة المروية في الوطن العربي بنحو 16.576 مليون هكتار وهذه المساحات المروية تزايدت بشكل مستمر،حيث كانت سنة 1990 مساحتها تقدر بـ 7.476 مليون هكتار،وقفزت إلى 12.23 مليون هكتار سنة 2000 وبلغت أكثر من 16 مليون هكتار سنة 2016،وبلغت الزيادة بنسبة 74% بالنسبة إلى سنة 2000. بالمقابل تزايد استخدام المياه في الزراعة العربية وهذا لتطور المساحات المروية وقدر استخدام مياه الري في المنطقة العربية سنة 2014 بنحو 206 مليار م^3،وتقدر نسبة الاستخدام الزراعي للمياه في المنطقة بين (80- 86%) بالنسبة لجملة استخدامات الموارد المائية،أما نسب الاستخدام الزراعي للمياه حسب الأقاليم العربية نجد أن :

الإقليم الأوسط بنسبة 41%،المشرق العربي بنسبة 33%،

الجزيرة العربية بنسبة 15%، المغرب العربي بنسبة 11%.

القطاع الزراعي العربي قطاع مهم ويمارسه العرب منذ القدم لكن تبقى مساهمته ضئيلة في الناتج المحلى الاجمالى،وهذا لاعتماد معظم الدول العربية على ايرادات النفط. إن الدول العربية تعتمد على استيراد السلع الغذائية من الخارج سواء من داخل المجموعة العربية أو من خارجها لذا تزايدت الفجوة الغذائية من سنة 2000 من 14 مليار دولار إلى 35 مليار دولار سنة 2015،فهي لا تستطيع إنتاج غذاءها بالاعتماد على مواردها المائية والأرضية لسد احتياجاتها،يعني أنها تستورد المياه أو ما يعرف المياه الافتراضية.

الري السطحي هو النظام السائد في كثير من الدول العربية بمساحة تقدر 12.889 مليون هكتار أي بنسبة 78% من إجمالي المساحات المروية والتي تجاوزت 16 مليون هكتار،ويقدر حجم المياه المستخدمة في الري السطحي بحوالي 163.755 مليار م^3،وبما أن كفاءة الري السطحي وفقا للدراسات التي أُجريت على العديد من الأقطار العربية فهي لا تزيد عن 40%،وبالتالي فإن الفاقد المائي يقدر بنحو مئة مليار م^3 سنويا،منها 37.661 مليار م^3 كفواقد نقل وحوالي 63.483 مليار م^3 كفواقد إضافة.

إن عليمات ترشيد المياه المستخدمة في الزراعة العربية أصبحت أمر ضروري على الدول العربية خاصة التي تعاني من ندرة الموارد المائية والتي يعتمد اقتصادها على القطاع الزراعي،لأن الوضع خطير إذا استمرت الممارسات غير الاقتصادية على المياه وهدرها،والحلول عديدة لتجاوز الأزمة منها تحسين الري السطحي المتبع وإتباع طرق الري الحديثة التي تعتبر كفاءتها أعلى من الري التقليدي السطحي وآليات أخرى من شأنها تسعى لاقتصاد مياه الري. وقد بدأت الدول فعلا في استخدام الري المتطور بحيث تقدر مساحته بحوالي 3.69 مليون هكتار وهي تعادل 22% من جملة الأراضي المروية،ويسيطر نظام الرش بنسبة 59% أما نظام التنقيط بنسبة 41% بمساحة 2.18 مليون هكتار و1.51 مليون هكتار على التوالي.

الفصل الرابع:

اقتصاديات الموارد المائية

في

الزراعة الجزائرية

تمهيد:

يعتمد القطاع الزراعي في الجزائر أساسا على مياه الامطار التي تهطل بكثافة في شمال البلاد وعلى العموم فهي تتميز بالندرة خاصة في العشريتين الأخيرتين ومع بداية سنة 2000،وتمتاز أيضا بالتوزيع غير المنتظم زمانيا ومكانيا،وتظهر الموارد المائية في شكل أنهار و وديان دائمة أو موسمية الجريان في شمال البلاد ومياه جوفية تكونت حديثا أو منذ آلاف السنين والتي تتوفر بنسبة كبيرة في جنوب البلاد،وتستغل هذه المياه بشكل جائر في القطاع الزراعي والذي يعتبر النشاط الأول الذي مارسه المجتمع الجزائري بعد الاستقلال،وقد كان له دور كبير في الاقتصاد الوطني من مساهمة في الناتج الوطني المحلي وامتصاص عدد كبير من اليد العاملة وأهم من ذلك فهو يوفر الغذاء للسكان.

بعد الاستقلال ساد في القطاع الزراعي الجزائري نظم وطرق تقليدية في ري المساحات ذلك لبساطتها وقله تكلفتها وعدم خبرة الفلاح،حيث نتج من هذه الطرق هدر للموارد المائية المتاحة مما أزم الوضع المائي في الجزائر،فلجأت إلى ايجاد حلول جذرية لتخطي هذه الأزمة وبدأت بتطبيق برامج استعجالية قصيرة المدى تمس قطاع المياه وبرنامج وطني للتنمية الفلاحية طويل الأجل يمس قطاع الزراعة والمياه،وقد خصص لهما مبالغ كبيرة للنهوض بالقطاعين وإعطاء أهمية كبيرة لتحقيق الأمن الغذائي،وفي استخدام طرق الري الحديثة لترشيد استخدام المياه في ري المحاصيل وتشييد العديد من السدود لحشد أكبر قدر ممكن من مياه الأمطار التي كانت تترك وتصب في البحر وإنتاج مياه غير طبيعية لتخفيف الضغط على الموارد المتاحة.

وسيتم عرض أربعة محاور أساسية في هذا الفصل و هي :

المبحث الأول : الموارد المائية واستخداماتها في الجزائر

المبحث الثاني : السياسات المائية و الإطار المؤسساتي في الجزائر

المبحث الثالث: وضعية القطاع الفلاحي و المساحات المسقية في الجزائر

المبحث الرابع: الموارد المائية في الزراعة الجزائرية: المشاكل و الحلول المتخذة

المبحث الأول: الموارد المائية واستخداماتها في الجزائر

تقع الجزائر في وسط شمال القارة الإفريقية بين خطي طول 9°غرب غرينتش و12° شرقه وبين دائرتي عرض 19° و37° شمالا،وتبلغ مساحة الجزائر 2381741 كلم^2 ويبلغ امتدادها الشمالي الجنوبي 1900 كلم أما امتدادها الشرقي الغربي يتراوح ما بين 1200 كلم على خط الساحل و 1800 كلم على خط الجنوبي،وتحيط بها عدة دول وتحدها من الشرق تونس وليبيا ومن الغرب المملكة المغربية والصحراء الغربية ومن الجنوب النيجر ومالي وموريتانيا ومن الشمال البحر الأبيض المتوسط.

المطلب الأول: الطبيعة الجغرافية والبشرية للجزائر

أولا: التضاريس[1] : يتميز سطح الجزائر بنطاقين طبيعيين متميزين ومختلفين من حيث التضاريس والتركيب الجيولوجي والمناخ وهما :

النطاق الشمالي: مساحته 400 ألف كلم^2 يغلب عليه الطابع الجبلي في سلسلتين متوازيتين الأطلس التلي والأطلس الصحراوي، اللذان يحصران بينهما منطقة هضبية واسعة ويرتكز فيها غطاء نباتي كثيف.

النطاق الجنوبي: مساحته نحو مليوني كلم^2 وهي قاعدة صحراوية قديمة ويمتاز بتضاريس مسطحة بإستثناء المنطقة الشمالية الشرقية ومناخه جاف وغطاؤه نباتي محدود.

وتقسم الجزائر إلى الأقاليم الطبيعية التالية :

1- الساحل: يتكون من شواطئ صخرية صلبة حيث تطل على البحر مثل وهران، الجزائر، بجاية، عنابة سكيكدة .

2- الأطلس التلي: ويمتد على شكل مجموعة من السلاسل الجبلية الإلتوائية حديثة التكوين باتجاه جنوب شرق وشمال شرق، وتحصر بينها جيوبا سهلية ساحلية ضيقة وأشهرها سهول وهران، متيجة، عنابة ،وسهول داخلية مرتفعة واسعة نسبيا في أحواض الأنهار والأودية وسفوح الجبال أشهرها سهول: تلمسان ،سيدي بلعباس وقسنطينة، وتمتد جبال هذا الإقليم من مرتفعات تلمسان على حدود المغرب حتى جبال سوق أهراس عند حدود تونس شرقا ،والأطلس التلي أكثر ارتفاعا واتساعا في الشرق منه في الغرب وأعلى قمة هي جبال جرجرة بارتفاع 2308 م.

3- الهضاب العليا: وتمتد على شكل حزام عرضي من الأراضي ويتراوح علوها بين 90- 100م وهي أكثر ارتفاعا في الشرق، حيث تأخذ أحيانا طابع الجبال وبها العديد من المنخفضات أهمها: سطيف، وعين البيضاء وتبسه، حيث تنتشر فيه السبخات والشطوط وأهمها الشط الشرقي وشط الحضنة، وفي هذا الإقليم توجد أهم مناطق لزراعة الحبوب في الجزائر منذ القدم.

4- الأطلس الصحراوي: وهو عبارة عن منظومة جبلية طولها 700 كلم من فجيج غربا حتى إقليم الزاب شرقا وتمثل بموقعها وارتفاعها حدا طبيعيا بين الشمال والجنوب وحاجزا في وجه رمال الصحراء، وتضم

1- محمد الهادي لعروق، **أطلس الجزائر والعالم**، دار الهدى، الجزائر، بدون سنة نشر، ص ص(12-14).

هذه المنظومة الجبلية مرتفعات عديدة متوازية تتخللها فتحات ودروب وتسلكها الأودية المنحدرة نحو الصحراء وأهم جبالها: جبال القصور وبها قمة سيدي عيسى بطول 2238م وجبال عمور،أولاد نايل والحضنة،وجبال الأوراس حيث بها أعلى قمة في الشيليا بطول 2380م وجبال النمامشة.

5- الصحراء: وهو إقليم شاسع أغلب تكويناته صخور قديمة بركانية،وأهم التشكيلات التضاريسية المتواجدة في الصحراء هي:

أ- نطاق المنخفضات: في الشمال الشرقي حيث منخفض ملغيغ بـ 32م تحت مستوى البحر وتنتشر أهم واحات الجزائر: وادي ريغ،وادي سوف،الزيبان.

ب- نطاق الهضاب الصخرية: ويحتل مناطق وسط الصحراء أهمها هضبة تادميت 836م فوق سطح البحر،وحمادة تينورت قرب الحدود الليبية وحمادة الذراع غرب تندوف.

ثانيا: الأقاليم المناخية: تتحكم ظروف توزع اليابسة والماء والتضاريس واتساع مساحة الجزائر في رسم الصورة المناخية العامة للجزائر،حيث تظهر ثلاث أقاليم مناخية هي:

1- مناخ البحر المتوسط: يغطي المناطق المحاذية لساحل البحر شمال الأطلس التلي من تنس إلى القالة وطقسه معتدل،ويتميز بفصلين متباينين الأول ممطر ودافئ وطويل وهو الشتاء والثاني جاف وحار وقصير وهو الصيف،ويمكن التمييز ضمن هذا الإقليم بين المناخ المتوسط الرطب الذي يغطي منطقة القبائل الصغرى من جرجرة إلى القل وهو أكثر رطوبة،حيث يزيد معدل التساقط عن 1000 ملم/السنة في جرجرة إلى 2000 ملم/السنة في القل،كما تدوم الثلوج في هذه المنطقة أيام عديدة والنوع الثاني هو المناخ المتوسط شبه الرطب الذي يغطي باقي مناطق التل بمعدل مطري يبلغ 700 ملم/السنة.

2- مناخ الأستبس: يغطي الهضاب العليا وهو مناخ بين المناخ المتوسطي والصحراوي وهنا يبدأ المناخ المتوسطي في الانحسار تدريجيا من الشمال ليكون المناخ الجاف،والأمطار فيه تتراوح ما بين 300- 500 ملم/السنة،والهضاب العليا الشرقية شبه الجافة مناخها قاري والهضاب العليا الوسطى والغربية تحت الجافة والأمطار فيها أقل كمية ولا تزيد عن 400 ملم/السنة.

3- مناخ الصحراء: ويغطي منطقة واسعة من الجزائر ويشكل الأطلس الصحراوي الحد المناخي الفاصل بين شمال وجنوب البلاد،والأمطار فيه قليلة وغير منتظمة وتقل عن 200 ملم/السنة والجو جاف والحرارة عالية باستثناء منطقة الهقار التي تتميز بالمناخ المداري حيث تتساقط الأمطار صيفا والحرارة معتدلة.

أما بخصوص مميزات الجزائر من ناحية: الحرارة،الرياح،التساقط نعرضها باختصار في النقاط التالية:

أ- الحرارة: تتأثر الحرارة في الجزائر بعامل القرب أو البعد عن البحر فالإقليم الساحلي ألطف حرارة عن باقي أقاليم الجزائر،ويتميز فصل الشتاء في الجزائر بالانخفاض التدريجي كلما ابتعدنا عن الساحل حيث تتراوح الحرارة في شهر جانفي بين 10م°و 12°م على الساحل و 4°م في الهضاب العليا،أما الصيف ترتفع الحرارة فيكون القسم الشمالي معتدلا حيث يكون الاتجاه العام بتزايد درجة الحرارة من الساحل باتجاه

المناطق الداخلية إذ تتراوح ما بين 20°م في أوت على الساحل و 26°م في الهضاب وإلى أكثر من 30°م في الصحراء.

ب- الرياح: في فصل الشتاء تهب على الجزائر رياح شمالية غربية رطبة ومطيرة تسطير على المناطق الشمالية في حين تكون غربية وشمالية غربية على الهضاب العليا وشمالية على هوامش الصحراء الشمالية، أما الصحراء فتهب عليها رياح ساخنة من المنطقة الاستوائية تكون رطبة نسبيا باتجاه جنوب غرب وشمال شرق، وفي فصل الصيف تهب رياح قارية قادمة من الصحراء وهي رياح جافة وحارة ومحملة بالأتربة في حين تتعرض الصحراء لرياح جنوبية شرقية وشمالية غربية ساخنة ورطبة مشبعة ببخار الماء تتسبب في سقوط الأمطار في منطقة الهقار.

ج- التساقط: و رغم اتساع الرقعة الجزائرية والتي تقدر حوالي 2.4 مليون كلم^2 إلا أن 85 %من هذه المساحة توجد في المنطقة الصحراوية، و هطول الأمطار فيها شبه منعدم إلا في المنطقة الشمالية للبلاد حيث تبلغ كمية الأمطار المتساقطة بنحو 100 مليار م^3 لكن غالبية هذه المياه تصب في البحر و تتبخر بفعل الحرارة.إن توزيع معدلات التساقط السنوي في الجزائر يتناقص في اتجاهين من الشمال إلى الجنوب، ومن الشرق إلى الغرب. [1]

ج- 1- من الشمال إلى الجنوب : فالأطلس التالي يتلقى كمية من الأمطار تتراوح ما بين 400 و 1000 ملم سنويا وقد تفوق 1000 ملم فوق المرتفعات الجبلية الشمالية، أما في الهضاب العليا و الأطلس الصحراوي فيتراوح المعدل السنوي للأمطار ما بين 200 و400 ملم باستثناء بعض المرتفعات والتي تتلقى ما بين 400 و 600 ملم سنويا بسبب عامل الارتفاع، ثم تبدأ بالتناقص من السفوح الجنوبية للأطلس الصحراوي بحيث تقل عن 200 ملم في السنة أما الصحراء الجنوبية فأمطارها ترتبط بأمطار المنطقة المدارية ولذلك فهي أمطار صيفية و قليلة.

ج- 2- من الشرق إلى الغرب : يعتبر تناقص المطر من الشرق إلى الغرب من أهم خصائص المناخ الجزائري ويمكن تفسير هذا التناقص بكون وجود جبال الريف والأطلس المتوسط في المغرب وشبه الجزيرة الإيبيرية التي تعترض الرياح المحيطية الممطرة، كما أن ارتفاع الجزائر الشرقية يفوق ارتفاع الجزائر الغربية إذ أن جبال التل الوهراني تقع في نفس الارتفاع تقريبا مع الهضاب العليا الشرقية.

أما معدل التبخر فإنه يبلغ 120 ملم/سنة على الساحل ثم يتدرج بالزيادة حتى يصل إلى 2500 ملم في سنة في أقصى الجنوب.

1- عمر فرحاتي،"**حصاد المياه و الري التكميلي في الجزائر** "،حلقة العمل حول حصاد مياه الأمطار و الري التكميلي في المناطق الجافة في الوطن العربي ، دمشق ، 17 – 19 نوفمبر 1997 ، ص 396 .

والجدول التالي يوضح تغير معدلات تساقط الأمطار السنوية بالجزائر من الشمال إلى الجنوب و من الشرق إلى الغرب.

الجدول(38) : المعدلات السنوية لتساقط الأمطار في الجزائر **الوحدة ملم / سنة**

المنطقة	الشرق	الوسط	الغرب
الساحل	900	700	400
الأطلس التلي – سهول-	700	450	500
الأطلس التلي – السلاسل المرتفعة	800– 1600	700– 1000	600
السهول العليا	500	-	350
السهول العليا السهبية	600	250	250
الأطلس الصحراوي	400 – 700	200	200
الصحراء الشمالية	-	50 – 100	50

Source : Betah Hania , "la politique de l'eau a travers l'analyse des dépenses budgétaire de l'état", en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état ,institut national d'agronomie , Alger ,1996 ,p7 .

ثالثا : سكان الجزائر: تطور عدد سكان الجزائر منذ الاستقلال،كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم(39): تطور عدد سكان الجزائر للفترة (1960- 2015) **الوحدة:مليون نسمة**

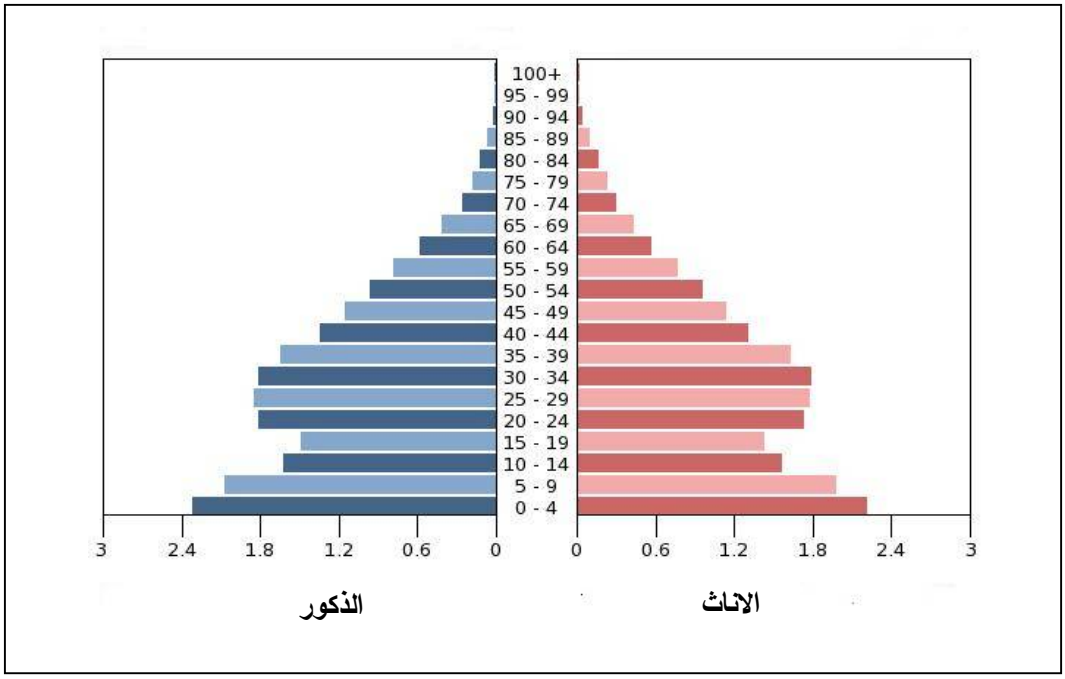
السنوات	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2015
عدد السكان	11.69	15.37	20.57	27.18	31.99	37.43	39.66
نسبة النمو ٪ لعشر سنوات	-	31.47	33.83	32.13	17.69	17.00	5.95
الريف	7.75	9.19	11.16	12.40	11.95	10.93	10.92
الحضر	3.93	6.17	9.40	14.77	20.03	26.50	28.73
الكثافة السكانية	4.90	6.45	8.63	11.41	13.43	15.72	16.65

Source : World Bank,(page consultée le 10/09/2017),population en Algérie ,[en ligne] adresse url : https://data.worldbank.org/country/algeria

من الجدول نلاحظ أن عدد سكان الجزائر تطور من سنة 1960 حيث بلغ 11.69 مليون نسمة ووصل إلى 40.83 مليون نسمة سنة 2016،وكانت نسبة النمو السكانية تتراوح بين 2.5% و1.50% في الفترة (1990- 2016)،أما الكثافة السكانية فهي في تزايد مستمر لزيادة عدد السكان لكن في الحقيقة هذه الكثافة الإجمالية ولا تعبر على الكثافة الحقيقية للبلاد بحيث تكثف السكان نجده في شمال البلاد خاصة على الساحل،أما المناطق الداخلية فهي منخفضة وتكاد تكون معدومة في المناطق الصحراوية بحيث في الشمال تصل الكثافة بين 50- 200 نسمة/كلم^2 وقد تصل إلى 400 نسمة/كلم^2 مثل العاصمة بينما تقل في الهضاب العليا من 10- 50 نسمة/كلم^2.

قبل سنة 1962 كان سكان الجزائر متمركزين في الأرياف لأن المدن كان يسكنها المعمرون الفرنسيون،واستمر هذا الوضع حتى بعد الاستقلال لأن طبيعة النشاط الذي يمارسه الجزائري هو النشاط الفلاحي وهو مرتبط بالأرياف،في سنة 1990 تغير الوضع وأصبح السكان الحضر أكثر من سكان الأرياف وهذا لعدة أسباب منها هجرة سكان الأرياف إلى المدينة لنقص الدخل الفردي في الريف مقارنة بالدخل الفردي في المدينة،والظروف الأمنية خلال العشرية السوداء (1990- 2000) حيث هاجر آلاف السكان إلى المدينة بالإضافة للظروف القاسية في الريف وعدم توفر أدنى الخدمات الاجتماعية (الصحية ،التعليمية،ترفيهية...الخ)،أما تركيبة السكان في الجزائر فهو متجانس من حيث الجنس 51% ذكور و49% إناث،أما من الناحية العمرية فهو مجمع شبابي حيث أن 50% منه تتراوح أعمارهم ما بين 20- 39 سنة،كما يوضحه الشكل الآتي:

الشكل رقم (19): الهرم السكاني للجزائر لسنة 2016



Source : : World Bank,(page consultée le 10/09/2017),population en Algérie ,[en ligne] adresse url : https://www.theodora.com/wfbcurrent/algeria/algeria_people.html

المطلب الثاني :الموارد المائية في الجزائر

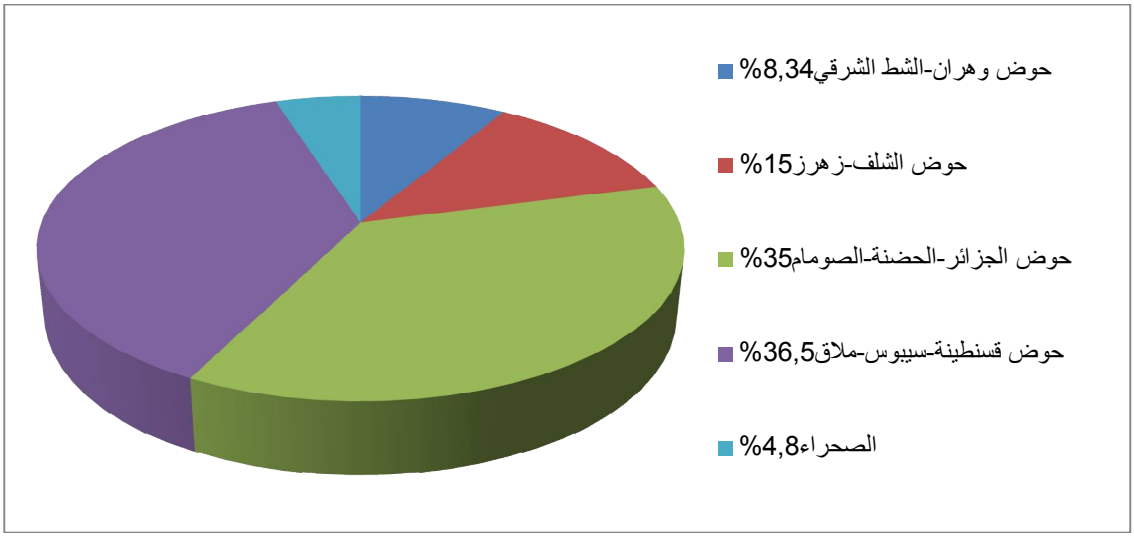
نظرا لاتساع مساحة الجزائر فإنها تزخر بكميات هائلة من التساقط تقدر ما بين 100- 120 مليار م^3 في السنة،يتبخر منها حوالي 85% أي بين 85 إلى 100 مليار م^3،ويتسرب إلى الأراضي عبر المسامات حوالي ثلاث مليارات م^3 وهي تعتبر كتغذية سنوية للمياه الجوفية،أما التدفقات السطحية والتي تظهر في شكل أودية تقدر بـ 12.5 مليار م^3 يخزن منها حوالي 8 مليار م^3 في السدود وينحدر ما يقدر بـ 5.5 مليار م^3 إلى البحر [1].

أولا : الموارد السطحية: هي مجموعة من الأودية وتقسم إلى أودية تصب في البحر المتوسط وهي الأودية التلية التي تتميز بوفرة المياه لأنها تقع في المنطقة الأوفر هطولا للأمطار،وأودية تصب في أحواض مغلقة من سبخات أو شطوط وتسمى بأودية الصرف الداخلي،وهناك ما يسمى بأشباه الأودية التي تظهر بالصحراء [2] وقدرت الوكالة الوطنية للموارد المائية حجم الموارد السطحية بالجزائر بـ 12.5 مليار م^3 وهي مجزأة إلى 17 حوض مقسمة إلى ثلاث مناطق [3]:

- منطقة جبال أطلس التلي وتبلغ مساحتها 130 ألف كلم^2 وتتسع لـ 11 مليار م^3؛
- منطقة السهول العليا وتبلغ مساحتها 100 ألف كم^2 وتتسع لـ 750 مليون م^3؛
- المنطقة الصحراوية وتبلغ مساحتها 100 ألف كم^2 وتتسع لـ 700 مليون م^3.

والشكل التالي يوضح توزيع الموارد السطحية حسب الأحواض الهيدروغرافية.

الشكل رقم(20): توزيع الموارد المائية السطحية على الاحواض الهيدروغرافية



Source :Bouchedja Abdellah,"La Politique National De l' eau en Algérie",10 éme conférence international,Istanbul,17 au 19 octobre 2012,p6.

1- Boualem Rimini, **la problématique de l'eau en Algérie,** OPU, Alger,2005,p14.

2- نور الدين حلوش، **إستراتيجية إدارة المياه في الجزائر**، مجلة دفاتر السياسة و القانون، جامعة ورقلة، العدد السابع جوان 2012 ص 62.

3- محمد مختصطفى، مرجع سابق ص 127.

وتنقسم الأودية حسب التدفقات السنوية إلى [1]:

- وديان بتدفق سنوي أكثر من مليار م^3 وهما: وادي الشلف 1.360 مليار م^3،وادي كبير الرمل 1.038 مليار م^3 بمجموع 2.268 مليار م^3.

- خمسة أودية بتدفق سنوي بين 500 مليون م^3 وأقل من مليار م^3 في السنة وهي: سيبو 891 مليون م^3 ،سيبوس 761 مليون م^3،وادي الصومام 636 مليون م^3،وادي كبير شرق 595 مليون م^3 و وادي يسر 527 مليون م^3 بمجموع 3.410 مليار م^3 في السنة.

- إحدى عشر وادي تدفقها بين 100- 500 مليون م^3 وهي: جنجن 336 مليون م^3،تافنة 317 مليون م3، سيدي خليفة،كبير غرب 310 مليون م^3،وادي الحراش 300 مليون م^3،مزافران أقريون،ماكتا،غبلي، دواس،كسير بمجموع 2.530 مليار م^3.

- ستة عشر وادي بتدفق 30- 100 مليون م^3 وهي: داموس،صفصاف،واد العرب،قصب، الحميز، كراميس،اللالاه،مسلمون،بودواو،أسيف نتايدا،وادي الحي،وادي العبيد،إبحريسن،سكاك،شمورة والحي بمجموع 718 مليون م^3،الأودية المتبقية تجلب 2.134 مليار م^3 ،أما الأودية الصحراوية تجلب حوالي 650 مليون م^3 في السنة.

ثانيا: الموارد المائية الجوفية: تقدر الموارد المائية الجوفية الكلية والقابلة للاستغلال في الجزائر بسبعة ملايير م^3 في السنة،موزعة بمليارين في شمال البلاد وخمسة ملايير في جنوب البلاد.

1- المياه الجوفية في الشمال: تقدر المياه الجوفية في شمال الجزائر بمليارين م^3 في السنة ويتسرب كما هائل في طبقات الأرض،وتتركز هذه الطبقات الجوفية الكبرى في المناطق التالية [2]:

- المتيجة وهي طبقة مائية بمساحة 1492 كلم^2 ويقدر حجم المياه المستغلة 307 مليون م^3؛
- شط الحضنة بمساحة 7127 كلم^2 ويقدر حجم المياه المستغلة 256 مليون م^3؛
- سهل سيدي بلعباس مساحته 1211 كلم^2 ويقدر حجم المياه المستغلة بـ 133 مليون م^3؛
- جبال تلمسان مساحته 2811 كلم^2 وحجم المياه المستغلة 89 مليون م^3؛
- سهل عنابة مساحته 757 كلم^2 وحجم المياه المستغلة 86 مليون م^3؛
- سهل عين وسارة مساحته تقدر بـ 2811 كلم^2 وحجم المياه المستغلة حوالي 68 مليون م^3؛
- الصومام مساحته 20.6 كلم^2 ويقدر حجم المياه المستغلة 63 مليون م^3؛
- هضبة مستغانم مساحتها 582 كلم^2 حجم المياه المستغلة 50 مليون م^3؛
- هضبة سعيدة مساحتها 2736 كلم^2 حجم المياه المستغلة 46 مليون م^3؛
- الشط الشرقي مساحته 17032 كلم^2 يقدر حجم المياه المستغلة 22 مليون م^3. وتوجد حوالي 172 طبقة مائة منتشرة على المناطق الساحلية والهضاب العليا.

1- Touati Bouzid ,« **les barrages et la politique hydraulique en Algérie** », thèse doctorat d'état, faculté du science de la terre, de la géographie et de l'aménagement du territoire, université Mentouri Constantine, 2010,P52.

2- لطرش جمال وبوشرمة عبد الحميد،" **الموارد المائية في الجزائر وسبل تنميتها وتطوير إدارتها**"،ورقة قدمت من: حوكمة المياه في الجزائر كمدخل لتحقيق الأمن المائي، مرجع سابق.

2- المياه الجوفية في الجنوب: لا وجود بالصحراء مجاري سطحية فهي تتميز بمواردها الجوفية والتي تشكلت عبر آلاف السنين وهي بعيدة على سطح الأرض حيث يصل عمقها إلى 2000 م ما عدا في منطقة أدرار التي يتواجد فيها مياه جوفية على عمق يتراوح ما بين 200- 300 م،وقدرت المياه الجوفية في جنوب الجزائر بحوالي خمس مليارات م^3 ولكن يصعب حشدها واستغلالها وذلك للعوامل التالية [1]:

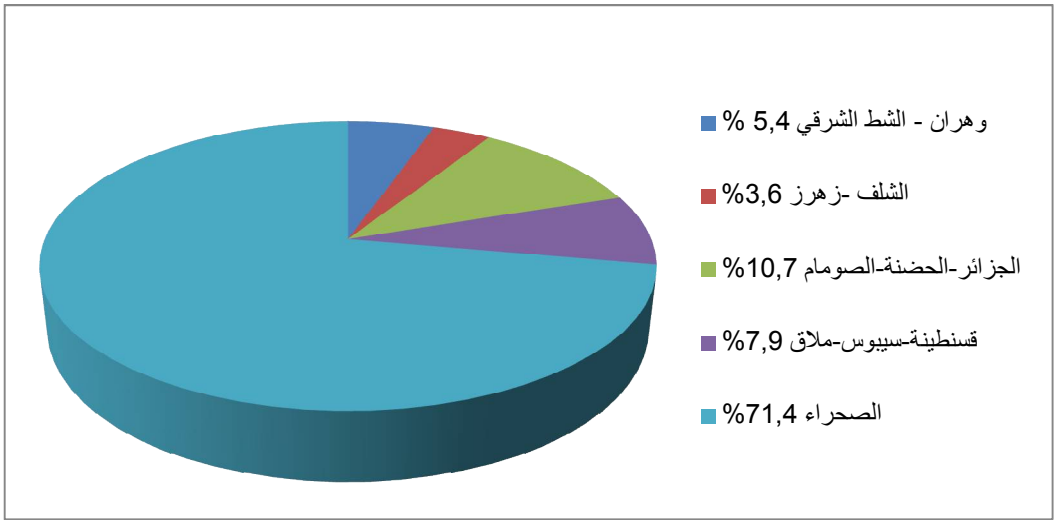
- ضعف معدل تجددها لقلة الأمطار (0.001%)؛
- ارتفاع تكلفة الحصول عليها؛
- ضعف جودة المياه هي عالية الملوحة؛
- ارتفاع حرارة المياه تصل إلى 600° مئوية.

فالخزان المائي في الصحراء يتربع على مساحة تفوق مليون كلم^2 تشترك فيه الجزائر مع ليبيا وتونس،وهو خزان تكون منذ آلاف السنين ويحتوي على كميات مياه غير متجددة تقدر بـ 31000 مليار م^3،وتتركز هذه الموارد الجوفية في ست ولايات وهي [2]:

ورقلة بـ 1953 مليون م^3/سنة،أدرار بـ 1179 مليون م^3/سنة،الوادي بـ 1024 مليون م^3/سنة غرداية بـ 560 مليون م^3/ سنة،تمنراست 185 مليون م^3/سنة،بسكرة بـ 34 مليون م^3/ السنة. بمجموع 4.935 مليار م^3.

والشكل التالي يوضح توزيع الموارد الجوفية حسب الأحواض الهيدروغرافية.

الشكل رقم(21): توزيع الموارد المائية الجوفية على الاحواض الهيدروغرافية



Source :Bouchedja Abdellah ,opcit,p6.

1- فراح رشيد،**واقع الموارد المائية ومعوقات توفيرها في الجزائر**"ورقة قدمت من: ملتقى وطني حول اقتصاديات المياه و التنمية المستدامة نحو تحقيق الامن المائي، جامعة بسكرة ،30 نوفمبر-1 ديسمبر 2011.

2- المجلس الوطني الاقتصادي الاجتماعي، لجنة التهيئة العمرانية والبيئية،**مشروع التقرير التمهيدي حول الماء في الجزائر اكبر رهانات المستقبل**، 2000، ص18.

ثالثا: الموارد المائية غير التقليدية: لجأت الكثير من الدول التي تعاني من نقص في الموارد المائية ومنها الجزائر إلى الموارد غير التقليدية لسد العجز الحاصل في تلبية حاجيات المواطنين خاصة في التجمعات الحضارية الكبرى (العاصمة،وهران،عنابة)،وهناك عدة طرق حديثة لإنتاج المياه منها تحلية مياه البحر ومعالجة المياه المستعملة.

1- تحلية المياه: يتوفر في الجزائر شريط ساحلي يقدر بـ 1200 كلم لذا فكرت إلى اللجوء لعمليات تحلية مياه البحر وهي مخصصة القطاع المنزلي والصناعي لارتفاع تكاليف إنتاجها، وحاليا تتوفر على 13 محطة كبيرة بطاقة يومية تقدر بـ 2.26 مليون م^3 أي 825 مليون م^3 سنويا تغطي 11.87 مليون نسمة، بالإضافة إلى 12 محطة صغيرة تقدر طاقتها اليومية بين 2500 م^3 - 7000 م^3 يوميا بطاقتها الإجمالية 57000 م^3 في اليوم تغطي 380 ألف نسمة بطاقة سنوية 20 مليون م^3 [1] **.(ملحق رقم 11)**

2- معالجة المياه المستعملة: إن معالجة وتصفية المياه المستعملة في الجزائر تبقى ضعيفة جدا بحيث يتم صرف المياه في البحر خاصة المدن الساحلية وفي الأودية والسبخات بالنسبة للمدن الداخلية [2]،حاليا تتوفر في الجزائر على 142 محطة تطهير بطاقة سعتها 805 مليون م^3/ السنة مكافئة لعدد سكان يقدر بـ 13.8 مليون نسمة منها 49 محطة مكافئة لعدد سكان يقدر ستة مليون نسمة في المدن الكبرى (العاصمة ،وهران، عين تموشنت،سكيكدة،عنابة،جيجل،بومرداس) ويبلغ حجم المياه المتدفقة في قنوات الصرف الصحي الاجمالية بحوالي 1.400 مليار م^3 سنويا.

حسب احصائيات الديوان الوطني للتطهير لسنة 2016 يبلغ عدد مراكز التجميع 269 مركز،جلبت هذه المياه المستعملة من 1117 بلدية بحجم مياه يقدر بـ 1130 مليون م^3،بخطوط طولها 60 ألف كلم وتم رفع 277 مليون م^3 بعدد محطات رفع تقدر بـ 447،وتم معالجة مياه مستعملة (تنقية المياه) قدر حجمها بـ207 مليون م^3 وهي تكافئ 9 مليون ساكن وعدد محطاتها 136 بنسبة تشغيل تقدر بـ 40% من طاقتها الإجمالية.

3- تنقية المياه المالحة: وهي عملية مختلفة على تحلية مياه البحر وهي عملية تعذيب المياه المالحة الجوفية في بعض المناطق التي اختلطت المياه المالحة مع المياه العذبة خاصة في المناطق الجنوبية للبلاد،وهذه العملية بدأت سنة 1980 ويقدر حجم المياه الملوثة بالأملاح (السطحية والجوفية) التي تقدر تعبئتها بـ 510 مليون م^3 في السنة منها 160 مليون م^3 مخصصة لتزويد مياه الشرب فقط،وتتوفر 16 محطة لتنقية المياه المالحة في الولايات: تلمسان،وهران ،تيزي وزو،بجاية،المدية،عين الدفلى، إليزي، بسكرة،ورقلة ،الوادي،خنشلة ،سكيكدة وتبسه وطاقتها الإسمية تقدر بـ 31.5 مليون م^3/ سنة أما التنقية الفعلية للمياه المالحة قدرت بـ 17.3 مليون م^3/ سنة 2013 [3]. **(ملحق رقم 12)**

1- Algérienne des eaux,(page consultée le 15/09/2017),**dessalement** ,[en ligne] adresse url : https://www.ade.dz/index.php/projets /dessalement

2- محمد بلغالي وعامر مصباح، **التخطيط الإستراتيجي للموارد المائية**، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2013، ص42.

3- Ministre Des Ressource En Eau, **« Stratégie De La Déminéralisation Des Eaux Saumâtres En Algérie »**, Alger, Situation, 2013,P1.

المطلب الثالث :الطلب على الموارد المائية

لقد تطور الطلب على المياه منذ الاستقلال في كل قطاعاتها بالجزائر بشكل واضح وهذا راجع لعدة أسباب أهمها الزيادة السكانية والتطور الحضاري والذي مس القطاع المنزلي في الاستهلاك،وبسبب التنمية الاقتصادية الذي مس القطاعين الزراعي الصناعي في الاستهلاك،ويتم تلبية هذه الطلبات لمختلف القطاعات من المياه السطحية (الأنهار والسدود) أومن المياه الجوفية (الآبار والينابيع)،كما تولي السلطات العمومية في توفير المياه لحاجات السكان أولا ثم تلبيها القطاعات الأخرى،وحسب منظمة للأغذية والزراعة للأمم المتحدة (**FAO**) بلغ حجم الموارد المائية المستخدمة لسنة 1970 بمليارين م^3 وارتفع حجمها سنة 1990 إلى 4.5 مليار م^3 وبلغ 8.425 مليار م^3 سنة 2012.

أولا: الطلب المنزلي: حسب القانون الجزائري يتعين على كل شخص طبيعي أو معنوي خاضع للقانون العام أو الخاص يزود بالماء الموجه للاستهلاك البشري،مع ضمان هذه المياه لمعايير الشرب أو النوعية [1]،وهي جزء من السياسة الوطنية للمياه وحددت النوعية في القانون.

يبلغ حجم الموارد المستعملة للأغراض المنزلية ما بين 3 إلى 3.5 مليار م^3 في السنة تتغير كل سنة حسب إمكانيات توفر المياه في كل منطقة والتغير المناخي لكل موسم والكثافة السكانية لكل ولاية أو بلدية، وتبلغ نسبة الربط الوطني المتوسطة 97% وتقارب نسب الربط في التجمعات الحضارية 100% وبطول شبكة مياه تتجاوز 112000 كلم،وتتجاوز الإمكانيات الإجمالية لإنتاج المياه بحجم 3.6 مليار م^3 سنة 2014 أي 9.86 مليون م^3 يوميا،وهي موزعة كما يلي [2]:

- مياه سطحية 1.26 مليار م^3/ السنة 35%؛
- مياه جوفية 1.84 مليار م^3/ السنة 51%؛
- مياه تحلية البحر 0.50 مليار م^3 السنة أي 14%.

سنة 2014 متوسط نصيب الفرد من المياه بـ 180 لتر في اليوم للساكن حيث بلغ التزويد بالمياه الصالحة للشرب بشكل يومي نسبة 80% من السكان بينما 13% من السكان تم تموينهم يوم واحد كل يومين و 7% من السكان تموينهم كان يوم واحد كل ثلاث أيام.

إن الهيئات الدولية قد حددت الكمية الدنيا للوفاء بحاجيات الفرد الرئيسية من المياه يوميا بـ 20 لتر وعند احتساب حاجيات الأفراد من المياه للأغراض الاستحمام وغسيل الملابس ترتفع العتبة إلى 50 لتر يوميا، حسب هذا المعيار نجد أن سحب المياه للأغراض المنزلية يرتفع بارتفاع عدد السكان،أما على مستوى الصرف الصحي والتطهير ونتيجة لزيادة استهلاك المياه فينتج زيادة المياه المتدفقة في شبكات الصرف الصحي حيث عرفت ارتفاع من 600 مليون م^3 سنة 1999 إلى 1.100 مليار م^3 سنة 2014،لهدف

1- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، رئاسة الجمهورية، قانون رقم 05-12 مؤرخ في 28 جمادي الثانية عام 1426 الموافق 4 اوت 2005،**يتعلق بالمياه**،المادة 112، الجريدة الرسمية، العدد 60، ص15.

2-Ministre Des Ressource En Eau et de l'environnement , (page consultée le 12/09/2017). **L'eau en Algérie**, [en ligne] Adresse URL : http://www.mree.gov.dz/eau/eau-potable/?lang=ar

المحافظة على البيئة والحماية من التلوث طُورت شبكات الصرف الصحي حيث كان طولها سنة 1999 ـ 2100 كلم وبنسبة ربط 72% ،وأصبحت 60000 كلم سنة 2016 وبنسبة ربط 90 % [1].

ثانيا :الطلب الصناعي: تدخل الموارد المائية في عمليات الإنتاج الصناعي وبما أن الجزائر ليست دولة صناعية فإن الاستهلاك الصناعي لم يتجاوز 10% من مجموع الاستخدامات،ومن أكثر الصناعات المستهلكة للمياه في الصناعة تلك التي تستخدم في التبريد وصناعة الأدوية والمشروبات الغازية،بالإضافة لعملية استخراج النفط فاستخراج برميل واحد من النفط يقابله استخدام ثلاث براميل من المياه (البرميل يساوي 160 ل) أي أن قطاع النفط استهلك لوحده 200 مليون م^3 سنة 2016.

لقد عرفت الصناعات الإستخراجية والتحويلية تطورا كبيرا من خلال مساهماتها في الناتج المحلي الإجمالي (الإستخراجية تساهم ما بين 30 إلى 50 % والتحويلية ما بين 4 إلى 6%) ويوجد نوعين من استخدام المياه في الصناعة،النوع الأول استخدام بسيط لا يغير في التشكيلة الكيميائية للمياه والنوع الثاني استخدام مركب يغير في تركيبته،فالبسيط مثلا يستخدم في تبريد في محطات توليد الكهرباء أما الاستخدام المركب يستخدم في مصانع البتروكيميائية والمناجم والجلود مثلا وغيرها،ومن بين الصناعات المستهلكة للمياه صناعة الورق بحيث لإنتاج واحد كلغ يحتاج إلى 325 لتر و لإنتاج واحد كلغ من الحديد يحتاج إلى 100 لتر ولإنتاج عبوة واحدة من المشروبات الغازية 2 لتر تحتاج إلى 500 لتر وتستفيد الصناعات على المياه في الجزائر من الشبكات الخاصة و العمومية،ومن السدود و الصهاريج. **(الملحق رقم 13)**

ثالثا: الطلب الزراعي: تعتبر مساحة الأراضي الصالحة للزراعة محدودة جدا في الجزائر إذ أن مساحة البلاد المقدرة بـ 238 مليون هكتار لا تتوفر إلا على 8.2 مليون هكتار كمساحة صالحة للزراعة بنسبة 3.44% و39 مليون هكتار أراضي رعوية،و مساحات حلفاء وغابات أما الباقي المقدر بـ 191 مليون هكتار فهي مناطق شبه صحراوية وصحراوية،إن الظروف المناخية القاسية ولاسيما عدم هطول الأمطار وتوزيعها السيئ في المكان و الزمان صار عائقا على الزراعات البعلية السائدة في الجزائر ولضمان السلامة والأمن الغذائي للسكان توجهت الدولة إلى الزراعات المسقية وتضاعفت الجهود في حشد الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية،والمساحات المسقية في الجزائر نوعان: (محيطات الري الكبرى ومحيطات الري المتوسط الصغيرة):

1- المساحات الكبرى للسقي وتحتوي على 31 محيط بمساحة مجهزة تقدر بـ 220 ألف هكتار و 175 ألف هكتار قابلة للسقي،لكن المساحات المسقية فعلا كانت تقدر بـ 40 ألف هكتار كمتوسط لكن بعد سنة 2010 تجاوزت 50 ألف هكتار وبلغت سنة 2015 مساحة 86171 هكتار،بحجم موارد مائية مستخدمة تقدر بـ 790 مليون م^3 جلبت من السدود الكبرى.

2- **المساحات الصغيرة والمتوسطة للسقي**: وهي مساحات الموزعة على كامل التراب الوطني بمساحات متباينة بين الولايات بحسب طبيعة التربية والمناخ السائد،وهي تسير من طرف الفلاحين مباشرة و تسقى من:

1- ministère des ressources en eau, "**les réalisation de l'Algérie dans les secteur de l'eau**", Alger, 2014,p31.

السدود الصغيرة، المحاجز المائية والآبار، الينابيع، المجاري المائية، حقول التنقيب **(Farrage)** وقدرت المساحة المسقية بمليون و 155 ألف هكتار سنة 2015 والموارد المائية المستخدمة تقدر بحوالي ستة ملايير م^3.

فإجمالي اقتطاعات الموارد المائية حسب إحصائيات وزارة الموارد المائية تقدر بـ 6.78 مليار م^3 مقسمة على النحو التالي:1.82 مليار م^3 مصدرها المياه السطحية (27%)،و4.83 مليار م^{3}مصدرها المياه الجوفية (72%)،وموارد غير تقليدية تقدر بـ 130 مليون م^3 (1%) [1] وتمثل نسبة 66% نسبة الاستخدام الزراعي بالنسبة للاستخدامات الاجمالية،وما يميز الاقتطاعات المائية الموجه للزراعة هو ارتباطه بالحالة المناخية للبلاد فإن كان الموسم ممطرا فتزداد المساحات المسقية ومعها حجم المياه المستخدمة.

المبحث الثاني: السياسات المائية و الاطار المؤسساتي في الجزائر

مرت الجزائر بعد الاستقلال بعدة مراحل واتجاهات تعكس السياسات المائية المنتهجة وتبعتها تغييرات على المستوى التنظيمي والهيكلي والتشريعي،واتخذت الدولة المخططات التنموية الثلاثية،الرباعية والخماسية الوسيلة لتنفيذ هذه السياسات،وسير قطاع المياه من طرف عدة وزارات غير متخصصة مثل وزارة الفلاحة و التجهيز لكن الحكومة تداركت الوضع وأنشأت وزارة الموارد المائية بداية سنة 2000 ،بعد الجفاف الذي ضرب الجزائر كما ظهرت مؤسسات جديدة اخرى تتماشى مع السياسة المائية الجديدة التي اتبعت بعد سنة 1995 الى غاية سنة 2005،كما انفق على القطاع مبالغ مالية كبيرة وزعت على المشاريع الكبرى من بناء السدود والتزويد بمياه الصالحة الشرب والصرف الصحي ومشاريع الري خاصة بعد انشاء الوزارة و بعد تطبيق البرنامج الوطني للتنمية الفلاحية.

المطلب الأول :مراحل السياسة المائية منذ الاستقلال

أولا : المرحلة الأولى 1962- 1994وتقسم الى عدة فترات وهي [2] :

1 – الفترة <u>1962 –1970</u> : بعد الاستقلال مباشرة بدأت الجزائر باستغلال المنشآت الكبرى التي ورثتها من الاستعمار الفرنسي من سدود و آبار ومساحات زراعية ولم تكن هذه الإمكانيات تستجيب لحاجيات المواطنين،حيث كانت طاقة السدود التخزينة الإجمالية جد ضعيفة قدرت بـ 670 مليون م^3 والتي تحتويها أربعة عشر سد والتي أنجزت بين سنتي 1830- 1962 ومساحات مسقية تقدر بـ 320000 هكتار. [3]

وقد سجلت هذه المرحلة تحولات على مستوى بناء وتجديد السدود،كما شهدت اهتمام المسؤولين بالقطاع الصناعي وتجهيزه بالمعدات وقنوات الري الأساسية مثل المجمعات الصناعية بعنابة،سكيكدة،أرزيو على عكس ما حدث بخصوص المشروعات الفلاحية،وكان قطاع الموارد المائية يسير بين وزارتين وزارة الأشغال العمومية حيث تتكفل بالمنشات الكبرى للمياه والأشغال الكبرى في مجال الري،أما وزارة الفلاحة تكفلت بجميع الصلاحيات المتعلقة بالسقي ومنشآت الري الريفية،وتميزت المرحلة كذلك بمنافسات فيما

1-Ministre Des Ressource En Eau et de l'environnement ,(page consultée le 14/09/2017).**irrigation**,[en ligne] Adresse URL : http://www.mree.gov.dz /eau /irrigation/?lang=ar

2-malika amzert , " **les politique de l'eau en Algérie depuis l'indépendance** ", monde arabe Maghreb, macherk , n° 149,juil-sept , France,1995, p 35.

3-boumghar rabah et moulahi moussa , " **gestion de la ressource en eau dans le bassin hydrographique , algerois –hodana – soummam**", mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en agronomie ,I.N.A, Alger,1999,p19.

يتعلق بالثروات المفروض تسييرها وضبط المسؤوليات وطرحت عدة مسائل على لجنة المياه المحدثة في سنة 1963 ويشكلها ممثلون عن التخطيط، المالية، الفلاحة، الأشغال العمومية، الصناعة، الطاقة والصحة .[1]

2 - الفترة 1970- 1977: عرفت هذه المرحلة هيكلا تنظيميا أخر حيث تحولت المهام لتسيير قطاع الموارد المائية إلى كتابة الدولة للمياه (فيفري 1971) وهي ممثلة على مستوى الولايات والدوائر ولكنها غير ممثلة على مستوى البلديات، حيث عزمت وبإرادة واضحة للنظر إلى المعوقات والمشاكل المائية التي تعاني منها البلاد إلى جانب الاهتمام بإيجاد الحلول الممكنة و المناسبة والتي ترجع على المجتمع بالفائدة، ففي المخطط الرباعي الأول (70 –1973) أُعتبرت مرحلة جوهرية للاتجاه الجديد وظهر جليا عندما تم تحويل وتغيير مقاييس التقديرات والتوقعات في مجال المياه، وتضاعفت الدراسات بحيث برمج أربعة عشر سدا و إصلاح 92000 هكتار من الأراضي، لكن هذا المخطط عرف صعوبات في التنفيذ لما كان مخطط له فعلا ولكنها (هذه المشروعات) استكملت في المخطط الرباعي الثاني (1974 –1977).

و من الأسباب التي أدت إلى صعوبة تنفيذ هذه المخططات:

- ضعف مستوى الإنجاز في السدود و المساحات الزراعية؛
- 50 ٪ من القروض الممنوحة تمتصها مشاريع تزويد سكان المدن بالمياه الصالحة للشرب.

و من الأسباب التي أدت إلى الاختلال بين التوقعات و الإنجازات:

- صانعو القرار أساؤوا تحديد الأهداف الواقعية و تحديد الأولويات؛
- القطاع الصناعي استهلك حصة الأسد من الموارد المالية و البشرية؛
- سلوك المسؤولون والمشرفون على مشروع التنمية الاقتصادية وبصفتهم يؤيدون الصناعة عكس اتجاه التنمية أدت إلى نتائج غير مرغوب فيها، وكذا تشجيعهم لتأجيل المشروعات الفلاحية.

3- الفترة 1977- 1980: هذه المرحلة تعتبر غامضة تخللتها نزاعات وشقاقات هذا النزاع انفجر بين كتابة الدولة للمياه و القطاعات المستهلكة للمياه :

- بين الكتابة ووزارة الفلاحة والثروة الزراعية حول النتائج السلبية في تجهيز الأراضي الزراعية والإختلال بين المساحات الصالحة للسقي والمساحات المجهزة بالإضافة لسوء تسيير الموردين(المؤسسة الوطنية لمواد البناء)؛
- بين الكتابة و طلبيات الصناعة للمياه التي كانت تقدم على فترات متقطعة من طرف المؤسسة الوطنية لتنفيذ المشروعات أو الصندوق الوطني الجزائري للتهيئة العمرانية وخلقت مشاكل للكتابة من حيث تمركز وبعد المجمعات الصناعية ومشاكل في توقيت التزويد والتمويل؛
- بين الكتابة والمجمعات السكانية الحضرية أو الريفية حيث تعتمد على قنوات قديمة لتوصيل المياه الصالحة للشرب لقلة الصيانة، والدفع الزهيد المتواضع من طرف المشتركين لأن الدفع كان على أساس

1- ر.آروس ،" **معركة الماء** "، مجلة معالم ، العدد 5،الجزائر، 1997 ، ص 59 .

الإستهلاك السنوي الجزائي،فقد كان توزيع وتسيير المياه الصالحة للشرب من مهام الشركة الوطنية لتوزيع المياه الصالحة للشرب و الصناعة(SONADE) منذ سنة 1970.

كما شهدت هذه الفترة تحويل المهام من كتابة الدولة للمياه إلى وزارة الري (جوان 1980) بحيث بعد وفاة الرئيس بومدين أصبحت قرارات أصحاب الإتجاه الصناعي ضعيفة وفقدوا نفوذهم وسياستهم خاصة بالنسبة لوزير التخطيط والتهيئة العمرانية،وقد تم اللجوء إلى البنك العالمي حيث أعربت الحكومة عن رغبتها في الدعم المالي و التقني من البنك.

وقد تم اتخاذ اجراء إقتصادي يتمثل في فرض تسعيرة إقتصادية حيث كانت التسعيرة المعتمدة ثابتة موحدة عبر كامل التراب الوطني خلال العشر سنوات الأخيرة،أما التسعيرة المقترحة من البنك العالمي فهي ترجع لمبادئ الإقتصادي الرأسمالي حيث على المستهلك تحمل كافة التكاليف الإقتصادية لإنتاج المياه المستهلكة،زد الى ذلك اقامة برامج إستثمارية لتزويد السكان بالمياه ومشاريع التطهير تمس الولايات الكبرى في الوطن مثل: وهران وقسنطينة،وقدر مبلغ بـ خمسة مليون دولار من أجل الدراسات التي تخص الموارد المائية وقروض بلغت 290 مليون دولار كما قدم البنك إستراتيجية طويلة الأجل تهتم بتموين القطاعات الثلاثة بالموارد المائية في تلك الفترة إلى غاية بداية القرن الحادي والعشرين.

4- الفترة <u>1980 - 1994</u>: ففي هذه الفترة جاء المخططان الخماسيان الأول والثاني اللذين كانا بمثابة أرضية لتوجيه المياه نحو المدن، فالاستثمارات والمشاريع المقررة تعكس هذا الاختيار الجديد خاصة في مجال ضبط التشريعات والتنظيمات والاستثمارات و كيفية سير الأعمال التقنية الاقتصادية في قطاع المياه.

أ- على المستوى التشريعي: ظهر تشريعان أولهما القانون 83- 03 المؤرخ في 5 فيفري 1983 والمتعلق بحماية البيئة،والآخر قانون 83- 17 المؤرخ في 16 جويلية 1983 والمتعلق بقانون المياه وكان يؤكد على إحتكار الدولة في تسيير وإدارة الموارد المائية،كما صادق البنك العالمي على (السعر الحقيقي للماء) وأسس القانون كذلك مبادئ قياس المياه و تسعيره لجميع الإستهلاكات المنزلية،الزراعية،الصناعية.

ب- المستوى الإقتصادي : فقد حدد القرار الوزاري رقم 267- 85 المؤرخ في 24 أكتوبر 1985 والمتعلق بتحديد التعريفة الأساسية للمياه بمختلف فئاتها وقطاعاتها الإستهلاكية المنزلية والفلاحية والصناعية وأثارت هذه التعريفات جدلا كبيرا بين المسؤولين السياسين و المحاسبيين.

وعرف سعر التعريفة للوحدة الاساسية للمياه ثلاث زيادات حيث كانت تساوي واحد دينار جزائري لكل متر مكعب سنة 1985 ،وأصبحت تساوي 2.20 دج لكل متر مكعب سنة 1993،كما عرفت تغيير في حجم الاقساط للفئة الأولى فئة العائلات والأسر سنة 1992.

ج- المستوى التنظيمي : كانت الجهات المختصة في تسيير قطاع المياه هي وزارة الري في الفترة الممتدة بين(1980- 1985)،ثم إلى وزارة الري والبيئة والغابات بمرسوم رقم 85- 131 المؤرخ 21 ماي 1985 في الفترة الممتدة بين(1985 –1989)،فأراد المخططون في شؤون المياه إنشاء مؤسسات فعالة ومرنة تتماشى مع سياستهم و الوصول إلى أهدافها،فقد أنشأت : الوكالة الوطنية للسدود،الوكالة الوطنية للمياه الصالحة للشرب والصناعة و التطهير،الوكالة الوطنية لانجاز هياكل الري الاساسية وتسيرها

للسقي وصرف المياه،الوكالة الوطنية للسقي و تصريف المياه،الوكالة الوطنية للموارد المائية،دواوين المساحات المسقية.

د- المستوى الاستثماري : فإن البرامج المقترحة حول مشاريع التجهيز و بناء الهياكل القاعدية للتعبئة والتخزين قد نالت نصيبها في المخططين الخماسيين،فالأول خصص له 23 مليار دج،بنسبة 5.74 ٪ لقطاع المياه من مجموع الاستثمارات في الوطن،حيث وزعت على التزويد بالمياه الصالحة للشرب 9.9 مليار دج و بناء السدود 9 مليار دج وللبحث و الدراسات مليار دج و إصلاح الأراضي 4.1 مليار دج،أما البنك العالمي فساهم في الاستثمارات بـ 7.4 ٪ من مجموع الاستثمارات الدولية هذه الإعانات كانت ترمي لأهداف طويلة الأجل لتحضير المخطط الخماسي الثاني والتأكيد على أولوية استعمال المياه في المدن عن الاستعمال الفلاحي و الصناعي،أما المخطط الخماسي الثاني خصص للري مبلغ 41 مليار دج بنسبة 7.45 ٪ من مجموع استثمارات المخطط.

بعد سنة 1989 تميزت بتغيرات سريعة للجهة المسيرة للموارد المائية فأوكلت صلاحيات قطاع المياه مرة أخرى إلى وزارة الري بمرسوم تنفيذي رقم 89- 132 المؤرخ في 25 جويلية 1989،ولم تمر اشهر وحُول إلى وزارة التجهيز سنة 1990 بمرسوم تنفيذي 90- 123 المؤرخ في 30 افريل 1990. حتى عام 1994.

ثانيا: المرحلة الثانية 1995- 2004

في إطار إيجاد سياسة مائية جديدة قامت وزارة التجهيز و التهيئة العمرانية منذ ديسمبر 1993 بالتفكير في هذه السياسة و التي انتهت بعقد المؤتمر الوطني الخاص بسياسة الماء،و ذلك أيام 28 و 29 و 30 جانفي سنة 1995 وكان مسبوقا باجتماعات جهوية واجتماعات على مستوى الأحواض وقد برزت من حصيلة ذلك مجموعة من الأفكار و المبادئ و هي: **وحدة المورد، التشاور، الشمولية، المياه قضية الجميع، الاقتصاد، التكفل بالجانب البيئي (الإيكولوجي).**

هذه المبادئ ترجمت في قانون المياه (أمر رقم 96- 13 مؤرخ في 28 محرم عام 1417 الموافق 15 جوان سنة 1996،يعدل و يتمم القانون رقم 83- 17 المؤرخ في 22 ربيع ثاني عام 1403 الموافق 16 جويلية سنة 1983 والمتضمن قانون المياه) الذي يهدف إلى تنفيذ السياسة الوطنية للماء.

و فيما يلي ملخص التقرير حول السياسة المائية الجديدة للمياه و مبادئها،الذي جاء به المؤتمر الوطني: [1]

1- مبدأ الوحدة :

الماء ملك جماعي وطني تملكه المجموعة الوطنية بأكملها،تمارس عليه سلطة الدولة على سبيل الأولوية لتمكين هذا المورد من أداء وظيفته الاجتماعية و الاقتصادية الأساسية بحد أدنى من العدل و الإنصاف. و وحدانية مورد الماء باعتباره ملكا جماعيا يستلزم وحدوية النظرة إلى تعبئته،و تسييره واستعماله

1 – وزارة التجهيز والتهيئة العمرانية،**الجزائر غدا**، ديوان المطبوعات الجامعية،1995،ص 129.

والحفاظ عليه، و يترتب عن ذلك أن تسيير مورد المياه لا يمكن الأخذ به إلا على نحو وحدوي، بمعنى أن جميع المبادرات و الأعمال في اتجاه هذا العنصر يجب أن تكون حتما متكاملة ومنسقة من طرف الدولة ضمن منهج شامل كما يحدث في الدول المتقدمة.

أدوات تطبيق المبدأ بإنشاء وكالات الماء الجهوية هذه الوكالات تكون على مستوى المناطق والتي تتكون من مجموعة أحواض هيدروغرافية حفاظا على مبدأ وحدوية المياه و هي خمس وكالات.

2- مبدأ التشاور:

إذا كان تسيير الماء في مستوى مجال وسطه الفيزيقي الطبيعي يؤدي حتما إلى تجاوز التقسيمات الإدارية ودوائر الاختصاص الإقليمية فإن ذلك لا يمكن أن يجسد مبدأ الوحدة بصورة منسجمة وعادلة إلا بعد فتح التشاور لتحقيق تسيير تضماني للمورد المشترك، ومن ناحية أخرى فإن مشاكل المياه حساسة مما يجعلها أمورا لا تعالج بصورة تعسفية في المستوى المركزي دون إشراك جميع المعنيين (الجماعات المحلية، المستعملين ... إلخ) في مجال التفكير والتقرير والتنفيذ.

3- مبدأ الاقتصاد:

إن نقطة الضعف الكبرى في مؤسسات المياه تكمن في افتقارها لنظام تحفيز وتشجيع لذا يجب إيجاد إطار ونظام تحفيز يحملان آليات تأسيسية وتنظيمية، ولتحقيق هذا الهدف يجب تكييف العلاج وملاءمته للمشاكل وأسبابها، و توفير شروط أساسية وهي :

- تطبيق مبادئ التسيير التجاري لمؤسسات المياه؛
- تسعيرة اقتصادية و عادلة؛
- ترك وفتح المجال للمنافسة والعمل بموجب نظام التعاقد.

4- مبدأ الشمولية:

الماء قضية الجميع ومن مقومات الحياة، والماء عنصر شامل للجميع و هو من مصادر الحياة ومن شروطها الأساسية .وللماء أيضا صبغة شمولية لا يعترف بالحدود، فدورة المياه تخترق الحدود الجغرافية والطبيعية والقطاعية فهو يمكن أن يذهب للشرب أو السقي أو ينتفع به مصنع في بلد أو بلدان مجاورة، ويمكن القول بأن الماء قضية الجميع ينبغي أن يستشار الجميع كمؤسسات، مواطنين وحكومات و دول.

إن الفلاحة و الصناعة باعتبارهما من أكبر القطاعات المستهلكة والملوثة للماء يجب أن تندمجا في السياسة الوطنية للماء و ذلك بانتهاجهما سياسات خاصة في مجال حماية الموارد المائية والاقتصاد في الاستهلاك.

5- المبدأ البيئي:

من المبادئ التي تنادي بها السياسة المائية الجديدة إلى جانب مبادئ الوحدة ،التشاور، الاقتصاد والشمولية مبدأ الإيكولوجيا (البيئة) الذي يتمحور حول ثلاث محاور: ندرة الماء ونوعيته والإستراتيجية المطلوب تنفيذها في هذا المجال، و يستند هذا المبدأ إلى الدفاع عن تكامل مكونات البيئة من جهة، وحماية الصحة العمومية في إطار توفير المياه العذبة ومكافحة ناقلات الأمراض في المحيط المائي واستخدام الموارد البشرية

ذات القيمة التأهيلية المكلفة بتطبيق إستراتيجيات حفظ الماء والمحافظة على نوعيته و تعبئته و وقايته من التلوث وسرعة الاتصال والتبليغ للجهات القادرة على تنفيذ ذلك من جهة أخرى.

أ- المستوى التنظيمي : كانت الجهة المختصة في تسيير قطاع المياه هي وزارة التجهيز و التهيئة العمرانية بمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 94- 240 المؤرخ في 10 أوت سنة 1994، حتى سنة 2000 حيث تم انشاء و لأول مرة وزارة باسم الموارد المائية (مرسوم تنفيذي رقم 2000- 324 المؤرخ في 25 أكتوبر سنة 2000) وتم انشاء مؤسسات تتماشى مع المبادئ الخمسة للسياسة المائية الجديدة آنذاك وهي:

خمس وكالات الاحواض الهيدروغرافية؛ لجان الاحواض الهيدروغرافية؛ المجلس الوطني للمياه؛ الجزائرية للمياه؛ الديوان الوطني للتطهير؛ الصندوق الوطني للتسيير المتكامل؛ الصندوق الوطني للمياه.

وقد تم حل الوكالة الوطنية للمياه الصالحة للشرب والصناعة والتطهير في كل ولاية وتحويلها إلى الجزائرية للمياه أو للديوان الوطني للتطهير.

ب- المستوى الإقتصادي : عرف سعر التعريفة للوحدة الاساسية للمياه في هذه المرحلة زيادات حيث كانت تساوي 3.01 دج لكل واحد م^3 سنة 1995، و أصبحت تساوي ما بين 3.6- 4.5 دج بتسعيرة جهوية سنة 1998. وعرف تغيير في حجم الاقساط للفئة الأولى فقط فئة العائلات والأسر سنة 1998.

ج- المستوى الاستثماري: كانت حجم الاستثمارات المتراكمة لقطاع المياه سنة 1995 تبلغ 120 مليار دج ووصلت سنة 2004 إلي 750 مليار دج أي صُرف 630. مليار دج على هذه الفترة .

وكانت موزعة على الآتي: [1]

- 3٪ من التكاليف خصصت للتعبئة لتشييد السدود الكبرى و الصغيرة؛
- 29٪ من التكاليف خصصت للتزويد بالمياه الصالحة للشرب؛
- 16٪ من التكاليف خصصت للتطهير؛
- 7٪ من التكاليف خصصت للري ولكن هذه النسبة ارتفعت بداية سنة 2000 مابين 10 الى 11 ٪ نظرا لبرنامج الانعاش الاقتصادي وتدعيم القطاع الفلاحي. **(ملحق رقم 14)**

ثالثا: المرحلة الثالثة ما بعد 2005:

واجهت الجزائر منذ بداية سنة 2000 وضعية حرجة وصعبة في إدارة موردها الطبيعي الحيوي خاصة مع سنوات الجفاف التي عرفتها مع بداية الألفية الجديدة، فبدأ القلق والتوتر خاصة بعد تقرير المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي سنة 2000 وتقرير البنك الدولي سنة 2003، فواجهت هذه الأزمة ببرامج إستعجالية وطنية، فالجزائر لديها موارد مائية معتبرة ومتجددة لكن يوجد تفاوت من منطقة إلى أخرى ومن سنة إلى أخرى، ومع هذه الأزمة تم استنزاف الموارد الجوفية بشكل كبير وقامت السلطات بإنتاج مياه غير

1 - banque mondial , Moyen-Orient et Afrique du Nord, **République algérienne démocratique et populaire : Revue des dépenses publiques** ,volum1,2007, pp,111-112.

طبيعية لتعويض العجز، وسعت الدولة لتوزيع المياه بشكل متوازن وعادل زمانيا ومكانيا مع الحفاظ على التوازن البيئي. وقد انتهجت الجزائر عدة اجراءات تتمثل في ما يلي:

1- تعديل قانون المياه: كما ذكرنا سابقا أن أول قانون للمياه وضع سنة 1983 ولم يتغير حتى سنة 2005 وأدخلت عليه تعديلات من قواعد ومبادئ جديدة تقوم بتسيير والتحكم والحفاظ على الموارد المائية، القانون جاء تحت رقم 05- 12 المؤرخ في 4 أوت سنة 2005 يحتوي على تسعة أبواب ويتكون من 183 مادة ونستعرض أهم الأبواب: [1]

الباب الأول: أحكام تمهيدية (المواد 1، 3).

الباب الثاني: النظام القانوني للموارد المائية ومنشآت الري (المواد 4، 29).

الباب الثالث: حماية الموارد المائية والحفاظ عليها (المواد 30، 55).

الباب الرابع: الأدوات المؤسساتية للتسيير المدمج للموارد المائية (المواد 56، 70).

الباب الخامس: النظام القانوني لاستعمال الموارد المائية (المواد 71، 99).

الباب السادس: الخدمات العمومية للمياه والتطهير (المواد 100، 124).

الباب السابع: الماء الفلاحي (المواد 125، 136).

الباب الثامن: تسعيرة خدمات الماء (المواد 137، 158).

الباب التاسع: شرطة المياه (المواد 159، 183).

بالمقارنة بين قانون المياه لسنة 1983 و 2005 هو بروز باب محوره الإدارة المتكاملة للموارد المائية يظهر فيه تطبيق مخططات وطنية وتوجيهية للموارد المائية، وإنشاء إطار مؤسساتي للتسيير المتكامل وإعداد نظام تسييري يتماشى مع أنظمة الإعلام وقواعد المعطيات والبيانات.

ويعتمد المخطط على ثلاث محاور والتي طبقت بدأت سنة 2006:

- جرد كمي ونوعي للموارد المائية السطحية والجوفية والمصادر المائية الأخرى؛
- جرد الطلب الحالي والمستقبلي على المياه حسب المستخدمين؛
- عرض التدابير والإجراءات التقنية والمالية والتشغيلية لإدارة المياه لتلبية الطلب المتوقع مع الأخذ بعين الاعتبار الجوانب الاجتماعية والاقتصادية والبيئية.

و الهدف النهائي لإستراتيجية قطاع المياه هو تحسين الظروف الخدمية على عدة مستويات وهي: [2]

- الاستخدام المستدام والحماية الفعالة لموارد المياه ولا سيما المياه الجوفية؛
- ضمان الأمن الغذائي من خلال تأمين إمدادات المياه وزيادة الإنتاج في القطاع الزراعي؛
- ضمان للسكان الحصول على مياه الشرب ومرافق الصرف الصحي وضمان ظروف صحية جيدة؛
- توفير للقطاعات الصناعية والاقتصادية الأخرى حاجياتها من الموارد البيئية.

1- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، رئاسة الجمهورية، قانون رقم 05-12 مؤرخ 4 أوت 2005، مرجع سابق، ص3.

2- Banque Mondiale, Op.cit , pp (105-106).

ولا يمكن تحقيق هذه الأهداف إلا بتجسيد نتائج في مجالات أخرى وهي:

- إتباع منهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية من خلال إنشاء مؤسسة مسؤولة على جميع الأحواض الهيدروغرافية و وزارة للمواد المائية للتنسيق على جميع أنشطة إدارة المياه والصرف الصحي؛
- تعزيز للامركزية في توزيع المياه وإدارته من خلال الجمعيات المستقلة لمستخدمي المياه مع الزام المساءلة؛
- التوقع بحدوث موجات جفاف وفيضانات لمنع وتخفيف الآثار الضارة والبيئية؛
- تعزيز الحفاظ على الموارد المائية واستعادة التوازن السليم بين الفوائد الاقتصادية وحماية البيئة؛
- تحسين تخصيص الموارد المائية وإعادة مراجعة جداول الأسعار.

2- أدوات الإدارة المتكاملة للموارد المائية: [1]

أ- المخططات التوجيهية لتهيئة الموارد المائية: يُنشأ لكل حوض هيدروغرافي طبيعي مخطط توجيهي لتهيئة الموارد المائية يحدد الاختيارات الإستراتيجية لتعبئة الموارد المائية وتخصيصا واستعمالها، كما يحدد المخطط على أساس الطلب والعرض من الموارد المائية من حيث الكمية والنوعية.

- يحدد أهداف تنمية الموارد المائية ونقلها بين الوحدات الهيدروغرافية مع الأخذ بعين الاعتبار المقاييس الاقتصادية؛
- يحدد المخطط الأهداف في مجال استعمال المياه بالإضافة إلى التدابير المرتبطة باقتصاد المياه وتثبيته وحماية نوعيته من منظور التسيير المستدام لهذه الموارد؛
- يحدد كيفيات إعداد المخططات التوجيهية والتشاور حوله والمصادقة عليه وتقييمه وتحديثه.

ب- المخطط الوطني للمياه: ينشأ المخطط الوطني للمياه ويحدد:

- الأهداف والأولويات الوطنية في مجال حشد الموارد المائية وتسييرها المتكامل وتحويلها وتخصيصها؛
- التدابير المرافقة ذات الطابع الاقتصادي والمالي والتنظيمي لتنفيذه؛
- كيفيات إعداد المخطط الوطني للمياه والموافقة عليه وتنفيذه وتقييمه وتحديثه ويشرف على هذه المخططات المجلس الوطني الاستشاري للموارد المائية.

كما اتخذت الجزائر خطوات كبيرة بعد قانون المياه 2005 على عدة مستويات :

أ- المستوى التشريعي: ظهر قانون المياه تحت رقم 05- 12.

ب- المستوى الاقتصادي: تم مراجعة تسعيرة المياه لجميع القطاعات سنة 2005 :

- مرسوم تنفيذي رقم 05- 13 المؤرخ في 9 جانفي 2005 يحدد قواعد تسعير الخدمات العمومية للتزويد بالماء الصالح للشرب والتطهير وكذا التعريفات المتعلقة به.
- مرسوم تنفيذي رقم 05- 14 المؤرخ في 9 جانفي 2005 يحدد كيفيات تسعير الماء المستعمل في الفلاحة وكذا التعريفات المتعلقة به.

1- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، رئاسة الجمهورية، قانون رقم 05-12 مؤرخ 4 أوت 2005،مرجع سابق، ص 10.

ج- على المستوى التنظيمي: بعد إنشاء وزارة للموارد المائية سنة 2000 وتم تغيير اسم الوزارة إلى وزارة الموارد المائية و البيئة سنة 2016 كما تم انشاء:

- الوكالة الوطنية للتسيير المدمج للموارد المائية وحسب رأيي المتواضع أن التسمية الصحيحة هي الوكالة الوطنية للإدارة المتكاملة للموارد المائية؛
- الديون الوطني للسقي وصرف المياه وهذا بعد حل الوكالة الوطنية لإنجاز هياكل الري الأساسية وتسييرها للسقي وصرف المياه وحل دواوين المساحات المسقية؛
- الوكالة الوطنية للتغيرات المناخية ؛
- المدرسة العليا لمناجمت للموارد المائية ؛
- المجلس الوطني الاستشاري للموارد المائية.

د- المستوى الاستثماري: حسب المخطط الوطني للفترة 2006- 2005 فقد تم تخصيص 35.71 مليار دولار مقسمة على: 26.69 مليار دولار للآجل القصير و 5.844 مليار للآجال الطويلة وتضم التكاليف: الري الفلاحي والتزويد بالمياه الشرب والتطهير والتنقية والتعبئة كما يوضحة الجدول التالي:

الجدول رقم (40):المخطط الاستثماري للفترة 2006- 2025 الوحدة:مليون دولار

نوع الاستثمار	ري فلاحي	تزويد مياه الشرب	تطهير وتنقية	تعبئة	مجموع
قصير الأجل	1530	7470	1770	15920	26690
متوسط الأجل	960	1940	940	2850	5844
طويل الأجل	-	330	1470	530	2330
المجموع	2490	9740	4180	19300	35710

Source : Programme des Nations Unies pour le développement, "Problématique De Secteur De L'eau Et Impacts Liés An Climat : En Algérie" , Mars, 2009 ,p10.

المطلب الثاني: الهياكل المؤسسية والتنظيمية لقطاع المياه

شرعت السلطات العمومية في اطار تنفيذ السياسة المائية في اعادة تكييف شامل للتنظيم المؤسساتي للقطاع وذلك بالتركيز على عامل التنظيم والتسيير والمورد البشري،فأنشأت مؤسسات جديدة وأعادت هيكلة بعض المؤسسات القديمة أو قامت بحلها،وتنوعت الجهات والمؤسسات المسؤولة عن الموارد المائية قي الجزائر من وكالات ودواويين ومجالس ووزارات وهذا لتنوع مهامها ومسؤولياتها واختصاصاتها،وفيما يلي سنعرض أهم الجهات والمؤسسات والمهام المنوطة لكل جهة:

أولا: وزارة الموارد المائية والبيئة: وهي رأس السلطة وتتكفل بـ: [1]

- تقترح عناصر السياسة الوطنية في مجال الموارد المائية والبيئة وتتولى متابعة تطبيقها ومراقبتها وفقا للقوانين والتنظيمات؛
- تتولى في إطار السياسة الخارجية للبلاد،التشاور والتعاون مع الهيئات الوطنية والدولية وتطبيق الاتفاقيات الدولية المختصة في مجال الموارد المائية و البيئة؛
- تطوير واقتراح وتنفيذ استراتيجيات وطنية في مجالات الموارد المائية والبيئة وتحدد المواد الإنشائية والمالية اللازمة والقانونية والبشرية؛
- تقدم مساهماتها في مكافحة الأمراض المتنقلة عن طريق المياه و الآثار الضارة للفيضانات والتلوث البيئي؛
- التنمية والاستخدام الأمثل للبنية التحتية والإمكانات الوطنية وتعزيز المناطق الحساسة من الساحل والجبال السهوب والمناطق الحدودية الجنوبية؛
- تسهر على السير الحسن للهياكل التابعة لها وتطوير الموارد البشرية وتجديد المعارف الموجهة للقطاع؛
- انتاج المياه المنزلية و الصناعية والفلاحية و انتاج و استعمال المياه المحلاة و المياه المالحة و المستعملة؛
- تسهر على صيانة وحماية مجاري الأنهار والبحيرات و الأراضي والنباتات وكذا استغلال المحاجر؛
- يقوم بالتقييم المستمر لوضعية البيئة و الموارد المائية و تبادر بسياسة تسعير المياه وتقترحها وتنفذها؛
- القيام بالأبحاث المناخية والمائية بتقييم الموارد السطحية و الجوفية ودراسة التربة الفلاحية؛
- الاتصال بالقطاعات والهيئات المعنية لتجسيد التنمية المستدامة في مجال المياه و البيئة؛
- بدء وتطوير ومراقبة التشريعات والأنظمة التي تحكم اختصاصها وضمان تنفيذها؛
- متابعة وتنظيم تنفيذ كل التشريعات والتنظيمات و تطويرها في مجال اختصاصه؛
- تطبيق اللوائح والمتطلبات الفنية المتعلقة بالموارد المائية والتنمية المستدامة والبيئة؛
- الممارسة الفعالة للقوى السلطة العامة في مجالات الموارد المائية والبيئة؛
- اعداد المخططات الوطنية و الجهوية لإنتاج المياه وتخصيصها وتوزيعها.

1- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرسوم تنفيذي رقم 16-88 المؤرخ في 1 مارس سنة 2016 الذي يحدد صلاحيات وزير الموارد المائية والبيئة ،الجريدة الرسمية، العدد15 ، ص6.

ثانيا : الوكالات

1- الوكالة الوطنية للموارد المائية [1] : (المرسوم رقم 87- 129 المؤرخ في ماي 1987 الذي يغير تسمية المعهد الوطني للموارد المائية فيجعلها الوكالة الوطنية للموارد المائية)

أ- تتكلف الوكالة في ميدان المياه الجوفية بما يلي:

- تحصي موارد المياه الجوفية في البلاد وتسهر على الحفاظ عليها؛
- تصمم وتركب وتسير شبكات مراقبة طبقات المياه الجوفية ،
- تضع الخرائط الخاصة بعلم الينابيع والموارد المائية الجوفية؛
- تضبط حصيلة موارد المياه الجوفية باستمرار ومدى استخدامها.

ب- تتكلف الوكالة في ميدان المياه السطحية بما يلي:

- تصمم وتركيب وتسير الشبكة الوطنية لعلم المناخ المائي المخصصة لإعداد الحصيلة الوطنية للمياه؛
- تقوم بالدراسات المنهجية العامة فيما يتعلق بأنظمة علم المناخ المائي قصد جرد موارد المياه السطحية؛
- تقوم بالدراسات الخاصة بعلم المياه المرتبطة بأجهزة تعبئة موارد المياه السطحية؛
- تدرس الظواهر المائية في الأحواض التجريبية كالانجراف والسيلان والتسرب وتبخر المياه؛
- تقييم الشبكة وتراقب توقع الفيضانات وتسييرها.

ج- تتكلف الوكالة في ميدان الري وتصريف المياه بما يأتي:

- تعد جردا بموارد الأرضي المخصصة للاستصلاح عن طريق الري وتصريف المياه؛
- تحدد وترسم بالاتصال مع المعهد الوطني لرسم الخرائط الخاصة بالثروة المائية للأراضي القابلة الري؛
- تدرس قابلية الأراضي المسقية للزراعة واحتياج الزراعة للمياه ومقاييس الري وتصريف المياه المخصصة لإعداد مشاريع أجهزة الري وتصريف المياه؛
- تدرس تطور ملوحة الأراضي والطبقات السطحية في المساحات المسقية،وتوفير العناصر المتعلقة بحمايتها ووقايتها.

2- الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات: (تغيير التسمية بمرسوم 05- 101 المؤرخ في 23 مارس سنة 2005) تتولى الوكالة المهام التالية: [2]

- جمع و معالجة وحفظ ونشر المعطيات والمعلومات الاحصائية والعلمية و التقنية و الاقتصادية؛
- تزويد مؤسسات التوزيع بالمياه و وكالات البلدية وفقا لاتفاقيات تبرم مع مؤسسات توزيع المياه؛
- القيام بكل التدخلات الخاصة بالفحص و المراقبة التقنية لمنشات الحشد و نزع الأوحال؛
- السهر على تطبيق تسعيرة المياه على المستخدمين والمكلفة لإنتاج الطاقة؛
- تشارك في تكوين المستخدمين العاملين في مجال الموارد المائية وتحسين مستواهم؛
- التكفل بكل تدابير أمن المنشات الأساسية لحشد الموارد المائية السطحية؛

1- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرسوم رقم 81-167 مؤرخ في 25 جويلية 1981 يتضمن إنشاء المعهد الوطني للموارد المائية ،الجريدة الرسمية، العدد30 ، ص1024.

2- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرسوم رقم 85-163 المؤرخ في 11 جوان سنة 1985 يتضمن الوكالة الوطنية للسدود ،الجريدة الرسمية، العدد25، ص849.

- انتاج المياه لجميع المجالات وإنتاج الطاقة الهيدروكهربائية من السدود الكبرى؛
- ضبط حالة مخزون المياه المستغلة و مراقبة نوعيته؛
- تطوير هندسة منشات حشد المياه وتحويلها.

3- وكالات الأحواض الهيدروغرافية:.

يعرف الحوض الهيدروغرافي "أنه المساحة الأرضية التي يغمرها مجرى المياه وروافده بكيفية تجعل كل سيلان ينبع داخل هذه المساحة يتبع مجراه حتى نهايته، ينفصل كل حوض هيدروغرافي عن الأحواض الأخرى القريبة منه بخط تقسيم المياه الذي يتبع المرتفعات".و وكالة الحوض ليست شركة لتوزيع المياه بل هي مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي و تجاري تابعة للوزارة، أنشئت سنة 1996 هي لا تنتج الماء ولا توزعه بل تحافظ عليه من أجل الأجيال القادمة، كما أنها تحث الجماعات والعملاء الاقتصاديين للقيام بالنشاطات الضرورية من أجل الحفاظ على المياه والمحيط [1]. كل وكالة حوض لها المهام التالية: [2]

- تعد وتضبط المساحات المائية والتوازن المائي في الحوض الهيدروغرافي وتجمع لهذا الغرض كل المعطيات الإحصائية والوثائق والمعلومات المتعلقة بالموارد المائية واقتطاع المياه؛
- تشارك في إعداد المخططات الرئيسية لتهيئة الموارد المائية وتعبئها وتخصيصها التي تبادر بها الأجهزة المؤهلة لهذا الغرض وتتابع تنفيذها؛
- تبدي رأيها التقني في كل طلب رخصة لاستعمال الموارد المائية التابعة للأملاك العمومية المائية ويقدم حسب الشروط التي يحددها التشريع والتنظيم المعمول بهما؛
- تعد وتقترح مخططات توزيع الموارد المائية المعبأة في المنشآت الكبرى والمنظمات المائية بين مختلف المستخدمين؛
- تشارك في عمليات رقابة حالة تلوث الموارد المائية في تحديد المواصفات التقنية المتعلقة بنفايات المياه المستعملة والمرتبطة بتطهيرها؛
- تقوم بجميع أعمال إعلام المستخدمين على مستوى العائلات والصناعيين والزراعيين وتوعيتهم بضرورة ترقية الاستعمال الرشيد للموارد المائية وحمايتها.

ولقد أنشئت خمسة وكالات أحواض هيدروغرافية منتشرة عبر كامل الوطن سنة1996 ،أربعة في الشمال و واحدة في الجنوب و هي:

وكالة الحوض الهيدروغرافي "منطقة الجزائر- الحضنة- الصومام"**(مرسوم تنفيذي رقم 96- 279)**.

وكالة الحوض الهيدروغرافي "منطقة قسنطينة- سيبوس- ملاق" **(مرسوم تنفيذي رقم 96- 280)**.

وكالة الحوض الهيدروغرافي "منطقة وهران- الشط الشرقي" **(مرسوم تنفيذي رقم 96- 281)**.

1- وزارة الموارد المائية،"**خمس وكالات حوض من أجل تسيير متكامل للموارد المائية**"،الجزائر، 2000، ص 2.

2- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية،مرسوم تنفيذي رقم 96-100 المؤرخ في 6 مارس 1996 يتضمن تعريف الحوض الهيدروغرافي وتحديد القانون الاساسي النموذجي لمؤسسات التسيير العمومي ،الجريدة الرسمية، العدد17 ، ص19.

وكالة الحوض الهيدروغرافي "منطقة الشلف- زهرز" (مرسوم تنفيذي رقم 96- 282).

وكالة الحوض الهيدروغرافي "منطقة الصحراء" (مرسوم تنفيذي رقم 96- 283).

4- الوكالة الوطنية للتسيير المدمج للموارد المائية: وتقوم بالمهام التالية: [1]

- إنجاز كل التحقيقات والدراسات والبحوث المرتبطة بتطوير التسيير المدمج للموارد المائية؛
- تطوير وتنسيق نظام التسيير المدمج للإعلام الآلي حول المياه على المستوى الوطني وعلى مستوى الأحواض الهيروغرافية؛
- المساهمة في إعداد وتقيم وتحيين مخططات التنمية القطاعية على المدى المتوسط والبعيد على المستوى الوطني وعلى مستوى الأحواض الهيدروغرافية؛
- المساهمة في تسيير عمليات التحفيز على اقتصاد المياه والحفاظ على نوعية الموارد المائية؛
- تؤهل الوكالة إلى إبرام كل العقود أو الاتفاقيات المرتبطة بمجال عملها وإبرام عقود الاقتراض؛
- القيام بكل العمليات التجارية والمالية والصناعية والعقارية والمنقولة المرتبطة بمجال عملها؛
- تطوير العلاقات المهنية وعلاقات الشراكة مع هيئات وطنية أو أجنبية.

5- الوكالة الوطنية للتغيرات المناخية: تحت وصاية الوزير المكلف بالبيئة وتكلف بـ: [2]

- تتكفل في إطار الإستراتيجية الوطنية في مجال التغيرات المناخية، والقيام بنشاط الإعلام و التحسيس والدراسة والتلخيص في مجالات التي لها علاقة بانبعاث الغاز والاحتباس الحراري ومختلف التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية؛
- المساهمة في تدعيم القدرات الوطنية لمختلف القطاعات في مجال التغيرات المناخية؛
- وضع قاعدة معطيات تتعلق بالتغيرات المناخية والسهر على تجديدها بانتظام؛
- إعداد تقارير دورية حول التغيرات المناخية وتقارير ظرفية؛
- فهرسة كل نشاطات القطاعات المؤثرة على المحيط البيئي لمكافحة التغيرات المناخية والمساهمة في جرد وطني لغاز الإحتباس الحراري؛
- تنسيق الأنشطة القطاعية في ميدان التغيرات المناخية والسهر على التعاون مع الميادين البيئية الأخرى لا سيما في مجال المحافظة على التنوع البيولوجي ومكافحة التصحر؛
- ترقية كل الدراسات والأبحاث وكل الأشغال المرتبطة في مجال تخصصها.

1- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية،مرسوم تنفيذي رقم 11- 262 المؤرخ 30 جويلية سنة 2011 يتضمن انشاء الوكالة الوطنية التسيير المدمج للموارد المائية،الجريدة الرسمية،العدد43 ، ص22.

2- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية،المرسوم تنفيذي رقم 05-375 المؤرخ في 26 سبتمبر سنة 2005 يتضمن انشاء الوكالة الوطنية للتغيرات المناخية ،الجريدة الرسمية، العدد67 ، ص67.

ثالثا: الدواوين

1- الديوان الوطني للتطهير: توضع هذه المؤسسة تحت وصاية الوزارة وتقوم بـ: [1]

- ضمان المحافظة على المحيط المائي على كامل التراب الوطني وتنفيذ السياسة الوطنية للتطهير؛
- مكافحة كل مصادر تلوث المياه في المناطق التابعة لمجال تدخله وتسيير منشآت التطهير و استغلالها، وصيانتها وتجديدها ولاسيما منها شبكات جمع المياه المستعملة ومحطات الضخ ومحطات التصفية وصرف المياه في البحر والمساحات الحضرية؛
- تثمين الموارد المشتقة من المياه المصفاة وتسويقها؛
- إعداد وإنجاز المشاريع المرتبطة بمعالجة المياه المستعملة وصرف مياه الأمطار؛
- اللجوء إلى أعوان شرطة المياه المحلفين، قصد حماية المحيط المائي وأنظمة التطهير؛
- يدرس ويقترح على السلطة الوصية سياسة تسعير والأتاوى في مجال التطهير وتطبيقها؛
- يضمن تسيير امتياز الخدمة العمومية للتطهير الممنوح للأشخاص المعنويين العموميين أو الخواص لحساب الدولة أو الجماعات المحلية.

2- الديوان الوطني للسقي وصرف المياه: جاء لتعديل القانون ويحل محل الوكالة الوطنية لإنجاز الهياكل الري الأساسية وتسييرها للسقي وصرف المياه، وتتكلف بما يلي: [2]

- تسيير التجهيزات والمنشآت الأساسية للري واستغلالها وصيانتها في مساحات السقي التي تمنحها إياها الدولة أو عن طريق الإمتياز؛
- تسويق مياه الري الفلاحي والإشراف على عمليات السقي؛
- تسيير شبكات السقي وتقديم المساعدة والمشورة لمستعملي مياه الري الفلاحي؛
- يمكن لها حشد الموارد المائية الفلاحية كحقول التنقيب والآبار و مماسك المائية؛
- يمكن لها إنجاز المنشآت الأساسية والتجهيزات الموجه للسقي والتطهير وصرف مياه الأراضي الفلاحية؛
- التكفل بتدابير تأمين المنشآت والتجهيزات المخصصة للسقي والتطهير وصرف مياه الأراضي الفلاحية.

رابعا: لجان، صناديق والمجالس

1- لجان الأحواض الهيدروغرافية: تتدخل الوكالة على مجمل الحوض الهيدروغرافي وتطبق على هذا الحوض سياسة شاملة ومتكاملة تمثلها لجنة الحوض التي تعتبر "برلمانا للمياه" توحد جميع الشركاء حتى ولو اختلفت احتياجاتهم المائية بمقر هذه الأخيرة، ويوحد مستخدمي المياه من جماعات محلية وإدارات والمستهلكين من جمعيات حماية البيئة والصناعيين و والزراعيون هكذا يشارك كل واحد في كل القرارات. [3]

1- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرسوم تنفيذي رقم 01-102 المؤرخ في 21 أفريل سنة 2001 يتضمن انشاء الديوان الوطني للتطهير،الجريدة الرسمية، العدد24 ، ص11.

2- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرسوم تنفيذي رقم 05-183 المؤرخ في 18 ماي 2005 يتضمن تعديل القانون الأساسي للوكالة الوطنية لإنجاز هياكل الري الأساسية وتسييرها للسقي وصرف المياه،الجريدة الرسمية، العدد36 ، ص12.

3- وزارة الموارد المائية،"**خمس وكالات حوض من أجل تسيير متكامل للموارد المائية** ،مرجع سابق، ص6.

وتتمثل مهمة لجان الأحواض الهيدروغرافية في مناقشة كل مسألة تتصل بالمياه على مستوى الحوض الهيدروغرافي وإبداء الرأي في شأنها وخاصة فيما يأتي: [1]

- جدوى أشغال و تهييئات الري المراد إقامتها في الحوض؛
- مختلف النزاعات المرتبطة بالمياه والتي قد تطرأ بين الجماعات المحلية التي يشمل الحوض أقاليمها؛
- توزيع المورد المائي المخصص بين مختلف المستعملين المحتملين؛
- الأعمال المراد القيام بها من أجل حماية النوعية والكمية للمورد المائي.

2- الصندوق الوطني للمياه: يسجل في حساب رقم **079- 302** عنوان الصندوق الوطني للمياه ما يلي: [2]

أ- في باب الإيرادات:

- عائدات الأتاوى المترتبة على المصالح والهيئات والمؤسسات العمومية التابعة للدولة والمكلفة بالتزويد بالمياه الصالحة للشرب والمياه الصناعية؛
- ناتج الاتاوة المستحقة لاستعمال الاملاك العمومية من مياه المعدنية ومنابع؛
- حصة من ناتج الاتاوة لاستعمال الاملاك العمومية من المياه لأغراض السياحية، الصناعية، خدمية؛
- الإعانات المحتملة التي تمنحها الدولة والجماعات المحلية الإقليمية؛
- الهبات والوصايا.

ب- في باب النفقات:

- التكلفة المتصلة بأنظمة التعبئة والتحويل والتزويد بالمياه و التطهير والري الفلاحي واقتناء التجهيزات؛
- النفقات الناتجة عن تدابير دعم سعر المياه في المناطق المحرومة؛
- المساهمات بعنوان استثمارات التوسيع والتجديد والتجهيزات؛
- المخصصات لفائدة سلطة الضبط الخدمات العمومية للمياه باستثناء الرواتب و التعويضات.

3- الصندوق الوطني للتسيير المتكامل للموارد المائية: يسجل في الحساب رقم 086- 302 ما يأتي: [3]

أ- في باب الإيرادات:

- ناتج إتاوة "اقتصاد المياه" و "إتاوة جودة المياه".
- الإعانات المحتملة التي تقدمها الدولة أو الجماعات الإقليمية، الهبات والوصايا .

1- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرسوم تنفيذي رقم 96-284 ...288 المؤرخ في 26 أوت 1996 يتضمن إنشاء لجنة الحوض الهيدروغرافي،الجريدة الرسمية، العدد50 ، ص10.

2- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرسوم تنفيذي رقم 95-176 المؤرخ في 24 جوان سنة 1995 يحدد كيفيات تسيير حساب التخصيص الخاص رقم 302-079 الذي عنوانه "الصندوق الوطني للمياه الصالحة للشرب"،الجريدة الرسمية، العدد34 ، ص12.

3- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرسوم تنفيذي رقم 96-206 المؤرخ في 5 جوان سنة 1996 حدد كيفيات تسيير حساب التخصيص الخاص رقم 086-302 الذي عنوانه "الصندوق الوطني للتسيير المتكامل للموارد المائية"،الجريدة الرسمية، العدد35 ، ص6.

ب- في باب النفقات:

الإعانات المقدمة للهيئات العمومية المتخصصة في تسيير الموارد المائية عن طريق الأحواض الهيدروغرافية من أجل المساهمة المالية في الأعمال المحفزة لاقتصاد المياه الصالحة للشرب والمستعملة في الصناعة والفلاحة وحفاظ على جودتها.

4- المجلس الوطني للمياه: يكلف بما يأتي: [1]

- تحديد وسائل تنفيذ السياسة الوطنية للماء عن طريق التشاور؛
- الفصل في الخيارات الوطنية الاستراتيجية الكبرى المرتبطة بمشاريع تهيئة الموارد المائية وجلبها وتوزيعها واستعمالها؛
- تقويم تطبيق النصوص التشريعية والتنظيمية المتعلقة بالمياه تقويما منتظما؛
- الفصل في الملفات الخاصة المتعلقة بمسائل المياه التي يعرضها عليه الوزير.

5- المجلس الوطني الاستشاري للموارد المائية: من مهام المجلس إبداء الرأي حول: [2]

- أهداف تنمية الموارد المائية على المدى الطويل بالتوافق مع اتجاهات التنمية المستدامة للإقليم والسياسات العمومية لمختلف القطاعات الاقتصادية و الاجتماعية؛
- المخطط الوطني للمياه لحشد الموارد المائية واستعمالها وتسييرها في إطار المخططات التوجيهية لتهيئة الموارد المائية حسب الأحواض الهيدروغرافية؛
- تقييم آثار مخططات وبرامج التنمية القطاعية الخاصة بالمياه المنزلية والصناعية والفلاحية؛
- كل إجراءات التي تتعلق باقتصاد المياه والتسعيرة وكذا الوقاية من أخطار التلوث؛
- ترقية البحث والتطور التكنولوجي في مجال الموارد المائية؛
- كل ملفات والمسائل التي لها علاقة بوضع سياسة وطنية للمياه.

يترأسه الوزير أو المكلف بالموارد المائية ويتكون من ممثلي:إدارات الدولة،المجالس المحلية،المؤسسات العمومية المعنية والجمعيات المهنية.

1- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرسوم تنفيذي رقم 96-472 المؤرخ في 18 ديسمبر سنة 1996 يتضمن إنشاء مجلس وطني للماء.،الجريدة الرسمية، العدد82 ، ص23.

2- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، المرسوم التنفيذي رقم 08-96 المؤرخ في 15 مارس سنة 2008 يحدد مهام المجلس الوطني الاستشاري لموارد المائية وتشكيلته وقواعد عمله،الجريدة الرسمية، العدد15 ، ص16.

خامسا: مؤسسات اخرى

1- الجزائرية للمياه: توضع هذه المؤسسة تحت وصاية الوزارة وتقوم بالوظائف التالية: [1]

- ضمان توفير المياه للمواطنين في ظروف مقبولة عالميا ولتلبية أقصى طلب لمستعملي شبكة المياه العمومية؛
- استغلال الأنظمة والمنشآت الكفيلة بالإنتاج و المعالجة والتحويل والتخزين والتوزيع للمياه الصالحة للشرب والمياه الصناعية؛
- اللجوء إلى أعوان محلفين من شرطة المياه، بهدف حماية المياه طبقا لقانون المياه؛
- المبادرة بكل عمل يهدف إلى اقتصاد المياه عن طريق تحسين فعالية شبكات التوزيع ومكافحة التبذير ونشر ثقافة اقتصاد المياه في المصالح العمومية التربوية؛
- دراسة كل إجراء يدخل في إطار سياسة تسعير المياه واقتراح ذلك على السلطة الوصية؛
- تطوير مصادر غير عادية للمياه عند الحاجة ومراقبة نوعية المياه الموزعة؛
- تنظيم تسيير امتياز الخدمة العمومية للمياه الممنوحة للأشخاص المعنويين العموميين أو الخواص لحساب الدولة أو الجماعات المحلية.

وتجدر الإشارة أن (الجزائرية للمياه والديوان الوطني للتطهير) تحل محل جميع المؤسسات والهيئات العمومية الوطنية والجهوية والمحلية ولاسيما:

- الوكالة الوطنية لمياه الشرب والمياه الصناعية والتطهير؛
- المؤسسات العمومية الوطنية ذات الاختصاص الجهوي لتسيير التطهير؛
- مؤسسات توزيع المياه المنزلية والصناعية والتطهير في الولاية؛
- الوكالات البلدية لتسيير أنظمة التطهير.

2- المدرسة العليا لمناجمت الموارد المائية: تحت وصاية الوزير المكلف بالموارد المائية تكلف المدرسة بـ: [2]

- المساهمة في التكوين المتواصل في تطوير القدرات التفسيرية والتقنية لتسيير الموارد المائية؛
- ضمان تكوين مؤهل بتكييف حاجيات الهيئات المسيرة للموارد المائية؛
- ضمان تكوين المكونين في مختلف الاختصاصات التي تتطلب عصرنة لقطاع المياه؛
- المشاركة في تعميم التقنيات المتطورة لتسيير الموارد المائية؛
- المساهمات في تطوير نشاطات البحث والهندسة في مجال الموارد المائية؛
- إبرام اتفاقيات شراكة مع أي هيئة أو مدرسة أو معهد وطني أو دولي في مجال التخصص.

1- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، المرسوم التنفيذي مرسوم تنفيذي رقم 01-101 المؤرخ في 21 أفريل سنة 2001 يتضمن إنشاء الجزائرية للمياه،الجريدة الرسمية، العدد24 ، ص4.

2- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرسوم تنفيذي رقم 10-332 المؤرخ في 29 ديسمبر 2010 تضمن إنشاء المدرسة العليا لمناجمنت الموارد المائية وتنظيمها وسيرها،الجريدة الرسمية، العدد1 ، ص6.

المطلب الثالث: السياسة التسعيرية للموارد المائية

قبل الثمانينات من القرن العشرين كانت تلبية الاحتياجات المائية لمختلف القطاعات ترتكز على المياه الجوفية التي تعتبر سهلة التعبئة والإنتاج وبتكاليف أقل، ولكن بزيادة الطلب المائي منذ سنة 1980 تم اللجوء إلى الموارد السطحية وبهذا زادت الأعباء والتكاليف على الدولة مما تطلب منها وضع نظام تسعيري للمياه .

أولا: نظام تسعيرة المياه الصالحة للشرب والصناعة

سنة 1985 وُضع نظام تسعيري للمياه يعكس السياسة المتبعة للتحصيل التدريجي للتكاليف وأعيد النظر في النظام عدة مرات حتى الوصول إلى نظام التسعير سنة 2005، وهذا للحفاظ على التوازنات المالية وتجديد وتوسيع المنشآت. وأهم المراحل التي مر بها النظام التسعيري للموارد المائية في الجزائر هي:

1- نظام التسعيرة الوطنية الموحدة: واعتمد هذا النظام بداية سنة 1985 إلى غاية 1996 يتميز بما يلي:

- الطابع الوطني لسعر المياه المطبق بنفس الطريقة على مجمل الأقاليم؛
- الطابع الانتقائي لسعر المياه حسب الاستعمالات مع اختلاف أصناف المستهلكين (منازل و ادارات، خدمات وصناعات)؛
- الطابع التصاعدي لسعر المياه بالنسبة لقسم المنازل وهذا حسب أقساط الاستهلاك.

لكن عرف سعر التعريفة للوحدة الاساسية للمياه عدة تغيرات بعد 1985 كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (41): تطور سعر الوحدة الاساسية للمياه للفترة (1985- 1995) الوحدة: دج/م^3

السنة	1985	1990	1992	1993	1995	1995
السعر	1.00	1.55	1.65	2.20	3.01	3.60

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على القرارات والمراسيم الجريدة الرسمية.

كما شهدت المرحلة تغييرات في حجم الأقساط للفئة الأولى للأسر فتم تطبيق نظامين سنة 1985 و 1992 نلاحظ أن الاقساط تحسب على أساس السنة، كما يوضحه الجدولين التالين:

الجدول رقم (42): نظام التسعيرة الوطنية لسنة 1985 (أول نظام).

فئات المستعملين	أقساط الإستهلاك	معاملات الضرب	التسعيرات المطبقة
الفئة الأولى:المنازل	القسط الأول:من 0 إلى 220 م^3/سنة	1	1 × وحدة أساسية
	القسط الثاني:من221إلى330م^3/سنة	1.75	1.75 × وحدة أساسية
	القسط الثالث:أكثر من 330م^3/سنة	2.50	2.50× وحدة أساسية
الفئة الثانية:إدارات عمومية	قسط وحيد	2	2×وحدة أساسية
الفئة الثالثة:خدمات	قسط وحيد	2.5	2.50× وحدة أساسية
الفئة الرابعة:صناعة وسياحة	قسط وحيد	3	3× وحدة أساسية

المصدر:.الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية،مرسوم تنفيذي رقم 267-85 المؤرخ في29 أكتوبر1985الذي يحدد كفيات تسعير مياه الشرب والصناعة والفلاحة و التطهير،الجريدة الرسمية، العدد45، ص1663.

الجدول رقم (43): نظام التسعيرة الوطنية لسنة 1992

فئات المستعملين	أقساط الإستهلاك	معاملات الضرب	التسعيرات المطبقة
الفئة الأولى:المنازل	القسط الأول:من 0 إلى 100 م^3/سنة	1	1 × وحدة أساسية
	القسط الثاني:من101إلى220م^3/سنة	2.5	2.5 × وحدة أساسية
	القسط الثالث:221 الى 330م^3/سنة	4.25	4.25× وحدة أساسية
	القسط الرابع: أكثر من 330	5	5× وحدة أساسية
الفئة الثانية:إدارات عمومية	قسط وحيد	3.5	3.5×وحدة أساسية
الفئة الثالثة:خدمات	قسط وحيد	4.25	4.25× وحدة أساسية
الفئة الرابعة:صناعة وسياحة	قسط وحيد	5	5× وحدة أساسية

المصدر:.الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية،مرسوم تنفيذي رقم92-411 المؤرخ في 14 نوفمبر 1992 يحدد كفيات تسعير مياه الشرب والصناعة والفلاحة و التطهير، الجريدة الرسمية، العدد82، ص2098.

تم تغيير حجم الأقساط وزيادة قسط رابع للفئة الأولى بالإضافة لزيادة قيمة المعدلات بعدما كانت تتراوح بين 1- 3 سنة 1985 أصبحت تتروح بين 1- 5 سنة 1992.

2- نظام التسعيرة الجهوية: وكان من المفروض أن تعكس التسعيرة الوطنية الموحدة التي طبقت منذ 1985 المساواة والتضامن بين المستعملين على كافة التراب الوطني غير أن هذه التسعيرة لم تأخذ بعين الاعتبار ثمن كلفة الماء المختلفة في مناطق الوطن،والتي كرست عدم المساواة أما مبدأ التضامن فلم يعد له أي فعالية في الوقت الذي أصبحت فيه المؤسسات المستفيدة لا تشارك في توازن المؤسسات العاجزة.

وأمام هذه الوضعية أصبح من الضروري وضع أسعارا تعكس حقيقة التكاليف في المناطق المختلفة،وهكذا تم الاتفاق بين الحكومة والبنك العالمي على تطبيق تسعيرات جهوية ترتكز على مبدأ تغطية تكاليف الاستغلال من عائد بيع المياه وتغطية جزء من تكاليف الاستثمارات،وعليه وُضع نظام تسعيرة جهوية جديد حيز التطبيق ابتداءا من 01 جوان 1998 مبني على وضع عشر مناطق تسعيرية متجانسة بأسعار أساسية تتراوح ما بين 3.60 إلى 4.50 دج/م^3 .

كما هو مبين في الجدول التالي:

الجدول رقم (44): المناطق التسعيرية حسب الولايات سنة 1998

المناطق	الوحدة دج/م^3	الولايات
المنطقة الأولى	3.60	بسكرة، الجلفة، الوادي، غرداية، المسيلة، تبسة.
المنطقة الثانية	3.60	عين الدفلى، مستغانم، وهران، غليزان، تيبازة.
المنطقة الثالثة	3.60	باتنة، قسنطينة، جيجل، خنشلة، ميلة، سطيف.
المنطقة الرابعة	3.60	بشار، البيض، النعامة.
المنطقة الخامسة	3.80	الجزائر، البليدة، بومرداس.
المنطقة السادسة	3.60	عنابة، الطارف، قالمة، أم البواقي، سكيكدة، سوق أهراس.
المنطقة السابعة	3.70	أدرار، الأغواط، ورقلة، تيارت.
المنطقة الثامنة	4.00	عين تموشنت، معسكر، سعيدة، سيدي بلعباس، تلمسان.
المنطقة التاسعة	4.30	بجاية، البويرة، برج بوعريريج، الشلف، المدية، تسمسيلت تيزي وزو.
المنطقة العاشرة	4.50	إيليزي، تمنراست، تندوف.

المصدر: الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية،: مرسوم تنفيذي رقم 98-156 المؤرخ في 16 ماي سنة 1998 يتضمن كيفيات تسعير المياه المستعملة في المنازل والصناعة والفلاحة والتطهير، الجريدة الرسمية،، العدد 31، ص20.

والجدول التالي يوضح النظام التسعيري القائم لسنة 1998:

الجدول رقم (45): نظام التسعيرة الجهوية لسنة 1998

فئات المستعملين	أقساط الاستهلاك	معاملات الضرب	التسعيرات المطبقة
الفئة الأولى: المنازل	القسم الأول:من 0 إلى25 م^3/للثلاثي	1	1 × وحدة المنطقة
	القسم الثاني:من26إلى55 م^3/للثلاثي	3.25	3.25 × وحدة أساسية
	القسم الثالث:من56إلى82 م^3/للثلاثي	5.50	5.50× وحدة أساسية
	القسم الرابع:أكثر من 82 م^3/للثلاثي	6.50	6.50× وحدة أساسية
الفئة الثانية:إدارات عمومية	قسط وحيد	4.50	4.50× وحدة أساسية
الفئة الثالثة:خدمات	قسط وحيد	5.50	5.50× وحدة أساسية
الفئة الرابعة:صناعة وسياحة	قسط وحيد	6.50	6.50× وحدة أساسية

المصدر: الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية،.مرسوم تنفيذي رقم 98-156 المؤرخ في 16 ماي سنة 1998،مرجع سابق، ص20.

نلاحظ تغيير في حجم الاقساط للفئة الأولى وأصبحت تحسب كل ثلاث أشهر بدل السنة و ارتفعت معدلات الضرب وتراوحت بين 1- 6.50.

وبعدها جاءت تسعيرة جديدة مع قانون المياه سنة 2005 وتم وضع مناطق تسعيرية إقليمية تتراوح ما بين 5.80 دج/م^3 و6.30 دج/م^3 ، كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم (46): المناطق التسعيرية الإقليمية سنة 2005

المنطقة التسعيرية الاقليمية	السعر المرجعي	الولايات المغطاة
الجزائر	6.30	الجزائر- البليدة- المدية- تيبازة- بومرداس- تيزي وزو- البويرة- برج بوعريج- المسيلة- بجاية- سطيف
وهران		وهران- تلمسان- معسكر- سيدي بلعباس- السعيدة- عين تموشنت- معسكر- البيض- النعامة
قسنطينة		قسنطينة- جيجل- ملية- باتنة- خنشلة- بسكرة- عنابة- الطارف- سكيكدة- سوق اهراس- تبسة- ام البواقي- قالمة
الشلف	6.10	الشلف- عين الدفلى- غليزان- تيارت- تسمسيلت- الجلفة
ورقلة	5.80	ورقلة- الوادي- تمنراست- الاغواط- غرداية- بشار- اليزي- تندوف- ادرار

المصدر: الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية،.مرسوم تنفيذي رقم05-13 المؤرخ في 9 جانفي2005 يحدد قواعد تسعير الخدمات العمومية للتزويد بالماء الصالح للشرب والتطهير وكذا التعريفات المتعلقة به،الجريدة الرسمية، العدد 5،ص6.

تم الاعتماد على نفس حجم الاقساط ومعدلات الضرب لسنة 1998 ،لكن تم دمج الفئتين الثانية و الثالثة في فئة واحدة وتضم الادارات، الحرفيون وقطاع الخدمات بسعر موحد و بمعامل ضرب 5.5. بالإضافة إلى بعض التغيرات التي حدثت منذ 1985 من ضرائب وإتاوات التي تدخل في ضبط الفاتورة وهي:

أ- **الإتاوة الثابتة للاشتراك:** إن الإتاوة الثابتة للاشتراك تهدف إلى تغطية تكاليف صيانة التوصيل وكراء العداد.

ب- **تسعيرة التطهير:** وهي تسعيرة جهوية كما طبقت على تسعيرة المياه

الجدول رقم(47): التسعيرات الجهوية للتطهير سنة 2005 الوحدة:دج/م^3

المنطقة التسعيرية الاقليمية	السعر المرجعي
الجزائر- وهران- قسنطينة	2.35
الشلف	2.20
ورقلة	2.10

المصدر:الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية،.مرسوم تنفيذي رقم05-13 المؤرخ في 9 جانفي2005،نفس المرجع.

ج- **إتاوة التسيير:** حسب قانون المالية لسنة 1995 تقدر بـ: 03دج/م^3 ،وتهدف هذه الإتاوة إلى حشد الموارد المالية التي تسمح بتجديد وتوسيع منشآت المياه.

د- إتاوة اقتصاد المياه: حسب المادة 173 من قانون المالية لسنة 1996 فإن هذه الإتاوة تؤسس بعنوان الحفاظ على كمية الموارد المائية وتقدر بـ:

4% من مبلغ فاتورة الماء بالنسبة لولايات الشمال و 2% من مبلغ فاتورة الماء بالنسبة لولايات لجنوب وهي: الوادي، بسكرة، تمنراست، اليزي، الأغواط، ورقلة، أدرار، تندوف، غرداية وبشار. وتدفع هذه الإتاوة إلى حساب الصندوق الوطني للتسيير المتكامل للموارد المائية.

و- إتاوة حماية نوعية المياه: حسب المادة 174 من قانون المالية لسنة 1996 فإن هذه الإتاوة تقدر بـ:

4 % من مبلغ فاتورة الماء بالنسبة لولايات الشمال- 2 % من مبلغ فاتورة الماء بالنسبة لولايات لجنوب.

وتدفع هذه الإتاوة إلى حساب الصندوق الوطني للتسيير المتكامل للموارد المائية.

ه- الرسوم: الرسم على القيمة المضافة حددت بـ 7% من المبلغ الخارجي عن الرسوم من استهلاك المياه.

ثانيا: تسعيرة مياه الري

قبل سنة 1985 كانت المساحات الصغيرة والمتوسطة المسقية تخضع لتسعيرة رمزية، في حين لا تخضع المساحات المسقية الكبيرة لأي تسعيرة، وأُلزم كل فلاح يستعمل المياه بإبرام عقد اشتراك ويخضع لدفع إتاوة بصيغة مزدوجة على أساس كمية المياه القصوى المكتتب بها والكمية المستهلكة فعلا، كما يحصل على حد أدنى على كل هكتار مسقي بعد مرور ثلاث سنوات من جلب المياه إلى المساحات المسقية يحسب على أساس كلفة السقي في الهكتار الواحد.

يُحدد سعر المتر المكعب الواحد المستعمل في الفلاحة بمراعاة الشروط الخاصة بكل مساحة مسقية والمزروعات الموجودة فيها وبين الوزير المكلف بالري والمكلف بالفلاحة بقرار مشترك يحدد كيفيات تطبيق ذلك، ويتم تقويم تقديري للإتاوة المستحقة لدى الاكتتاب السنوي على كمية المياه قبل افتتاح الموسم الفلاحي ويتم الدفع عن طريق تسبيقات تبعا للأسس التالية:

25 % عند الاكتتاب و25 % خلال شهر جويلية من السنة المعنية ويدفع الباقي أي 50% في آخر الموسم للسقي على أساس كمية المياه المستهلكة، في سنة 1993 **وبموجب قرار المؤرخ في 13 أكتوبر سنة 1993** عن طريق وزير الاقتصاد يحدد سعر المتر الواحد الموجه للري بـ 0.80 دج أما الإتاوة حددتما بين 150- 300 دج. كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم(48): تسعيرة مياه الري لسنة 1993

المساحات المسقية	التسعيرة الحجمية م^3 /دج	التسعيرة الثابتة
هبرة، سيق	0.80	150
الشلف الاوسط والاسفل، مينة		200
الشلف الاوسط		250
بوناموسة، الحميز، متيجة الغربية		300

المصدر: الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية،بموجب قرار المؤرخ في 13 أكتوبر سنة 1993 يحدد تسعيرات الماء الذي يستعمل في الفلاحة،الجريدة الرسمية،العدد73،ص13.

سنة 1996 تحددت تسعيرة مياه الري بحيث توجد تسعيرة حجمية تقدر بين 1.0- 1.25 دج وتسعيرة ثابتة تقدر بين 250- 400 دج عن كل لتر في ثانية للهكتار المكتتب يسلم عند مدخل القطعة الأرضية. كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم(49): تسعيرة مياه الري لسنة 1996

المساحات المسقية	التسعيرة الحجمية دج/م^3	التسعيرة الثابة ل/ث/هكتار/دج
سيق،هبرة	1.20	250
مينة،الشلف الاسفل	1.00	250
الشلف الاوسط	1.15	250
الشلف الاعلى،الحميز	1.25	400
متيجة غربية،الصفصاف	1.00	400
بوناموسة	1.20	400

المصدر: الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية،مرسوم 96-301 المؤرخ في 15 سبتمبر 1996 يتحدد كيفيات تسعير المياه الشرب والصناعة والفلاحة والتطهير،الجريدة الرسمية،العدد53،ص8.

سنة 2005 جاءت تسعيرة مياه الري الجديدة والتي تغطي تكاليف وأعباء الصيانة واستغلال المنشآت والهياكل الأساسية للسقي والصرف والتطهير الفلاحي،وتساهم في تمويل الاستثمارات من أجل تحديدها وتوسيعها. كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم(50): تسعيرة مياه الري لسنة 2005

المساحات المسقية	التسعيرة الحجمية دج/م^3	التسعيرة الثابة ل/ث/هكتار/دج
سيق ،هبرة	2.50	250
مينة،الشلف الاسفل و الاوسط و الاعلى،متيجة الغربية	2.00	250
الحميز،قالمة،بوشقوف،بوناموسة	2.50	400

المصدر: الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية ،مرسوم 05-14 المؤرخ في 9 جانفي 2005،يحدد كيفيات تسعير الماء المستعمل في الفلاحة وكذا التعريفات المتعلقة بها،الجريدة الرسمية،العدد 5،ص9.

المبحث الثالث: وضعية القطاع الفلاحي والمساحات المسقية في الجزائر

بعد الاستقلال بدأت الجزائر بالإصلاح الزراعي واختارت تسيير العمال الذين كانوا يعملون لدى المعمرين وهو ما سمي "التسيير الذاتي" واستعادت كامل الأراضي الزراعية التي قدرت بـ 263 ألف هكتار، وكانت المساحة الزراعية التابعة للقطاع الفلاحي تقدر بحوالي 2.2 مليون هكتار مقسمة على 2000 وحدة مسيرة ذاتيا، وفي سنة 1971 وفي برنامج طرابلس صدر قانون الثورة الزراعية والذي يهدف إلى : [1]

- تحديد الملكية الفردية للأراضي والتوزيع العادل لوسائل الإنتاج؛
- التجميع الفلاحي في تعاونيات بعد توزيع الأراضي التي تم تأميمها؛
- إنشاء القرى الاشتراكية وتوجيه الإنتاج الزراعي إلى المحاصيل الصناعية.

وحققت الثورة زيادة المساحة الصالحة للزراعة بـ 155 الف هكتار وإنشاء 645 تعاونية وإنشاء 37 قرية فلاحية.رغم النتائج الإيجابية التي حققتها الثورة إلا أنه هناك سلبيات مست القطاع والاقتصاد الوطني، فشرعت الدولة في الإصلاحات الزراعية سنة 1981 من خلال المخطط الخماسي (1980- 1984) وصنفت الفلاحة من بين الأولويات الأساسية لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية،وتخفيض التبعية الغذائية للخارج وخصصت له ميزانية قدرت بـ **23** مليار دج،وواصلت في المخطط الخماسي الثاني (1985- 1989) دعمها للقطاع الفلاحي لكن اصطدمت بأزمة اقتصادية حادة بسبب انهيار أسعار النفط،وتم إنشاء آلية جديدة للانتفاع بالعقار الفلاحي تسمى "المستثمرة الفلاحية" وتفكيك المزارع الاشتراكية. [2]

عند مطلع التسعينات القرن الماضي شهدت الجزائر تحولات وتطورات هامة والاتجاه الليبرالي الرأسمالي وتفاقم الديون الخارجية وظهور منظمة التجارة الدولية وشروطها الثقيلة على الاقتصاد الوطني،ومن الناحية الداخلية زادت من حدة المشاكل ظاهرة عدم الاستقرار الأمني وكانت نتيجتها وخيمة على الجزائر وعلى الريف بشكل خاص،والاتجاه نحو فتح المجال للقطاع الخاص مع تقليص دور الدولة في النشاط الزراعي وخوصصة الكثير من النشاطات الزراعية.

بعد حلول الألفية الجديدة شرعت الجزائر في تطبيق وتنفيذ مجموعة من البرامج التنموية التي مست القطاع الفلاحي، وهي كالآتي [3]:

- برنامج الإنعاش الاقتصادي للفترة (2001- 2004) بغلاف مالي يقدر 525 مليار دج،منها 65 مليار للقطاع الفلاحي؛

1- عز الدين سمير،"**إنعكاسات مسح الديون الفلاحين على التنمية الفلاحية في الجزائر**"، مذكرة ماجستير(غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر،2012، ص ص (13- 22).

2- صاحب يونس،"**السياسة الفلاحية والتبعية الغذائية في الجزائر، دراسة حالة : مواد غذائية أساسية، 2000-2014**"، مذكرة ماجستير(غير منشورة) ، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة تيزي وزو، 2015، ص ص(108-112).

3- زهير عماري، "**تحليل إقتصادي قياسي لأهم العوامل المؤثرة على قيمة الناتج المحلي الفلاحي الجزائري خلال الفترة (1980-2009)** ، رسالة دكتوراه(غير منشورة) ، كلية العلوم الاقتصادية وتجارية وعلوم التسيير، جامعة بسكرة، 2014، ص65.

- البرنامج التكميلي لدعم النمو للفترة (2005- 2009) بحجم استثماري 4202 مليار دج،منها 300 للقطاع الفلاحي؛

- البرنامج الخماسي (2010- 2014) بغلاف يقدر بـ 21214 مليار دج،منها 1000 مليار دج للقطاع الفلاحي.

وتم تنفيذ المخطط الوطني للتنمية الفلاحية خلال السداسي الثاني لسنة 2000 والذي كان يهدف إلى [1]:

- الاستغلال الأمثل للطاقات الطبيعية (التربة، المياه) بالإضافة للوسائل المالية والبشرية؛
- الحفاظ على الموارد الطبيعية من أجل التنمية المستدامة؛
- زيادة الإنتاج الفلاحي وتنويعه سعيا لتحقيق الأمن الغذائي؛
- تكييف استغلال الأراضي في المناطق الجافة وشبه الجافة لزراعة الأشجار المثمرة؛
- ضبط أنظمة البرنامج الإنتاجي حسب المناطق مع التنوع المناخي؛
- العمل على ترقية المنتجات الفلاحية و رفع الصادرات الفلاحية؛
- توسيع رقعة الأراضي الصالحة للزراعة من خلال عملية إصلاح الأراضي الزراعية.

المطلب الأول: دور القطاع الزراعي في الاقتصاد الوطني

يلعب القطاع الزراعي دورا مهما في الاقتصاد الوطني من ناحية مساهمته في الناتج الوطني،واستقطاب الكثير من اليد العاملة،وكذلك مساهمته في توفير غذاء السكان والأمن الغذائي للجزائر

أولا: مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي:

يحتل القطاع الزراعي في الجزائر مركزا هاما في البنية الاقتصادية والاجتماعية بالرغم من القصور وضعف مساهمته في الناتج المحلي الإجمالي. إن جهود الدولة في تدعيم هذا القطاع كان بشكل واضح بداية سنة 2000 لتحقيق نسبة عالية من الأمن الغذائي والسعي نحو التصدير لبعض المنتجات الفلاحية والغذائية،وهو ما لم يتحقق إلا في السنوات الاخيرة واقتصر على لمنتوجين البطاطس،التمر ،والجدول التالي يوضح نسب مساهمة القطاع الفلاحي في الناتج المحلي الاجماي الوطني.

الجدول رقم(51): نسبة مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الاجمالي الفترة (2000- 2016)

السنوات	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
النسبة	9.98	10.50	10.07	10.63	10.18	8.23	8.01	8.03	7.00
السنوات	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	.....
السنوات	10.07	9.03	8.62	9.40	11.09	12.61	12.61	13.32	.....

المصدر:من اعداد الطالب بالاعتماد على بنك المعلومات للبنك الدولي

1- salem aziz, "**les politique de développent agricole, le cas de l'Algérie**", thèse de doctorat, faculté des sciences économiques et des sciences commerciales et des sciences gestion, université d Oron,2011,p365.

تشير بيانات الجدول أنه بعد تنفيذ المخطط الوطني للتنمية الفلاحية سنة 2000 بدأت نسب المساهمة تتحسن حيث كانت تبلغ 9.98% سنة 2000 وارتفعت إلى 10.18% سنة 2004، لكن سرعان ما انخفضت النسبة بداية 2005 وصلت إلى 8.23 % وواصلت في الانخفاض حتى سنة 2008 وصلت إلى أدنى معدل 7% ،ويرجع هذا الانخفاض لزيادة مساهمة قطاع المحروقات في الناتج والتطور المسجل في قطاعات أخرى غير الزراعية مثل قطاع البناء والأشغال العمومية والخدمات، بداية سنة 2012 شهد القطاع تطورا ملحوظا حيث بدأت النسب في الارتفاع ووصلت إلى أقصاها سنة 2016 وبلغت 13.32 % و هي نسبة لم تحقق في تاريخ القطاع إلا في سنة 1989 (13.04 %) ومن المؤكد أن هذا التطور جاء نتيجة حتمية لانخفاض أسعار النفط العالمية بداية 2015.

ثانيا : دور القطاع الزراعي في جلب اليد العاملة

كان القطاع الزراعي في بداية الستينيات القرن الماضي في الجزائر يستحوذ على غالبية القوى العاملة بحيث يضم حوالي 80 % من حجم العمالة من الفلاحين و الخماسين، إلا أن هذه النسبة بدأت بالانخفاض تدريجيا لتصل الى 31 % في الثمانينات ويرجع هذا الانخفاض للمخططات التنموية الاقتصادية التي توجهت نحو الصناعة، هذه السياسة أثرت بشكل ملحوظ على نسب القوى العاملة الزراعية [1] كما أن سنوات الثمانينيات عرفت هجرة ريفية وترك النشاط الفلاحي من قبل الفلاحون نظرا للظروف المعيشية الصعبة في الأرياف والفرق الكبير في الدخل الفردي للفلاح والدخل الفردي للقطاعات الأخرى، وواصلت النسب في الانخفاض حيث تراوحت بين 21- 22% للفترة (1990- 1999)، وبقت هذه النسبة حتى سنة 2004 ثم بدأت بالانخفاض من 17.2% سنة 2005 إلى 11% سنة 2016.

في مرحلة تنفيذ المخطط الوطني للتنمية الفلاحية تضمنت في توصياته ترقية التشغيل حيث كان من المنتظر أن يساهم المخطط في خلق 650 ألف منصب عمل، هذا الهدف تحقق من الناحية الكمية وبلغت نسبة العمال الدائمين 45 % لكن من الناحية النوعية تشير الإحصائيات أن 80 % من العمال تفوق أعمارهم 50 سنة، أما من ناحية المستوى الدراسي فإن 65 % من رؤساء المستثمرات لديهم مستوى دراسي متدني ولا تزيد نسبة العاملين الجامعيين عن 1%. [2] وبلغ عدد المناصب التي تم خلقها بين سنتي (2000- 2005) بنحو 954 ألف منصب عمل وبلغ عدد العمال بعد سنة 2010 ما بين 2.5- 2.4 مليون عامل.

1- براكة بلقاسم، "**الزراعة والتنمية في الجزائر – دراسة مستقبلية**"، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية وتجارية وعلوم التسيير، جامعة باتنة، 2014، ص127.

2- زهير عماري، مرجع سابق، ص 129.

كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (52): عمال القطاع الفلاحي في الجزائر للفترة (2010- 2014) الوحدة: 1000 عامل

السنوات	2010	2011	2012	2013	2014
العدد	2420	2442	2476	2528	2550

المصدر:من إعداد الطالب بالاعتماد على الكتاب السنوي للإحصائيات الزراعية العربية رقم:30،33،34،35.

هذه إحصائيات وزارة الفلاحة والتنمية الريفية لكن الديوان الوطني للإحصائيات نشر إحصائيات أخرى ويرجع سبب هذا الاختلاف في تعداد العمال الذين ينشطون في القطاع بصفة رسمية وغير الرسمية،كما يوجد عمال ينشطون في مراحل موسمية فقط.

ثالثا: مساهمة القطاع الزراعي في الصناعات الغذائية:

تعتمد الصناعة الغذائية في مدخلاتها على الإنتاج الزراعي وتساهم الزراعة في خلق سوق للسلع الصناعية من الآلات والمكننة والأسمدة وغيرها،ويعتبر الإنتاج النباتي مواد أولية للصناعة الغذائية وأهم هذه المحاصيل هي:القمح،الحمضيات،الخضر (طماطم،بطاطس) ومنتجات أخري كالزيتون والقطن ويقدر الإنتاج الوطني للصناعات الغذائية بنحو 790 مليار دج سنة 2015 **(الملحق رقم 15)** .

يعد فرع الصناعات الزراعية الغذائية من أهم الفروع الصناعة الجزائرية ويساهم بأكثر من 50 % من الناتج المحلي الصناعي الإجمالي،ويوفر أكثر من 150 ألف منصب عمل ولكن تبقى إمكانياته محدودة في تغطية الحاجيات الغذائية للمستهلكين في الجزائر،ويساهم بـ 39% من قيمة المضافة الصناعية وهذا سنة 2015،وبمساهمة القطاع الخاص بنسبة 87 %. وقد تميزت الصناعات الغذائية في النصف الثاني لسنوات التسعينيات القرن الماضي بالضعف وبعد التحول إلى اقتصاد السوق انتشرت وتطورت هذه الصناعة خاصة في القطاع الخاص وشهدت عدد المؤسسات تطورا واضحا،كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم(53): تطور عدد مؤسسات الصناعات الغذائية في الجزائر (2004- 2012)

السنة	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
العدد	13673	14117	15220	16109	17045	17679	18394	22750	28555

المصدر: ذهبية بطرش، "واقع الصناعة الزراعية في الجزائر ومدى مساهمتها في تحقيق الأمن الغذائي المستدام"، مجلة العلوم الإقتصادية وعلوم التسيير ، جامعة سطيف، العدد 15، 2015، ص 196.

رابعا: مساهمة القطاع الزراعي في تحقيق الأمن الغذائي (سد الفجوة الغذاية)

يعتبر الأمن الغذائي من أهم المشاكل التي تعاني منها الدول العربية بصفة عامة والجزائر بصفة خاصة وذلك بسبب عدم قدرتها على تلبية الحاجيات الغذائية للسكان،وتوجهت الجزائر في السنوات الأخيرة بالاهتمام بالقطاع الزراعي لتأمين الحاجيات الغذائية المتزايدة للسكان لأن استيراد الغذاء من الخارج قد استنزف وبصورة متزايدة على مخزون الاحتياطي من العملة الصعبة للخزينة،وهنا تظهر أهمية القطاع الزراعي في تحقيق الأمن الغذائي الوطني والذي يعني قدرة الإنتاج الزراعي الوطني على تلبية الحاجيات الغذائية الأساسية للسكان،ولذلك حاولت الجزائر منذ الاستقلال مواجهة أزمة الغذاء من خلال مخططاتها

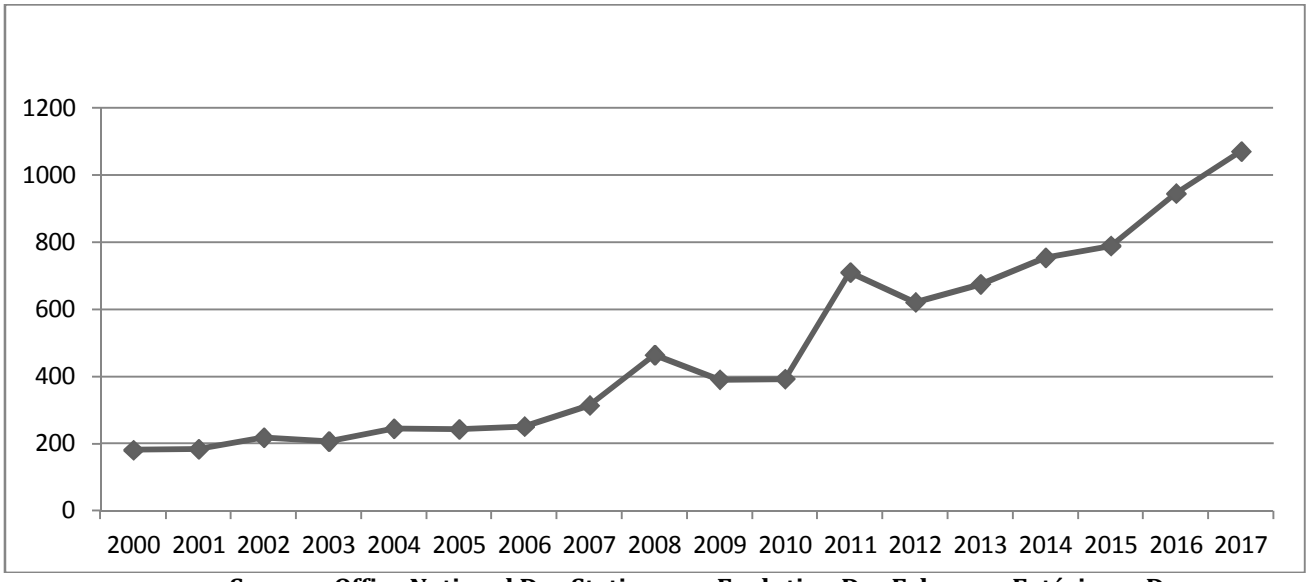
التنموية والإصلاحات التي مست القطاع الفلاحي خاصة في منتصف التسعينيات القرن العشرين،وبتطبيق المخطط الوطني للتنمية الفلاحية بداية الألفية الجديدة نتج عنها تحسن في الإنتاج الزراعي وتلبية الحاجيات لعدد من السلع الغذائية وتقليص استيرادها [1].

وحسب البيانات المنظمة العربية للتنمية الزراعية فإن الجزائر تستورد عدة منتجات زراعية غذائية للفترة (2006- 2014)،أهمها هي [2]:

- الحبوب و الدقيق بقيمة 2790 مليون دولار منها :القمح 2057 مليون دولار، بقوليات 208 مليون دولار، الشعير 96 مليون دولار، ذرة شامية 740 مليون دولار، الأرز 62 مليون دولار.
- سكر خام 746 مليون دولار ، زيوت نباتية 738 مليون دولار، بقوليات 208 مليون دولار.
- بطاطس 85 مليون دولار.

قيمة الواردات الغذائية في الجزائر زادت وتطورت لزيادة كمياتها وأسعار السلع الغذائية العالمية وقدرت سنة 2000 بنحو 181 مليار دج،ووصلت سنة 2015 إلى 789 مليار دج،وتمثل هذه الواردات ما بين 14 إلى 21 % من مجموع الواردات وتحتوي على المنتجات الأساسية ومنتجات موجهة للتصنيع وللاستهلاك ومنتجات خاضعة للتحويل،أما سنة 2016 بلغت الواردات 945 مليار دج وارتفعت إلى 1070 مليار دج سنة 2017 [3]. وهذه الزيادة يوضحها الشكل التالي:

الشكل رقم(22): تطور الواردات الغذائية الجزائرية للفترة(2000- 2017) **الوحدة: مليار دج**



Source : Office National Des Statiques, « Evolution Des Echanges Extérieurs De Marchandises De 2005 a 2015 », Alger, 2016, P P (19 -20).

1- عزدي محمد، "**القطاع الزراعي الجزائري وإشكالية الدعم والاستثمار في ظل الانضمام إلى المنظمة العالمية للتجارة**"، رسالة الدكتوراه(غير منشورة) كلية العلوم الاقتصادية وتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2012، ص 37.

2- جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية،**الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية**، رقم 35. متوسط القيم للسنوات (2006-2014).

3 -Ministère Des Finance, Direction Générale des Douanes, « **statiques du commerce Extérieur de l'Algérie** », Alger ,2016,p3.

المطلب الثاني: المساحات المسقية والتركيب المحصولي

تحتل المساحات الزراعية المروية مكانة هامة في القطاع الزراعي النباتي وهي المحاصيل الغذائية التي تحتاج للمياه بصفة مستمرة لنموها ولا تقتصر على مياه الأمطار، وهذا الانتاج يغطي نسبة كبيرة من السوق المحلي واحتياجات السكان، وتطورت المساحات المروية بشكل كبير خاصة بعد تنفيذ البرنامج الوطني للتنمية الفلاحية وتنوعت المحاصيل النباتية من حبوب و خضر وفواكه...الخ.

أولا: الأنماط الزراعية في الجزائر (التركيبة المحصولية)

الإنتاج النباتي له مكانة هامة وهو الركيزة الأساسية في توفير الغذاء ويضم مجموعة كبيرة من التراكيب المحصولية لعل أهمها الحبوب، البقول، مجموعة الخضر والفواكه إلى جانب الزراعات الصناعية، ونظرا لعدم كفاية الانتاج الزراعي محليا تضطر الدولة لاستيراد كميات كبيرة من المنتجات لسد الفجوة الغذائية خاصة في مادة القمح، وفيما يلي إحصائيات الإنتاج النباتي لسنة 2016 [1]:

1- الحبوب: تحتل الحبوب أهمية كبيرة في الناتج النباتي وتضم شعبة الحبوب القمح بنوعيه الصلب واللين والشعير والذرة الصفراء والرفيعة والشوفان، وبلغ الإنتاج جملة الحبوب بـ 3435 ألف طن وبمساحة 2510 ألف هكتار منها: القمح 2440 ألف طن بمساحة 1443 ألف هكتار، الشعير 920 ألف طن بمساحة 706 ألف هكتار، الذرة 3687 طن بمساحة 817 هكتار.

2- البقول الجافة: تأتي في المرتبة الأخيرة في الإنتاج النباتي وتمثل نسبة أقل من 2% من الناتج النباتي وتضم الفول، البازيلاء، العدس، الحمص و الفاصوليا، وتعد أكثر استهلاكا في المجتمع الجزائري وتضم: الفول 93 ألف طن بمساحة 90 ألف هكتار، الفاصوليا جافة 875 طن، البازيلاء 5984 طن، العدس 10 ألف طن ، الحمص 19 الف طن.

3- البطاطس: هو منتوج مهم بالنسبة للمستهلك الجزائري حتى لذوي المداخيل الضعيفة فهو منتوج ينمو بسرعة وقابل للتكيف وعالي الغلة، ويقدر الانتاج بـ 4783 ألف طن بمساحة 156 ألف هكتار.

4- الخضر: تحتل المركز الثالث بعد الحبوب والفواكه، وتضم الطماطم والبصل والجزر والخيار ... إلخ ويقدر الإنتاج بـ 12300 ألف طن بمساحة 500 ألف هكتار تضم:

طماطم 1280 ألف طن بمساحة 22556 هكتار؛

البصل الجاف 1526 ألف طن بمساحة 49896 هكتار؛

البطيخ 1877 ألف طن بمساحة 58969 هكتار؛

الخيار 140 ألف طن بمساحة 4061 هكتار؛

فاصولياء خضراء 79 ألف طن بمساحة 10700 هكتار؛

الجزر والفجل 421 ألف طن بمساحة 18000 هكتار.

1- FOA ,(page consultée le 20/9/2017).**production Alegria**, [en ligne] Adresse URL : www.fao.org/foostat data.

5- الزيتون: يعتبر من أهم المحاصيل في الجزائر ويستخرج منه زيت الزيتون وزيتون المائدة ويشكل غذاء طبيعي وتقليدي، كما يستخدم في صناعة الصابون ومواد التجميل، ويقدر الإنتاج بـ424 ألف طن بمساحة 697 ألف هكتار.

6- الفواكه: تحتل المرتبة الثانية في الانتاج وبنسبة تقارب 50% من الإنتاج النباتي وتضم: التفاح، التمر ،التين، الحمضيات، وبلغ إنتاج الفواكه 4205 ألف طن وبلغ عدد الأشجار المثمرة 20140 ألف شجرة بمساحة 370 ألف هكتار وتتوزع على النحو التالي:

- التمر 1030 ألف طن بمساحة 167 ألف هكتار؛
- التفاح 503 ألف طن بمساحة 40553 هكتار؛
- التين 132 ألف طن بمساحة 42248 هكتار؛
- العنب 57 ألف طن بمساحة 66264 هكتار؛
- البرتقال 893 ألف طن بمساحة 41953 هكتار.

ثانيا: المساحات المسقية في الجزائر

تمتاز الزراعة الجزائرية بالطابع المطري أي تعتمد على كمية الأمطار المتساقطة السنوية في الري وتستفيد منها أكثر المناطق الشمالية للبلاد فقط حيث تبلغ مساحة 4.252 مليون هكتار سنة 2014 أي بنسبة 50% من المساحات المزروعة (مساحات الغابات والمراعي غير محسوبة)، ونظرا لعدم توافر بعض المحاصيل الفلاحية الغذائية اتجهت الدولة إلى تطوير المساحات المسقية منذ الاستقلال وتقدر المساحات المروية بـ1.19 مليون هكتار، أما المساحات المتروكة تقدر بـ 3.065 مليون هكتار ومساحات الغابات تبلغ 4.232 مليون هكتار، أما مساحة المراعي تقدر بـ 32.965 مليون هكتار أما الباقي 195.731 مليون هكتار فهي مساحات صحراوية وشبه صحراوية.

عُرفت تقنية الري في الجزائر قديما جدا في العصر ما قبل الروماني وكان منتشرا في الواحات ثم ظهر وتطور في كامل تراب البلاد بفضل التقنيات الرومانية من استغلال الآبار والسدود الصغيرة ثم بدأت تظهر السدود الكبيرة وتستغل في الري من طرف المستعمر الفرنسي، وفي سنة 1990 تم ري حوالي 200 ألف هكتار منها 20 ألف هكتار من السدود والباقي بالطرق التقليدية، بعد الاستقلال تم تجهيز مساحة تبلغ 105 ألف هكتار لكن تم ري ما مساحته 44 ألف هكتار بالمحيطات كبرى كما تم ري حوالي 120 ألف هكتار بالمحيطات الصغيرة والمتوسطة.

سنة 1980 ومع ظهور المخططات التنموية تم الإعلان على خلق محيطات مروية جديدة كبيرة ومتوسطة وصغيرة وارتفعت هذه المساحات إلى 282 ألف هكتار مسقي سنة 1986، منها 66170 هكتار بالمحيطات كبيرة وأكثر من 215 ألف هكتار بالمحيطات الصغيرة والمتوسطة التي كانت تنتشر بكثافة في واحات الجنوب التي بها النخيل والمحاصيل موسمية والتي كانت تسقى من الوديان والفيضانات.

والجدول التالي يوضح التطور في المساحات المسقية:

الجدول رقم (54): تطور المساحات المجهزة والمروية بالجزائر للفترة (1662- 2013) الوحدة : هكتار

السنوات		1962	1986	1999	2008	2013
المحيطات الكبرى	مجهزة	105500	145120	156000	213378	231737
	مروية	44000	66170	50500	39923	86000
المحيطات الصغرى والمتوسطة	مجهزة	-	290000	350000	-	-
	مروية	120000	215830	300000	776975	1033259
المساحة الكلية	مجهزة	-	435120	506000	-	-
	مروية	164000	282000	350500	816898	1119259

source : Fao,(page consultée le 22/09/2017), water use Alegria ,[en ligne] adresse url : http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/DZA/indexfra.stm

سنة 2000 وبتنفيذ المخطط الوطني للتنمية الفلاحية شهدت المساحات المروية قفزة كبيرة من 350 ألف هكتار كمساحة مسقية سنة 1999 إلى 817 ألف هكتار مروية سنة 2008 إلى 1.126 مليون هكتار مساحة مروية سنة 2015،وتنقسم المساحات المروية في الجزائر إلى فئتين:

1- المحيطات الكبرى المسقية: وهي أراضي مروية تابعة للدولة ومساحتها تفوق 500 هكتار وتسيير من طرف الديوان الوطني للسقي وصرف المياه،وتتكون من 31 محيط بمساحة مجهزة تقدر بـ 219159 هكتار وبمساحة قابلة للري بحوالي 175093 هكتار،وهي موزعة على كامل التراب الوطني وعلى الاحواض الهيدروغرافية،كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم(55): توزيع المحيطات الكبرى في الجزائر سنة 2016 الوحدة: هكتار

المديرية الجهوية	عدد المحيطات	المساحات الجهزة	المساحات القابلة للري
وهران	5	31342	15500
الشلف	9	84707	73004
الجزائر	6	53623	43424
قسنطينة	8	41827	36226
الصحراء	3	7660	6939
المجموع	31	219159	175093

المصدر:وزارة الموارد المائية و البيئة،الديوان الوطني للسقي وصرف المياه،الجزائر،2016.

بفضل جهود الدولة شهدت المحيطات الكبرى تطورا في المساحات منذ الاستقلال إلى أن وصلت إلى هذه المرحلة ومن الملاحظ دوما بعد سنة 2000 زيادة المساحات المجهزة الكبيرة بنسبة 51 % بالنسبة لسنة 1999،وتتوفر في هذه المحيطات تجهيزات ري حديثة أما عن المحاصيل المزروعة فيه تتوزع على: 65% الأشجار المثمرة، 29% البقول، 6 %الزراعات الصناعية والباقي عبارة عن حبوب وأعلاف.

بالإضافة هناك محيطات كبرى وهي: مغنية 5100 هكتار،قصب 5400 هكتار،عبادلة 5400 هكتار بمجموع 18100 هكتار وتسير من طرف الدواوين الولائية الجهوية [1].

2- **المحيطات المتوسطة والصغيرة المسيقة:** وهي المساحات الزراعية المروية وتقل مساحتها عن 500 هكتار وتحتوي على تجهيزات بسيطة وتنتشر في جميع الولايات،وهي تعتمد على الري التقليدي لعدم توفر الأموال الكافية وضعف المستوى التكنولوجي ويسير من طرف الفلاح مباشرة أو من العائلات.

ويبلغ عدد المحيطات حوالي 250 ألف محيط بمساحة 1.155 مليون هكتار سنة 2015 ولقد ساهم برنامج التنمية الفلاحية أيضا في زيادة المساحات المتوسطة والصغيرة المجهزة والمسقية حيث كانت تبلغ سنة 1999 بنحو 350 ألف هكتار كمساحة مسقية إلى 920 ألف هكتار سنة 2009 وقفزت سنة 2015 إلى أكثر من مليون هكتار. كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم(56): تطور المساحات المسقية المتوسطة و الصغيرة للفترة(1962- 2015) الوحدة:الف هكتار

السنوات	1962	1999	2004	2009	2011	2015
المساحات المسقية	120	350	653	921	924	1155

Source : ministère des ressources en eau, Direction de l'hydraulique agricole ,Alger, (Sans date de publication).

تتنوع المحاصيل الزراعية في هذه المحيطات وتساهم إلى حد كبير في المعروض الوطني من الإنتاج النباتي من خضروات وفواكه،وهي موزعة على النحو التالي: 3% بساتين، 44 % أشجار مثمرة، 16 محاصيل و4% محاصيل صناعية. وحسب وزارة الموارد المائية (2015) فإن مجموع المساحات المسقية الفعلية الكبرى و المتوسطة والصغيرة قدرت بـ 1.260505 مليون هكتار.

1- تي أحمد،"**إستراتجية إدارة بالموارد المائية في الجزائر في ظل حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة**"،رسالة دكتوراه(غير منشورة)، كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة بومرداس، 2015، ص 255.

المطلب الثالث: مصادر مياه الري، نظمه و كفاءته

تعتمد المساحات الزراعية في الري وسقي المحاصيل على الموارد المائية الجوفية والسطحية بأنواعها وتباينت الارقام حول حجم المياه المستعلمة في الزراعة،ويسود الري السطحي في الزراعة الجزائرية الذي كفاءته منخفضة مما ادى إلى فقد مائي كبير،لكن البرنامج الوطني للتنمية الفلاحية اتجه إلى تطوير نظم الري المتبعة وتشجيع طرق الري الحديث لتقيل الهدر في الري ورفع كفاءته.

أولا: أصل وحجم الموارد المائية الموجهة للري:

تتمثل نسبة استخدام الموارد المائية في القطاع الزراعي بـ 65% ويقدر حجم المياه المستخدمة في الري لسنة 2015 بـ 6.78 مليار م^3 منها 900 مليون م^3 موجهة للمحيطات الكبرى والباقي للمحيطات المتوسطة والصغيرة أي بنسبة 87% بالنسبة لحجم المياه الموجه للري،ومع بداية الثمانينات (1983) إلى غاية 2010 أي لمدة 27 سنة كان متوسط المساحات الكبرى المسقية الفعلية السنوية لا تتجاوز 45 ألف هكتار أما حجم المياه المستهلكة لا تتجاوز 250 مليون م^3 أي بمتوسط 5500 م^3 للهكتار. **(الملحق رقم 16).**

بعد هذه الفترة تطورت المساحات المسقية الكبرى وتجاوزت حاجز 50 ألف هكتار وقدرت سنة 2015 بـ 92 ألف هكتار واستهلك مياه بحجم يقدر بـ 900 مليون م^3 بمتوسط 9000م^3 للهكتار،أما في المحيطات التابعة للديوان الوطني للسقي وصرف المياه بمتوسط يقدر بـ 15000م^3 للهكتار في المحيطات التابعة الدواوين الولائية للسقي.

أما المحيطات المتوسطة والصغيرة في بداية الثمانينات 1980 كانت هذه المساحات المسقية تستهلك حوالي 2 مليار م^3،ثم ارتفعت إلى حوالي 2.6 مليار م^3 سنة 1990،وبعد سنة 2000 وبتطبيق المخطط الوطني للتنمية الفلاحية ومع زيادة المساحات والمشاريع الفلاحية زاد معها حجم المياه الموجه للري،كما يوضحه الجدول الآتي:

الجدول رقم(57): تطور حجم مياه الري في الجزائر للفترة (2001- 2015) **الوحدة: مليار م^3**

السنوات	2001	2007	2012	2013	2014	2015
حجم المياه	3.2	4.4	4.39	5.5	6.1	5.88

المصدر:من إعداد الطالب بالاعتماد على وثائق وزارة الموارد المائية.

الملاحظ أن هناك تباين كبير في أرقام وحجم المياه الموجه للقطاع الزراعي وعدم دقتها وذلك لعدة أسباب نذكرها في النقاط التالية:

- عدم معرفة الجهات المعنية والمختصة بحجم وأرقام بيانات الموارد المائية الدقيقة؛
- السحوبات غير المحسوبة من طرف الفلاح خاصة المياه الجوفية؛
- نسبة الفاقد الكبيرة في الحقول وعدم التزام الفلاح بالمقتنيات المائية.

وعليه فيقدر المختصون أن حجم المياه الموجه للسقي يكون التخصيص بالشكل التالي [1]:

- المحيطات الكبرى يقدر بـ 6500 م^3/ هكتار/ السنة؛
- المحيطات المتوسطة والصغيرة يقدر ب 5000م^3/ هكتار/ السنة؛
- المحيطات في الصحراء يقدر بـ 15000 م^3/ هكتار/ السنة.

أما بخصوص أصل الموارد المائية الموجهة للري فتختلف مصادرها ،وهي موزعة كما يلي [2]:

- 1.82 مليار م^3 من المياه السطحية أي بنسبة 27 % والمساحة المسقية تقدر بـ 225785 هكتار؛
- 4.83 مليار م^3 من المياه الجوفية أي بنسبة 72% والمساحة المسقية منها تقدر بـ 1009432 هكتار؛
- 0.13 مليار م^3 مصادر أخرى (مياه مستعملة ومالحة) و بنسبة 1% ،والمساحة مسقية تقدر بـ 25283 هكتار.

أما المنشات المستخدمة للري لسنة 2015 كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم(58): منشآت الري في الجزائر لسنة 2015

المساحات المتوسطة والصغرى	المحيطات الكبرى
168 سد صغير 278 محاجز مائية (retenus colonnaire) 73844 حقل تنقيب (forages) 156430 آبار (puits) 5349 منبع 11613 مآخذ مائية الوديان. 22 محطة تنقية مياه مستعملة 1795 برك مائية، الفقارة.	41 سد كبير 67600 كلم شبكة قنوات الري. 3213 كلم قنوات صرف المياه 2877 كلم شبكة مسار 48 محطة ضخ. 63 هيكل لتخزين المياه بطاقة 2.645مليار م^3.

Source : ministère des ressources en eau et de l'environnement, (page consultée le 25/09/2017), irrigation[en ligne] ,adresse url : http://www.mree.gov.dz/eau/irrigation/?lang=fr

إن مصادر مياه الري للمحيطات الكبرى من السدود الكبرى المخصصة للري والتي تسقي حوالي 900 الف هكتار، أما المحيطات المتوسطة و الصغرى فتتنوع مصادرها من: [3]

- سدود صغيرة تسقي حوالي 10683 هكتار، عدد المحيطات 168؛
- محاجز أو مماسك مائية تسقي حوالي 6517 هكتار، عدد المحيطات 278؛
- حقول التنقيب تسقي حوالي 633887 هكتار، عدد المحيطات 73244؛
- الآبار تسقي حوالي 357517 هكتار، عدد المحيطات 156430؛
- سيل مائي تسقي حوالي 103110 هكتار، عدد المحيطات 11513؛

1- مسعود لشهب،"**إقتصاد البيئة في الجزائر هل هو الحل**"، ورقة قدمت من:الملتقى الوطني الخامس حول اقتصاد البيئة وأثره على التنمية المستدامةيومي 21-22 أكتوبر 2008 جامعة سكيكدة.

2- ministère des ressources en eau et de l environnement,(page consultée le 25/09/2017),**irrigation ,op.cit.**

3-Ibid.

- منبع مائي تسقي حوالي 23031 هكتار، عدد المحيطات 5349؛
- مصادر أخرى تسقي حوالي 20288 هكتار، عدد المحيطات 1817.

ثانيا: نظم الري السائدة في الزراعة وكفاءتها

ساد في الجزائر الري السطحي منذ القدم وبنسبة كبيرة ولفترة طويلة وتستعمل الزراعة الجزائرية جميع طرق الري السطحي، من طريقة تغطي المياه كامل سطح الأرض وهي طريقة الري بالانسياب أو بالغمر، وطريقة أخرى تغطي المياه جزء من سطح الأرض كما هو الحال في الري بالخطوط ويطبق الري السطحي على جميع المزروعات المروية، وقد ورث الفلاح هذا النظام فترة طويلة منذ الاستقلال إلى غاية نهاية التسعينات القرن الماضي وكان منتشرا بنسبة كبيرة تقدر ما بين 80- 90% حيث كانت مساحة الري السطحي في السبعينات حوالي 350 ألف هكتار، وأصبح سنة 1998 بمساحة تقدر بـ 360 ألف هكتار ويمتاز بكفاءة لا تتعدى 40%.

أما بخصوص أنظمة الري الحديثة بدأت تظهر بعدما حل الجفاف سنوات الثمانينات القرن الماضي فبدأ التفكير الجدي لتطوير التقنيات الحديثة للري، وأول تجربة كانت سنة 1979 على النخيل بالري بالتنقيط وكانت المساحة آنذاك صغيرة جدا تقدر 2000 هكتار تتبع طريق الري بالتنقيط وأما طريقة الري بالرش قدرت المساحة بـ 45 ألف هكتار، لكن مع بداية تنفيذ البرنامج الوطني للتنمية شهد تحولا جذريا وكبيرا في استخدام تقنيات الري الحديثة وتم توفير كل الإمكانيات المادية اللازمة لتطوير تقنيات الري وبشتى أنواعه وكذا تشجيع كل الهيئات الفلاحية والفلاحين بالاندماج الكلي لإنجاح هذا المخطط الذي يمكن البلاد من توسيع رفعة المساحات المروية، والاستغلال العقلاني للموارد المائية باستعمال طرق الري المتطورة، حتى على مستوي الري السطحي فقد تم تحسينه من خلال تجديد وإعادة تأهيل قنوات نقل وتوزيع المياه داخل الحقول لتقليل الفاقد المائي لأنه كان من الصعب إقناع المزارعين تغيير نظم الري التقليدية المتبعة التي تعتبر أقل تكلفة بالنسبة لنظم الري الحديثة، وأما المساحات التي تعتمد على الري الحديث فكانت قبل البرنامج في حدود 75000 هكتار وبلغت سنة 2015 بنحو 620 ألف هكتار أي خلال 15 سنة زادت بنسبة تقدر بـ 826%. الجدول الآتي يوضح ذلك:

الجدول رقم(59): تطور نظم الري في الجزائر للفترة 2000 - 2015 الوحدة:هكتار

السنوات	2000	2003	2005	2008	*2012	**2015
الري السطحي	275000	485019	524503	583002	686907	640508
الري بالرش	70000	138301	153006	185080	270000	620000
الري بالتنقيط	5000	99000	147697	160873	220000	

Source :Mohammed Benblida,"l'efficience d utilisation de l'eau et approche économique" ,plan bleu Sophia Antipolis.2011,p13.

*تقديرات منظمة الاغذية و الزراعة للأمم المتحدة .

** تقديرات وزارة الموارد المائية

الملاحظ من الجدول أن هناك توسع في المساحات التي تسقى بالري السطحي حيث من سنة 2000 إلى غاية 2005 زادت بنسبة 200% لكن بعد ذلك كان التوسع أقل في مساحات الري التقليدي حيث زادت بنسبة 120% سنة 2015 مقارنة بسنة 2005،أما المساحات المسقية بالتقنيات الحديثة نلاحظ أن الري بالرش هو النظام الغالب في الجزائر ومع بداية تطبيق المخطط كان يمثل 94% من جملة الأراضي المسقية بوسائل ري حديثة إلى أن وصل النظامين (الري بالرش والتنقيط) نسبة 50% لكل منهما سنة 2012.

دراسة كفاءة الري في الجزائر سواء السطحي والحديث تم من طرف المنظمة العربية التنمية الزراعية سنة 1997 على مستوى الوطن العربي بصفة عامة،أما الدراسة القطرية على الجزائر أفرزت النتائج أن كفاءة الري السطحي الكلي لا تتعد 32% بحيث تقدر كفاءة النقل بـ 80 % وكفاءة الإضافة (الحقلية) تقدر بنسبة 40%،وقد حاولنا تقدير حجم الفواقد المائية للري لسنة 2012 حسب النسب المقدمة سابقا فتحصلنا على حجم قدره 2830 مليون م^3 على أساس أن المساحة المستبقية بالري السطحي تبلغ حوالي 686907 هكتار وحجم الموارد المائية الموجهة للري السطحي تبلغ 4162 مليون م^3.

أما تقدير حجم فواقد الري السطحي لسنة 2015 على أساس نسبة الكفاءة 32% وبمساحة مسقية تقدر بـ 640508 هكتار وبحجم مياه مستهلكة تبلغ 2638 مليون م^3 بالرغم من صعوبة تقدير حجم المياه الموجه للري السطحي والذي قدرناه في حدود 3880 مليون م^3.

حسب إحصائيات وزارة الموارد المائية لسنة 2015 كانت المياه الموجه للري تبلغ 6780 مليون م^3 نستنتج أن حجم المياه الموجه للري السطحي 3880 مليون م^3 و 2900 مليون م^3 موجه للري الحديث،ومنه نستطيع القول أن نصيب الهكتار هو 6057 م^3 في الري السطحي أما نصيب الهكتار هو 4677م^3 في الري الحديث.

أما الدراسة الثانية جاءت من المركز الفرنسي" البيئة والتنمية في البحر الأبيض المتوسط" من خلال المخطط الأزرق سنة 2011 والذي تتناول فعالية استخدام المياه في دول البحر الأبيض المتوسط فكانت دراسة جزئية على الجزائر،والتي كانت نتائجها كما يلي [1]:

بالنسبة **لكفاءة المحيطات الكبرى** المسقية كانت:

كفاءة الري الكلية **64.75%** = كفاءة النقل والتوزيع 87.5% X كفاء الري الحقلي 74%

أما **كفاءة المحيطات المتوسطة والصغرى** للسقي كانت:

الكفاءة الري الكلية **62%** = كفاءة النقل والتوزيع 86% X كفاءة الري الحقلي 72%

ومنه الكفاءة الكلية للمحيطين فقدر بـ **63.36%** =$\sqrt{64.75 \times 62}$

1 -Mohamed benlida, opcit,p13.

المبحث الرابع: الموارد المائية في الزراعة الجزائرية: المشاكل و الحلول المتخذة

يواجه قطاع المياه في الزراعة الجزائرية مشاكل حالية من محدودية الموارد المائية والجفاف والتغيرات المناخية وانخفاض الكفاءة في الري وتحديات مستقبلية تكمن في النمو سكاني وتزايد حاجياته خاصة حاجياته الغذائية أدت هذه العوامل أن تكون عائقا أمام التنمية الزراعية، ولقد واجهت السلطات المعنية والحكومة الجزائرية هذه المشاكل باتخاذ عدة خطوات وحلول لمواجهة الازمة المائية الحالية والمحتملة من خلال تنمية الموارد المائية وإيجاد مصادر مائية جديدة باستعمال التكنولوجيا وترشيد واقتصاد في استخدام المياه خاصة في القطاع الزراعي.

المطلب الأول: الميزان المائي الحالي والمستقبلي للجزائر:

أولا: الميزان المائي الحالي: كما ذكرنا سابقا فإن الميزان المائي يحتوي على جانبين جانب العرض ويحتوي على مصادر الموارد المائية المتوفرة في الجزائر وجانب الطلب و يضم جميع استخدامات المياه من استخدام منزلي وصناعي وزراعي، وحسب احصائيات وزارة الموارد المائية لسنتي 2014 و 2015 نجد أن الميزان المائي يكون بالشكل التالي:

الجدول رقم(60): الميزان المائي للجزائر سنة 2015 الوحدة:مليار م^3

الموارد المائية				الاستخدامات المائية				الفجوة المائية
موارد سطحية	موارد جوفية	موارد غير تقليدية	اجمالي	المنزلي	الصناعي	الزراعي	اجمالي	+10.189
12.5	7	1.069	20.569	3.6		6.78	10.38	

المصدر:من إعداد الطالب بالاعتماد على وثائق و معطيات وزارة الموارد المائية

نلاحظ أن الميزان المائي الحالي بالجزائر يشهد فائض بـ 10.189 مليار م^3، لكن إذا رجعنا للواقع فإن الموارد المائية السطحية المعبئة تقدر بـ 8 مليارم^3 فقط وحجم المياه الجوفية القابلة للاستغلال تقدر بـ 5.5 مليار م^3 وهذا حسب معطيات وزارة الموارد المائية، وبالتالي فإن مجموع الموارد المائية المتجددة والموارد المائية غير التقليدية بالجزائر تساوي 14.569 مليار م^3 وتكون الفجوة المائية تقدر بـ 4.189+ (فائض).

ثانيا: الميزان المستقبلي المتوقع:

لتقدير الميزان المائي المستقبلي يعتمد وبشكل كبير على عدد السكان وسنقوم بإعداد ميزان على أساس:

- أن حجم الموارد المائية المتاحة 20 مليار م^3؛
- وحدة الاستقرار المائي للأمم المتحدة المقدر بـ 1000م^3/ للفرد/ السنة،
- وحدة الاستقرار المائي للمناطق الجافة وشبه الجافة المقدرة بـ 500م^2 /للفرد/ السنة،
- تقديرات أكساد لاحتياجات المائية وهي: 88م^3 للفرد للشرب و40 م^3 للفرد الصناعة بمجموع 128 م^3/ للفرد/ السنة، أما القطاع الزراعي فيحتاج كل 1 كلم^2 (100 هكتار) إلى 1 مليون م^3 بزيادة 1% سنويا من المساحات المروية.

تقدير عدد السكان الجزائر

حسب إحصائيات البنك الدولي ومن خلال متابعة عدد السكان الجزائر من سنة 2000 إلى 2016 وجدنا أن معدل الزيادة السكانية تراوحت بين 1.27- 2.05% وبتطبيق المتوسط الهندسي نجد أن متوسط نسب الزيادة السكانية تساوي 1.58%،وعلى هذا الأساس يمكن تقدير عدد سكان الجزائر في السنوات القادمة في الجدول الآتي:

الجدول رقم(61): عدد سكان الجزائر المتوقع للفترة(2020- 2050) الوحدة:مليون نسمة

السنوات	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
عدد السكان	43.236	46.764	50.580	54.707	59.170	63.998	69.220

المصدر:من إعداد الطالب بالاعتماد بنك المعلومات للبنك الدولي

- بالنسبة لمعدل 1000م^3 للفرد في السنة كما وضحنا سابقا فإن الجزائر تعاني عجز مائي منذ كان عدد سكان الجزائر 20 مليون نسمة وبالتالي العجز المائي يقدر 20 مليار م^3.
- الميزان المائي للجزائر على أساس معدل احتياج الفرد 500م^3 في السنة يسجل الميزان عجزا بعد أن تجاوز عدد سكان الجزائر 40 مليون نسمة أي أن العجز قد بدأ من سنة 2016.

لأن:

20 مليارم^3 - (500 م^3 /الفرد/ السنة x 40 مليون نمسة)= 0.

- الميزان المائي المتوقع وحسب معدلات المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة:

الجدول رقم(62): الميزان المائي المتوقع على أساس معدلات أكساد(2020- 2050) الوحدة:مليون م^3

السنوات	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
الاحتياجات المنزلية والصناعية(1)	5534	5986	6474	7002	7574	8192	8860
احتياجات الزراعة (2)	7949	8354	8780	9228	9699	10194	10714
المساحة الزراعية(هكتار)	1324806	1392384	1463409	1538057	1616513	1698971	1785635
مجموع الاحتياجات (1)+(2)=(3)	13483	14340	15254	16230	17273	18386	19574
مجموع الموارد المائية(4)	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000
العجز أو الناقص (4)- (3)	+6517	+5660	+4746	+3770	+2727	+1014	+426

المصدر:من إعداد الطالب بالاعتماد على معدلات اكساد

لقد تم إعداد هذا الميزان بافتراض:

- ثبات حجم الموارد المائية بالجزائر المقدرة بـ 20 مليارم^3 (20000 مليون م^3)؛
- نسبة الزيادة السكانية تقدر بـ1.58%؛
- نسبة زيادة مساحات الاراضي المسقية السنوية تقدر بـ 1%؛
- متوسط نصيب الهكتار الواحد من المياه يقدر بـ 6000 م^3.

حسب هذا الميزان و التقديرات والفرضيات فإن الأزمة المائية في الجزائر تبدأ مع بداية سنة 2052 بعجز مائي قدره 71 مليون م^3 والملاحظ يبقى العجز الغذائي لأن المساحات المسقية لا تلبي جميع حاجيات سكان.

ثالثا: الميزان المائي حسب المخطط الوطني للفترة (2006- 2025)

وهو أول مخطط مائي جاء بعد قانون المياه الجديد سنة 2005 والذي يخطط للفترة (2006- 2025) حيث يعتمد على الافتراضات التالية: [1]

- تقسيم البلاد إلى ثلاث مناطق أساسية (المنطقة الشمالية والجنوبية والهضاب العليا) وكل منطقة قسمت إلى ثلاث جهة(الشرق، الغرب، الوسط) و تزايد عدد السكان؛
- تقدير الميزان المائي على أساس سيناريو سنوات جافة أو متوسطة؛
- إنشاء سدود جديدة ومشاريع تحويل كبرى للمياه؛
- إنشاء محطات تحلية ومحطات تقنية المياه المستعملة لاستعمالها في الري؛
- الاقتصاد في استخدام المياه في جميع القطاعات؛
- تأهيل شبكات توزيع المياه والمحافظة على نسب تسرب المياه عند 20 %؛
- زيادة في مساحة المحيطات الكبرى ما بين 170 ألف هكتار إلى 400 ألف هكتار؛
- زيادة في مساحة المحيطات الصغرى والمتوسطة ما بين 600 ألف إلى 700 ألف هكتار.

من المخطط نجد أن المنطقة الصحراوية لا تعاني من عجز مائي وتستطيع تلبية الحاجيات الكلية للسكان سواء في السنوات الجافة أو المتوسطة، أما في المنطقة الشمالية تعاني من عجز في سنوات الجفاف فقط أما اذا كانت السنوات متوسطة فستطيع تغطية حاجيات القطاعات الثلاثة، لكن منطقة الهضاب العليا تعاني من عجز دائم سواء في السنوات الجافة أو المتوسطة، والملاحظ في هذا المخطط حتى في حالات العجز فان السلطات المعنية تعطي أولوية لتغطية حاجيات السكان من مياه الشرب وتكون التغطية بنسبة 100%.**(ملحق رقم 17)**

1 – Ministère de ressource en eau, **le plan national de l'eau schéma directeur des grandes infrastructures hydrauliques (2006-2025)** ,Alger,(sans date de publication).

المطلب الثاني: الموارد المائية :المشاكل والتحديات في الجزائر:

حسب الميزان المائي المتوقع والمخططات الوطنية تعاني الجزائر كغيرها من الدول العربية من أزمة مائية نتيجة اختلال التوازن بين الموارد المائية المحدودة والاحتياجات المائية المتزايدة، كما تواجه تحديات مستقبلية تهدد أمنها المائي وهذا لتجمع عدة عوامل طبيعية وتنظيمية وبشرية وفنية التي زادت من تأزم الوضع المائي في الجزائر نختصرها في ما يلي:

أولا: العوامل الطبيعية والبيئية:

1- الجفاف:عرفت الجزائر مراحل من الجفاف الشديد والمستمر خلال ثلاثين عاما الماضية والتي اتسمت بعجز في هطول الأمطار بنسبة 30 % وكان له أثر سلبي على أنظمة تدفق الدورة وإمدادات المياه ومستوى ملئ السدود والخزانات والتوجه إلى استنزاف المياه الجوفية، وهذا الجفاف له عواقب وخيمة على المجالات الاقتصادية والاجتماعية [1]، خاصة وأن الجزائر تعتمد بشكل كبير على الزراعة البعلية والتي تغطي نسبة كبيرة من احتياجات السكان من الغذاء خاصة الحبوب. **(ملحق رقم 18)**

والجدول التالي يوضح مراحل الجفاف التي مرت بها الجزائر خلال خمسين عاما :

الجدول رقم(63): فترات الجفاف في الجزائر للفترة (1962- 2012)

العقد	لا يوجد جفاف %	جفاف %	الجفاف الشديد %
1962 -1970	22.73	77.27	34.94
1971 -1980	39.4	60.6	36.94
1981 -1990	48.24	56.76	41.57
1991 -2000	0.1	99.9	32.42
2001 -2012	57.19	42.81	35.22

المصدر: جامعة الدول العربية،المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة،التقرير الفني السنوي،2014،ص 57.

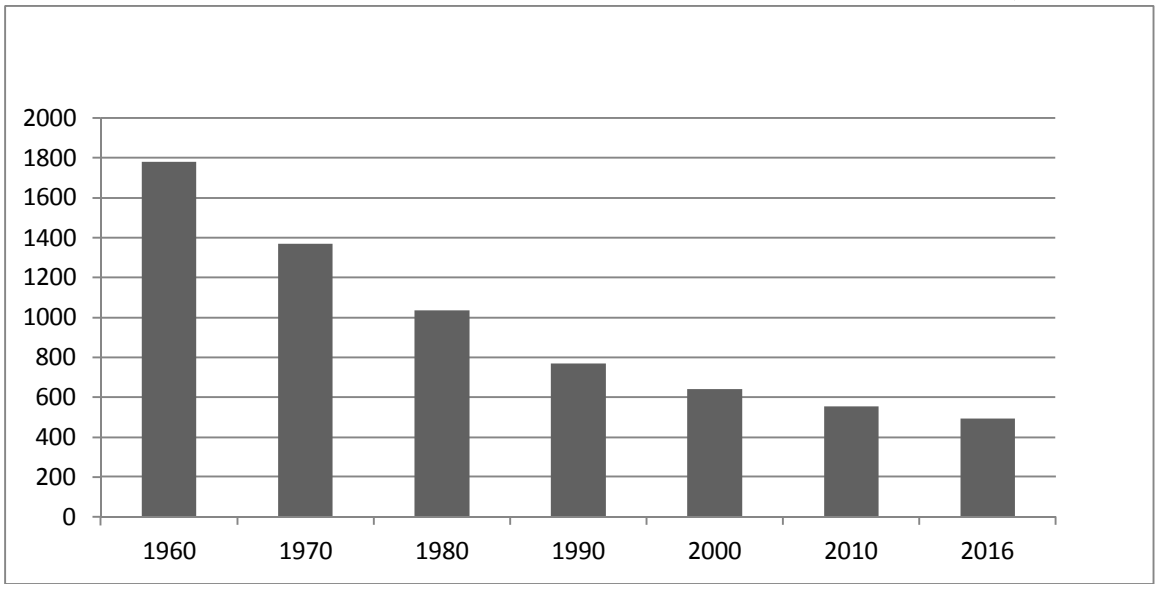
وتشير البيانات المناخية أن منطقة المغرب العربي خلال القرن العشرين عرفت إحترارا يقدر بأكثر من واحد درجة مئوية، مع اتجاه متزايد خلال ثلاثين سنة الأخيرة، ويحتمل زيادته من 2 إلى 4 درجة مئوية خلال القرن الحادي والعشرين . [2] وبسبب موقعها الجغرافي بالمنطقة الجافة وشبه الجافة فهي تتعرض لموجات جفاف، والجزائر حساسة من ناحية المناخ لأن بها مرتفعات وسهوب تغطي حوالي 60 % من الأراضي في الشمال.

1 -FOA ,Rapport d'investissement par pays : Alegria, conférence de haut niveau sur : « **L'eau pour l'agriculture et l'énergie en Afrique: les défis du changement climatique**»,sirte ,Jamahiriya arabe libyenne ,15-7/12/2008.p4.

2 - Programme des Nations Unies pour le développement, « **Problématique de secteur de l'eau et impact liée au climat en Algérie**» , 2009, p6.

2- محدودية الموارد المائية: انطلاقا من المعطيات التي عرضناها في السابق فإن الجزائر تتميز بموارد مائية متجددة محدودة إذ تقدر بأقل من 20 مليار م^3 مما يجعلها من الدول التي تعاني من مشكلة المياه،ومع تزايد عدد السكان من سنة إلى أخرى فسيؤدي حتما إلى تناقص نصيب الفرد من الموارد المائية وحاليا تصنف الجزائر ضمن قائمة البلدان الأكثر فقرا من حيث الإمكانيات المائية أي تحت الحد الأدنى النظري الذي يحدده البنك العالمي بـ 1000 م^3 للفرد في السنة، حتى وبعد تجاوز سكان الجزائر 40 مليون نسمة فقد صارت ضمن الدول الفقيرة من حيث الموارد المائية، على افتراض أن حجم الموارد المائية المتاحة تقدر بـ 20 مليار م^3. والشكل التالي يوضح تناقص نصيب الفرد من الموارد المائية المتجددة.

الشكل رقم(23): نصيب الفرد من المياه في الجزائر للفترة (1960- 2016) الوحدة:م^3/الفرد/ السنة



المصدر:من اعداد الطالب بالاعتماد على بنك المعلومات للبنك الدولي

-إفتراض أن حجم الموارد المائية المتجددة 20 مليار م^3.

3- الطبيعة الطبوغرافية: إن القسم الشمالي من الجزائر والذي يستقبل أكبر كمية من الأمطار المتساقطة سنويا ويتميز بشدة الانحدار حيث أن معظم أراضيه تتجاوز معدل انحدار 12%،وأن أغلب الأنهار والأودية متجهة وتنتهي عند البحر الأمر الذي يؤدي إلى ضعف الاستفادة من مياه الأمطار وذهاب كميات كبيرة صوب البحر وهذا الانحدار أيضا يصيب التربة بالانحراف والتعرية،ويتميز الأطلس التلي بعدم وجود المساحات الخضراء والتشجير مما يزيد من انحراف التربة ومن النتائج الوخيمة لهذه العملية عدم صلاحية هذه الأراضي للزراعة لأنها أصبحت فقيرة وتخلو من العناصر الغذائية،وهذه الأتربة المنجرفة تنحدر عادة إلى السدود مما يؤدي إلى توحلها.

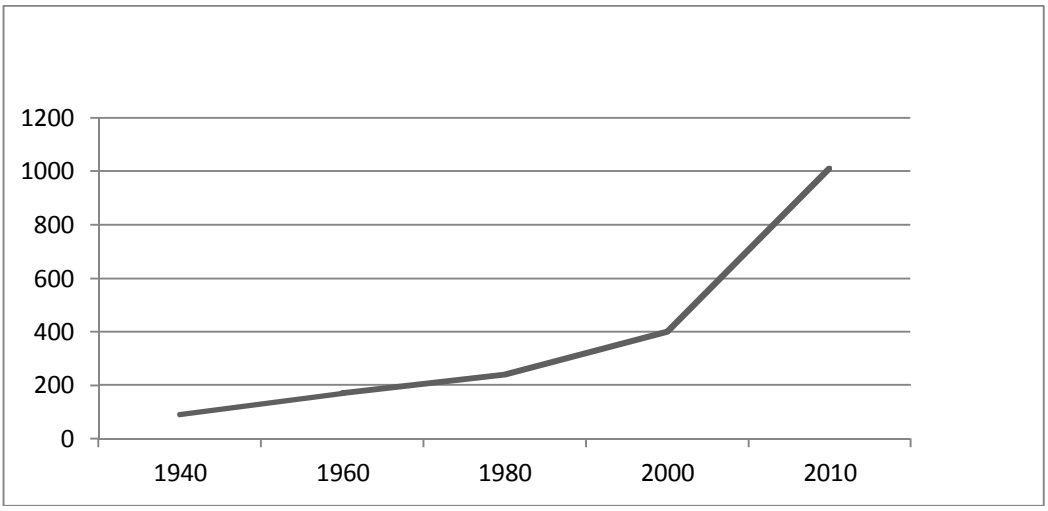
4- توحل السدود: تعاني الجزائر من توحل السدود خاصة السدود القديمة وعددها إحدى عشر سدا وتفقد حوالي 1000 مليون م^3 من طاقتها التخزينية [1]، وتوحل هذه السدود له آثار سلبية وتتمثل في: [2]

- خفض طاقة تخزين السدود وسلامتها وأمنها؛
- الوحل والطمي بالسدود يؤدي إلى عدم عمل أجهزة الصرف السفلية؛
- توحل السدود يؤدي إلى توحل قنوات الري وتدهور نوعية المياه.

إن أهم السدود التي تعاني من التوحل: [3] بورمي (71% كنسبة توحل)، إيغيل أمدة (60%)، فرقوق (53%)، بني عمران (49%)، سارنو و بخادا (48%)، أرقان (41%)، عين دالية (40%)، بوخنيفة(49 %) وسد قصب (38 %). وتتراوح نسب الرواسب من التوحل السنوي في الأحواض الهيدروغرافية للسدود الكبيرة بين 0.60 % إلى 0.75 % في السنة، أما السدود الصغيرة تتراوح بين 4 % إلى 16% في السنة. وتقترب النسبة من 1% من حجم التوحل السنوية من الطمي بالنسبة لسعة السدود للسدود الكبرى أما بالنسبة للسدود الصغيرة أكبر نسبة سجلت في حوض الشلف- الزهرز وتقدر بـ 16% سنويا. [4]

والشكل التالي يوضح زيادة نسب التوحل في السدود الجزائرية منذ 1940

الشكل رقم(24): تطور توحل السدود الجزائرية للفترة (1940- 2010) الوحدة: مليون م^3



Source :Boualem Remini et Bensafia Djillali,"envasement du barrage de SMBA Algérie", comité scientifique rebat,2011.

كما تسجل هذه السدود منذ إنشاؤها نسب تبخر عالية وتفقد حجما من المياه من طاقتها والتي قدرت بحوالي2.5 مليار م^3 سنة 2000 بعدما كانت سنة 1992 تقدر بـ 350 مليون م^3 وهي في تزايد مستمر نظرا لتزايد عدد السدود من جهة وزيادة حرارة المناخ من جهة أخرى، وتزداد نسبة التبخر كلما اتجهنا إلى

1- تصريح وزير الموارد المائية والبيئة، مقابلة مع قناة النهار، 2017/09/12.

2 - Serbah Boumediene, " **Etude et Valorisation de sédiments de dragage du Barrage Bakhaddatiaret"**, Magister en génie civil , université Tlemcen , 2011, p18.

3- المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي،مرجع سابق، ص 65.

4 -Boualem Remini, op.cit,p39.

الصحراء وتعاني بعض السدود من التسرب والشقوق، وفي تجربة أقيمت على حجم هذه الفواقد على 22 سد خلال الفترة (1992- 2002) سجل 350 مليون م^3 بمتوسط سنوي يقدر بـ 40 مليون م^3. [1]

5- التلوث وتدهور نوعية المياه: [2]

رغم المجهود المبذولة من طرف الدولة لتطهير المياه المستعملة إلا أن حجمها الكبير والمتزايد والمقدر أكثر من 1.4 مليار م^3 سنويا لم تعد الامكانيات كافية لاحتوائها، وكذلك غياب محطات المعالجة أدى إلى تلوث المياه خاصة المياه الحضرية والصناعية والتي تصرف على حالتها الخام إلى الطبيعة في الانهار و الوديان وتشكل خطورة على الموارد المائية والصحة العامة.

أ- تلوث المياه السطحية: منذ 1985 مهام متابعة تطور نوعية المياه من صلاحية الوكالة الوطنية للموارد المائية من خلال شبكة مراقبة وتأخذ عينات على طول الوديان الرئيسية وعلى مستوى السدود، وتؤخذ هذه العينات شهريا وتقوم بتحليلها تحت 30 معلمة لقياس نوعية المياه، ومصادر التلوث المياه السطحية تأتي من:

- تصريف المياه المستعملة المنزلية غير المعالجة في الأودية والأنهار وهذا لغياب المراقبة أو لتعطل محطات التطهير؛
- تصريف النفايات السائلة الصناعية لأنها مربوطة بقنوات الصرف الصحي وسوء تسيير المخلفات الصلبة؛
- المياه المترشحة من الري والصرف والتي تحتوي على الأسمدة والكيماويات الزراعية وتصريفها نحو الوديان والسدود.

وأكثر الوديان المتأثرة تلك التي بغرب البلاد مثل: تافنة، الشلف، مينة، سارنو، مبتول وفي الوسط الشرقي: واد الحراش، مزفران، سيبوس، حتى السدود لم تمنع من التلوث مثل سد واد الخال، بني بهدال، كما مس 15 سدا في المنطقة الغربية للبلاد.

ب- تلوث المياه الجوفية: إن مصدر تلوث المياه الجوفية ينتج من الري الزراعي ولقد ساهم التحرر الزراعي في تسعينات القرن الماضي من استخدام الأسمدة والمواد الكيماوية سواء للعلاج أو لزيادة الإنتاج وهذا لتطبيق برنامج الدولة لكن غالبا ما يكون الإفراط في استخدامها مما أدى إلى تلوث المياه الجوفية وحتى السطحية، وهذا ما حدث للمياه الجوفية في متيجة وسيدي بلعباس كما أن التلوث نتج من النفايات السائلة الحضرية والصناعية وهذا ما وقع في تلمسان وغليزان لتسرب خزانات الوقود، حتى في متيجة سنة 1985 عند تسرب النفط للمياه الجوفية بالإضافة لتلوث مياه الصحراء الجوفية بمياه الصرف الصحي.

6- استنزاف المياه الجوفية: تستغل الموارد المائية الجوفية في الجزائر بشكل جائر بحيث يستغل القطاع الزراعي حوالي 72% من الموارد المائية الكلية الموجهة للري من المياه الجوفية، وأما القطاع الصناعي والمنزلي يستغل نسبة 55 % من الموارد المائية الكلية الموجة للقطاعين من المياه الجوفية. [3]

1- Ibid, p 47.
2 - Ministère de L'aménagement du Territoire et de l'environnement, " **Rapport sur l'état et l'avenier de l'environnement** ",**2003,** Alger ,p p (175-176).
3- وثائق وزارة الموارد المائية، 2015.

وتؤكد الإحصائيات أن كمية المياه الجوفية المستهلكة في االفترة (1990- 2000) قد تجاوزت قدرات التجديد بحوالي 400 مليون م^3 في السنة نتيجة تكرر سنوات الجفاف وعدم تغذية هذه الخزانات الجوفية مما أدى إلى عدم التوازن بين الكمية المستعملة وقدرات التجديد. [1] وحسب إحصائيات وزارة الموارد المائية سنة 2015 فهناك 2808 حقل تنقيب (**forage**) تحت اشراف الجزائرية للمياه لتزويد السكان بالمياه الصالحة للشرب،أما بالنسبة للري فهناك 73844 حقل للتنقيب، 156430 بئر ، 5349 منبع.

إن الاستغلال المفرط جاء بعد الجفاف الذي ضرب البلاد وهذا أدى إلى انخفاض مستمر في إمدادات المياه الجوفية الرئيسة في الشمال وكثير من سهول،وبالفعل انخفض مستوى المياه الجوفية وصل الانخفاض في بعض المناطق إلى أكثر من 20 متر،وأدى الاستغلال المفرط والجفاف إلى ظهور صخور جيرية في المناطق غير المشبعة من الطبقات الجوفية العميقة في هضبة وهران والمرتفعات الغربية،أما في المناطق الساحلية أدى انخفاض المياه الجوفية إلى تغلغل مياه البحر في مخزون المياه العذبة الجوفي مثل: متيجة،وهران وعنابة. [2]

ثانيا :العوامل الديموغرافية

1- ضغط النمو السكاني: كما وضحنا في السابق فإن ممتوسط نسب الزيادة السكانية في الجزائر تقدر بـ 1.58 % وحسب الجدول رقم **(61)** قدرنا عدد السكان الذي سوف ينتقل من 40 مليون نسمة سنة 2016 إلى 70 مليون نسمة سنة 2050 وسيصل إلى 80 مليون سنة 2060 هذا التعداد يشكل ضغطا متواصلا على الموارد المائية المتوفرة،فإذا قدرت أكساد أن معدل استخدام المياه لغرض الشرب بـ 88 م^3 للفرد في السنة أي بـ 240 لتر/ يوم/ للفرد لكن مع إمكانيات المياه المتوفرة في الجزائر فالتخصيص المتوسط للفرد في اليوم قدر بـ 150 لتر يوميا أي 54.75 م^3 في السنة،فعليه سيزداد الطلب على المياه بزيادة السكان هذا دون الاخذ بعين الاعتبار الاحتياجات الاخرى الصناعية والزراعية،هذه الأخيرة تستهلك أكثر من 65 % من جملة الاحتياجات الكلية للمياه،لكن الطلب المنزلي مهم وذو أولوية في الدول والجزائر،وتعمل على تغطيته مهما كانت الظروف.

وهو موضح في الجدول الآتي:

الجدول رقم(64): تطور احتياجات مياه الشرب في الجزائر للفترة (2020- 2060) الوحدة: ميار م^3

السنوات	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2060
حجم المياه	2.367	2.560	2.769	2.995	3.239	3.503	3.789	4.380

المصدر: من إعداد الطالب بالاعتماد على الجدول (61)

- إفتراض أن نصيب الفرد هو 150 ل/الفرد/اليوم.

- إفتراض أن نسبة الفواقد من التسربات هو 0%.

1- جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية، "**دراسة ترشيد استخدام المياه الجوفية في الزراعة العربية**"،مرجع سابق، ص 56.

2 - Programme des Nations Unies pour le développement, op.cit, p7.

2- تحقيق الاكتفاء الذاتي من الغذاء: مع زيادة السكان أيضا يزيد الضغط لتوفير الغذاء للمجتمع وعلى الرغم أن الجزائر مساحتها المسقية تقدر بـ 1.260505 مليون هكتار وحجم الموارد المائية الهائلة الموجهة للري المقدرة بـ 6.78 مليار م^3 سنة 2015 إلا أن استيراد الغذاء من الخارج مازال يكلف الدولة اموالا طائلة تقدر بـ 1070 مليار دج سنة 2017،وهذا يعني أن المساحات المسقية والموارد المائية غير كافية لتلبية حاجيات السكان من الغذاء،وحسب المخطط الوطني للمياه (2006- 2025) فإن الدولة تسعى للوصول إلى زيادة المساحات الكبرى المسقية إلى حوالي 470 ألف هكتار سنة 2025 وهذا يحتاج لموارد مائية تقدر بـ 3.694 مليار م^3 دون احتساب حجم المياه الموجهة لري المساحات الصغيرة و المتوسطة،وحسب تصريحات وزير الفلاحة والتنمية الريفية ووزير الموارد المائية والبيئية سنة 2017 فإن الدولة عازمة إلى رفع المساحات المسقية إلى 2.136 مليون هكتار للوصول إلى الاكتفاء من الغذاء،وإذا فرضنا أن نصيب الهكتار الواحد من المياه في حدود 6000 م^3،فهذا يلزم حوالي 12.816 مليار م^3 كموارد المائية أي 66 % من الموارد المائية المتاحة في البلاد،إن نصيب الفرد الجزائري من المساحات المسقية هي 0.03 هكتار سنة 2015 بينما نجدها في دول متقدمة كإسبانيا مثلا 0.08 هكتار،أي 3 هكتارات لـ 100 ساكن بالجزائر بينما نجد 8 هكتارات لـ 100 ساكن بإسبانيا.

ثالثا :عوامل تقنية

1- نقص بيانات الموارد المائية: [1]

إن عملية تقييم الموارد المائية المتوفرة في الجزائر من صلاحية الوكالة الوطنية للموارد المائية وهذه الوكالة تُسير حاليا ما يزيد عن 220 محطة هيدرومناخية،860 محطة قياس الغيث،36 محطة تسجيل دائم للأمطار و56 محطة مناخية كاملة [2]. بالرغم من كثافة هذه المحطات تبقى غير كافية لتقييم الموارد المائية بشكل دقيق،فضلا عن أعداد سنوات الملاحظة يشكل عاملا جوهريا لأن ملاحظة محطات المراقبة تتراوح ما بين 20 إلى 30 سنة للحصول على تقييم كميات المياه المتوفرة،غير أن الدراسات الميدانية لقياس الأمطار أظهرت لفترات طويلة ومتعاقبة من الجفاف بلغت أكثر من 25 سنة وعليه فإن 20 أو 30 سنة هي غير كافية وبالتالي يجب توسيع النماذج لفترات أطول.

أما تقييم المياه الجوفية في الشمال فقدرت سنة 1989 بـ 1.8 مليارم^3 والتي استغلت 80 % منها لكن ما بين 1990- 1999 تم تعبئة مليار م^3 من الآبار العميقة دون احتساب الآبار التابعة للخواص التي أنجزت في مرحلة انفتاح القطاع الفلاحي،أما المياه الجوفية في الصحراء قدر حجم المياه القابلة للاستغلال بـ 5 ملايير م^3 حسب الدراسات التي أنجزتها الوكالة الوطنية للموارد المائية،وحسب الخبير الدولي في الموارد المائية

1- المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي،مرجع سابق، ص ص (62-63).

2- L'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques, (page consultée le 2/10/2017),**eau en Algérie**,[en ligne],adresse url : http://www.anrh.dz/ page .htm

أحمد كتاب وهو مستشار وعضو مؤسس للمجلس العربي للمياه أكد أن المياه الجوفية في الصحراء تكفي الجزائر لآلاف السنين،كما صرح وزير الموارد المائية سنة 2006 آنذاك(عبد المالك سلال) أن مخزون المياه في الصحراء قدر بـ 40 ألف مليار م^3. [1]

هنا تظهر صعوبة تحديد الأرقام الصحيحة والدقيقة لحجم الموارد المائية في الصحراء ومن الضروري وضع حدا للأرقام الوهمية التي توحي بأن الموارد المائية في الجنوب لا تنضب،كما يجب تحديد حجم الموارد المائية القابلة للاستغلال والصالحة للاستعمال لأن مياه الصحراء بها مياه مالحة بلغت 6 غرامات في اللتر في بعض المناطق كما توجد مياه ساخنة تبلغ درجة حرارتها في بعض المناطق 80 درجة مئوية،إن غياب الأرقام والبيانات الصحيحة والدقيقة يطرح إشكال كبير على الجهات المعنية بالتخطيط في وضع إستراتيجيات تنموية في البلاد وعلى الباحث في هذا المجال .

2- ضعف استغلال الموارد المائية المتاحة:

رغم جهود الدولة المبذولة في زيادة عدد السدود لحشد الموارد المائية منذ الاستقلال إلا أن نسبة استغلال الموارد السطحية تقدر بـ 64 % وهي نسبة فوق المتوسط وتبقى نسبة 26 %من المياه السطحية ضائعة وهي في حدود 4.5 مليار م^3،أما المياه الجوفية فتقدر نسبة الاستغلال بـ 73 % وهي نسبة كبيرة وقد تكون خطيرة إذا كانت هذه الموارد غير متجددة،والدورة الهيدروجينية في الجزائر تبين أن كمية الأمطار المتساقطة تقدر بحوالي 100 مليار م^3 وتتبخر 80 مليار م^3 منها أي بنسبة 80 % وهي كميات هائلة تضيع ولا تستغل.

3- ضعف كفاءة نظام الري:

يقدر الاستخدام المائي في الري الزراعي بنحو 6.78 مليار م^3 لري مساحة 1.260 مليون هكتار سنة 2015 كما ذكرنا في السابق أن كفاءة الري السطحي الذي يسود الجزائر بنسبة 50 % من المساحات المروية لا تتعدى 32 % وبفاقد مائي يقارب 3 مليار م^3،ويرجع السبب الرئيسي في استعمال أساليب الري التقليدية من قبل الفلاحين كطريقة الغمر إلى جانب هدر وفقد كميات كبيرة من المياه بالتسرب من شبكات الري نتيجة وضعيتها المتدهورة وانعدام الصيانة الدورية.

حتى كفاءة الري الحديث المتعبة ضعيفة حيث نجد في المحيطات الكبرى تقدر بـ 65%،أما كفاءتها في المحيطات المتوسطة و الصغيرة تقدر بـ 62%،ويرجع السبب إلى عدم وعي الفلاح في الاستعمال الصحيح لنظم الري الحديثة وعدم التزامهم بالمقننات المائية للمحاصيل الزراعية.

1 - Le Quotidien d'Oron ,30 Janvier 2006.

رابعا :العوامل القانونية والتنظيمية

1- كثرة الهياكل والمؤسسات المسيرة لقطاع المياه:

من عرضنا السابق للسياسات المائية المنتهجة منذ الاستقلال والهياكل التنظيمية لقطاع المياه تبين أن القطاع قد مر على الكثير من الوزارات والجهات الوصية عليه، وتميز بكثرة الهياكل وعدم إستمراريها والكثير منها تم حلها وأخرى تم دمجها أو تغيير اسمها، وهذا يدل على عدم وجود مخطط مستقر وطويل الأجل ويفتقر إلى نظرة شمولية متكاملة ومستدامة، مع بداية سنة 1970 اتجه التنظيم نحو هيمنة الدولة على هذا القطاع وتكفلها بجميع المشاريع، سنة 1987 تم اعادة الهيكلة من جديد بإنشاء 35 مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي وتجاري تتكفل بجميع الولايات و392 بلدية، أما باقي البلديات تتكفل بنفسها في تسيير موارد المياه وتوفيرها.[1] بعد إنشاء وزارة للموارد المائية تم حل المؤسسات السابقة بالإضافة إلى 900 هيئة تسير على مستوى البلديات واعتمدت على مؤسستين ذات طابع تجاري هما الجزائرية للمياه والديوان الوطني لتطهير المياه .[2]

لم يكن لإنشاء الهياكل أي تأثير على أرض الواقع بل تسببت بكثرتها في تعقيد تسيير المصالح المعنية وتنظيمها ولم تستطع البلديات الإطلاع بالمسؤوليات التي أسندت إليها في مجال المياه بسبب نقص الوسائل المادية والتأطير، وحتى إنشاء الوسائل والمؤسسات الحديثة لتسيير المياه كالأحواض الهيدروغرافية والوكالة الوطنية للتسيير المدمج للموارد المائية مثلا، لا تول اهتمام كبيرة لهذا المسعى والأهداف المسطرة وأدت هذه العوامل الى تمييع المسؤوليات وتبعثر المصالح وتشتت الجهود.

2- كثرة النصوص القانونية:

تعددت القوانين والمراسيم التنظيمية في قطاع المياه في الجزائر وتكون في بعض الأحيان متضاربة سواء تعلق بالمياه أو الصحة و البيئة أو بالتنظيم وفي الكثير من الحالات تم إعداد النصوص القانونية ولم يكن لها أي تأثير على القطاع، كما تعرضت بعض القوانين للإلغاء أو التعديل ويرى الكثير من الخبراء أن الجزائر تفتقد لقانون خاص بالمياه شمولي وعصري، وتوجد الكثير من القوانين حاليا بقيت حبرا على ورق بسبب صعوبة تطبيقها أو نتيجة غياب الإرادة السياسية في تطبيقها، ومن الصعوبات والعوائق التي تعترض تطبيق التشريع المائي التسيير البيروقراطي في إدارات الموارد المائية وغياب دفتر أو سجل لبيانات استعمال المياه لذا فالتشريع الحالي لا يراعي المحافظة على الموارد للأجيال القادمة.[3]

1- محمد بلغاني،"**ادارة سياسات الموارد المائية في الجزائر:الواقع و الافاق**"، مذكرة ماجستير(غير منشورة)، كلية العلوم السياسية و الاعلام،جامعة الجزائر،2004، ص51.

2- جريدة الخبر، العدد 3408، الأربعاء 27 فيفري 2002، ص2.

3- محمد بلغالي وعامر مصباح، مرجع سابق،ص115.

خامسا : العوامل المالية

1- سوء استغلال الموارد المالية في القطاع:

شهد حجم الاستثمارات الضخمة الموجهة لقطاع المياه ارتفاعا مستمرا وبلغ حجمها المتراكم سنة 2004 إلي 750 مليار دج،أما الغلاف المالي المخصص للاستثمار في قطاع المياه بمختلف أجزائه في الأجل القصير والمتوسط والطويل والذي تم تحديده في المخطط الوطني للمياه للفترة (2006- 2025) كما يوضحه الجدول **(40)** بحجم قدر بـ 35 مليار دولار،منها 2.49 مليار دولار للري الفلاحي و19.3 مليار دولار موجهة للتعبئة،لكن هذه النفقات العمومية اتسمت بنقص الفعالية وسوء الاستغلال مما أدى لعدم كفاية القطاع للموارد المالية ومازال بحاجة إلى الكثير من الاستثمارات من: تشييد السدود،تحويل المياه،محطات التصفية،التحلية وحماية المدن من الفياضات،وتجدر الإشارة إلى أن قطاع المياه شهد تأخر في الأولوية خاصة من ناحية التجديد والصيانة وإنشاء الهياكل القاعدية،لكن بدأ اهتمام السلطات بداية 2000 وهذا راجع إلى عدة عوامل منها إدراك دور قطاع المياه كشريان أساسي للتنمية الاقتصادية والاجتماعية من جهة، واشتداد حدة أزمة المياه والجفاف من جهة اخرى.

2- عدم تغطية تسعيرة مياه الري لتكلفته الحقيقة:

مشكلة التمويل ليس مصدرها ضعف الأموال التي كانت تخصص لقطاع المياه فقط بل هناك عامل آخر يزيد من حدتها يتمثل في عجز القطاع عن استرداد التكاليف المنفقة نظرا لضعف الإيرادات بسبب النظرة الاجتماعية للمياه،بحيث لا تغطي أسعار المياه التكاليف الحقيقية سواء في القطاع الحضري أو الزراعي، ومن جهة أخرى عدم التزام مستهلكي المياه بدفع فواتيرهم [1]،إن تسعيرة مياه الري الفلاحي مازالت ضئيلة،ولا تسمح لها برصد الموارد المالية الكافية لتغطية اشغال صيانة شبكات الري وعليه فمن الضروري رفع تسعيرة مياه الري حتى تتمكن دواوين الساحات المسقية من صيانة المنشآت،بالإضافة إلى أن المساحات المسقية تمت تهيئتها بعيدة عن السدود ومصادر المياه لذلك لجأت الدولة إلى تحويل المياه وهي تتطلب عمليات النقل والضخ وهي عمليات مكلفة.

فالفلاح يدفع مابين 2- 2.5 دج للمتر مكعب الواحد حسب المساحة المسقية بالإضافة إلى التكاليف الثابتة التي تتراوح بين 250- 400 دج،وتشير المعطيات إلى أنه يتم تغطية 50 % من تكاليف الاستغلال وأن سعر مياه الري المطبق لا يمثل سوى 1 إلى 10 % من تكاليف المحاصيل الزراعية للفلاح وعلية تبقى الدولة مجبرة على تغطية العجز المالي للقطاع،وقدرت نسبة الدعم بـ 80% سنة 1997 في اطار المخطط الوطني للبيئة.

1-سهام عطوش،"**اشكالية ادارة الطلب على المياه -دراسة حالة الجزائر-**"،مذكرة ماجستير(غير منشورة)،كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير،جامعة جيجل،2011 ،ص169.

المطلب الثالث: الحلول المتخذة لمواجهة الأزمة المائية

بذلت الجزائر جهود جبارة لمواجهة المشكلة المائية والتحديات المستقبلية التي تواجه قطاع المياه وتبنت استراتيجية تنموية شاملة من خلال مخططاتها التنموية الوطنية،ظهر جليا بعد سنة 2000 وظفر قطاع الموارد المائية بمكانة هامة في تلك المخططات من تعبئة واسعة النطاق وبناء السدود والتحويلات،انجاز محطات التحلية،تنقية ومعالجة المياه المستعملة،وقد رصدت الحكومة في الفترة (1999- 2015)ميزانية تقدر بـ 3415 مليار دج،وقد كان لهذه الاستثمارات نتائج ملموسة لا سيما تلك المتعلقة بضمان التوازن الاقليمي من حيث الموارد المائية وكذا ضمان ديمومتها،كما انتهجت الجهات المختصة سياسة ترشيد استخدام المياه خاصة في الزراعة وهي المستهلك الأكبر بإدخال طرق ري حديثة ومتطورة لتقليل هدر الموارد المائية واستخدامها بكفاءة وعقلانية..وتتمثل هذه الحلول والجهود في النقاط التالية:

أولا: تنمية الموارد المائية

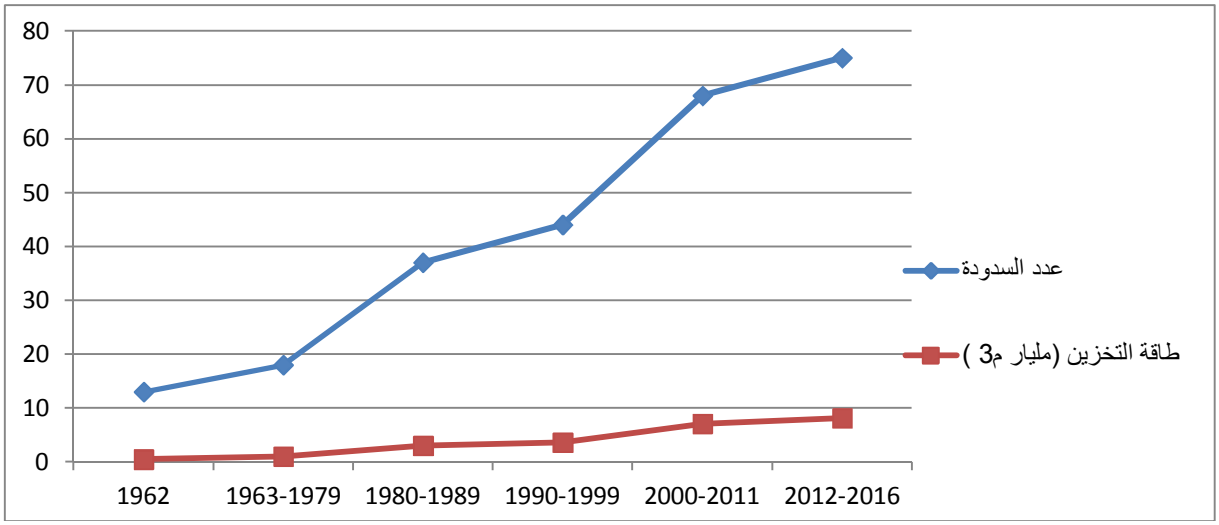
1- بناء السدود:

بعد الاستقلال ورثت الجزائر 13 سدا بطاقة تخزينية تقدر ب 450 مليون م^3 موجهة بنسبة أكبر لسقي المساحات الزراعية،ثم تم انجاز خمسة سدود حتى بداية 1980 بطاقة 550 مليون م^3،ومن خلال المخططين الخماسي الأول (1980- 1984) والثاني (1985- 1989) أنجز 19 سدا بطاقة تخزينية تقدر بمليارين م^3،كما شهدت الفترة(1990- 1999) بناء سبعة سدود بطاقة 600 مليون م^3 [1].

ومع تطبيق البرنامج الوطني للتنمية الفلاحية وإنشاء وزارة الموارد المائية تم بناء العديد من السدود وعرفت قفزة كبيرة في عددها بتشييد 31 سد إلى غاية سنة 2017 بطاقة اجمالية تقدر بـ 4.4 مليار م^3.

والشكل التالي يوضح تطور عدد السدود بالجزائر وطاقة التخزين منذ الاستقلال

الشكل رقم(25): تطور طاقة التخزين و السدود للفترة (1662- 2016)



المصدر:من إعداد الطالب بالاعتماد على بيانات الوكالة الوطنية للسدود و التحويلات

1-ministère des ressources en eau ," **bilan des réalisation 1962-2012 et perspectives du secteur des ressource en eau**",mai 2012,Alger ,p5.

إذن تتوفر لدى الجزائر على 75 سد بطاقة تخزينية تقدر بـ 8 مليار م^3 منها 45 سد يستغل لري المساحات الزراعية، ويعتبر سد بني هارون أكبر سد على المستوى الوطني بطاقة تقدر ب 960 مليون م^3 .

وحسب الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات هناك 9 سدود في طور الانجاز بسعة 519 مليون م^3 ، 6 دراسات جدوى لسدود قيد الدراسة، 11 دراسة جدوى لسدود قيد الانطلاق، 11 دراسة قبلية تفصيلية قيد الدراسة منها 10 سدود بسعة إجمالية قدرت بـ 348.99 مليون م^3 ،وتسعى الجزائر للوصول إلى طاقة تخزينية تقدر بنحو 11 مليار م^3 بحلول سنة 2025.

2- السدود الصغيرة (المحاجز المائية):

هي عبارة عن سدود طاقتها التخزينية لا تتعدى مليون م^3 هذا النوع من المحاجز يستغل في ري الساحات الصغيرة، ولم يحظ هذا النوع من السدود باهتمام السلطات العمومية إلا بعد ثمانينات القرن الماضي وبلغ عدد المحاجز 44 حاجز بطاقة تخزينية21 مليون م ^{3}سنة 1979 ترتكز في شمال البلاد، وانتقل عددها سنة 2014 الى 518 حاجز بطاقة تخزينية اجمالية 70 مليون م^3 وتسقي حوالي 14000 هكتار.

والجدول التالي يوضح هذا التطور المحاجز المائية:

الجدول رقم (65): تطور عدد السدود الصغيرة و طاقتها التخزينية للفترة (1999- 2014)

السنوات	1999	2004	2009	2012	2014
عدد المحاجز المائية	304	341	428	463	581
المساحات المسقية من المحاجز (هكتار)	4 500	6 418	8 600	11 800	14 000
الطاقة التخزينية(مليون م^3)	27,5	32	43	59	70

Source : ministère des ressources en eau ,"Les réalisations de l'Algérie dans le secteur de l'eau", Avril 2013 ,Alger,p33.

ثانيا : اضافة موارد مائية جديدة

1- التحويلات وربط السدود :

إن التوزيع العادل للموارد المائية بين المناطق المختلفة من الأراضي الجزائرية هو محور آخر للسياسة التي وضعتها الحكومة، وبغية التغلب على التفاوت المائي خاصة بين الشرق والغرب يجرى تدريجيا تنفيذ برنامج نقل إقليمي للمياه يهدف إلى تحقيق أكبر قدر من الإنصاف بين الأراضي للحصول على المياه، وتفي هذه التحويلات أيضا بأهداف استراتيجية كالأمن الغذائي في البلاد التي تهدف إلى دعم المناطق ذات الإمكانات الزراعية العالية.

إن عملية الربط سدود ببعضها البعض من خلال إيصالها بقنوات بقطر ستة متر لنقل المياه من سد لآخر عبر مئات الكيلومترات وتدعم بمحطات للضخ، وتكمن أهمية الربط في تحقيق التوازن بين مختلف السدود للحفاظ على ديمومة تغذيتها وكذا الحفاظ على الثروة المائية من الضياع في بعض السدود التي تصل إلى

مستوى التشبع، ونظام التحويلات يعتمد على تقنية تحويل كميات كبيرة من مياه السدود الكبرى التي تمتاز بطاقتها الاستيعابية الكبيرة، مثل تحويل مياه سد بني هارون من الشرق إلى الوسط ومنه إلى الغرب. [1]

ومن أهم المشاريع الكبرى للتحويلات في الجزائر هي:

أ- نظام تحويل سد بني هارون: بدأ تشغيله سنة 2007 بتكلفة 2.173 مليار دولار، ويهدف المشروع إلى ضمان حجم يقدر بـ 535 مليون م^3 وبطول شبكة421 كلم، مقسمة إلى: 273 مليون م^3 للتزويد بمياه الشرب في 6 ولايات:باتنة، قسنطينة، خنشلة، جيجل، ملية أم البواقي، 262 مليون م^3 لسقي مساحة 30000 هكتار، ويتكون النظام من: [2]

- 5 سدود هي: بني هارون 960 مليون م^3، بوسايبة 115مليون م^3، وادي عثامنية35 مليون م^3، كدية مدوار 62 مليون م^3 ، اوركيس 65 مليون م^3.
- محطة ضخ كبيرة بقوة 23 م^3 /ثانية، ومحطتان صغيرتان.
- 4 تحويلات (من بوسابية إلى بني هارون إلى واد عثامنية إلى كدية مدوار إلى اوركيس)

ب- مشروع تحويل المياه نحو سطيف ومسيلة [3]: بدأ المشروع سنة 2007 من خلال ربط سدي ايراقن وإغيل أمدا المتواجدين بولاية جيجل بثلاث منشآت تبلوط، وذراع الديس ومهوان بولاية سطيف، وتصل المياه المحولة إلى 676 مليون م^3 وسيخفف من حدة أزمة المياه في الولاية ويوجه كذلك لسقي الاراضي الزراعية بالعملة.

كما تم ربط سد إغيل أمدة بخراطة التابعة لولاية بجاية بسد مهوان في ولاية سطيف ويستقبل حوالي 622 مليون م^3 ويحول مياهه من سطيف باتجاه جنوب ولاية مسيلة، ويوفر هذا المشروع سقي 41000 هتكارا من الأراضي ويوفر المياه الصالحة للشرب لسكان الولايتين.

تحويل سد تيشي حاف: تستفيد ولاية سطيف من تحويل سد تيشي حاف التابع لولاية بجاية ويوفر هذا التحويل 44 مليون م^3 منها 43 مليون م^3 موجه للاستخدام الزراعي، والباقي للقرى الشمالية الغربية التابعة لولاية سطيف.

تحويل سد تاقصبت: الذي يتواجد في ولاية تيزي وزو بطاقة تخزينية 644 مليون م^3 يستفاد منه ولاتي بومرداس والجزائر العاصمة بحجم سنوي يقدر بـ 180 مليون م^3 بطول خط 100 كلم موجه لتزويد السكان بمياه الشرب.

1- منصور هجرس،"**استراتيجية إنشاءات السدود و نظام الربط والتحويلات بين غاية استغلال مياه التساقط و حتمية التسيير المستدام لتحقيق الأمن المائي في الجزائر**" تاريخ الاطلاع(2017/09/25)،الموقع: http://mansour-hadjeres.over-blog.com/article-124173045.html

2- FOA ,**Rapport d'investissement par pays : Alegria**,op.cit,p8.

3- تي أحمد، مرجع سابق، ص 236.

تحويل سد كدية أسردون: يوجد في ولاية البويرة ويستفاد منه أربعة ولايات البويرة، المسيلة، المدية وتيزي وزو، ويقدر طول خطه بـ 244 كلم ويسمح بتحويل 141 مليون م^3 ويوفر كميات معتبرة لسقي سهول بني سليمان بالمدية وسهل متيجة ويسر بمساحة تقدر بـ 190 ألف هكتار.

ج- نظام تحويل مستغانم- أرزيو- وهران M.A.O: بدأ المشروع سنة 2006 وأستلم سنة 2009 بتكلفة 322 مليون دولار، ويتم تحويل مياه سد الشلف بحجم 155 مليون م^3 منها 110 مليون م^3 تحول لولاية وهران والباقي لولاية مستغانم، ويتكون من خط أنابيب نقل يقدر بـ 130 كلم ومحطة ضخ بقوة 9.5 م^3 /ثانية، ومحطة ضخ بسد كدارة بمستغانم، محطتين تخزين بطاقة 120 ألف م^3 و 30 الف م^3، ومحطة معالجة المياه، كما يسقي مساحات السهول الكبرى في ولايتي مستغانم و و هران.

د- مشروع تحويل المياه الجوفية من عين صالح الى تمنراست: بدأ المشروع سنة 2007 وبدأ التشغيل سنة 2011 بتكلفة إجمالية 2.7 مليار دولار حيث تم تحويل المياه الجوفية من عين صالح إلى مدينة تمنراست والمدن المجاورة على مسافة 750 كلم و يتكون من: [1]

- 48 بئر بعمق 600 م و6 محطات مضخات، قنوات تجميع مياه الآبار بطول 100 كلم، محطة تنقية المياه بطاقة إجمالية 100000 م^3 /اليوم، محطتان للتخزين بطاقة 50000 م^3 **.(ملحق رقم 19)**

2- اضافة موارد غير تقليدية:

كما ذكرنا سابقا تتوفر في الجزائر موارد مائية غير تقليدية من تحلية مياه البحر ومعالجة مياه مستعملة، وتم الاستثمار في هذه الموارد لتخفيف حدة الأزمة فالمياه المحلاة ونظرا لتكاليف إنتاجها المرتفعة فهي موجهة للاستهلاك البشري، أما مياه الصرف الصحي المعالجة فتعتبر موردا هاما للقطاع الزراعي وتقليل استعمال المياه العذبة للري. ونختصر إمكانيات الجزائر في التطهير ومعالجة المياه في الجدول التالي:

الجدول رقم(66): مؤشرات التطهير ومعالجة المياه لسنة 2016- 2017

التجميع	عدد البلديات	1123
	طول الشبكات	52118 كلم
	حجم المياه المتدفقة	1130 مليون م^3
	عدد مراكز التطهير	267
الرفع	عدد محطات الرفع	447
	حجم المياه الرفوعة	227 مليون م^3
المعالجة	عدد محطات المعالجة	142
	طاقة المحطات المكافئة	9.622 مليون ساكن
	حجم مياه المعالجة	207 مليون م^3

Source : Ministère des Ressources en Eau et de l'Environnement , Office National de l'Assainissement, Direction de l'Exploitation et de la Maintenance, «Bilan Exploitation de l année 2016»,Alger,p8.

1 -Morgan Mozas et Alexis Ghosn,"**état des lieux du secteur de l eau en Algérie**", institut de prospective économique du monde méditerranéen, octobre 2012,Paris,p12.

من جملة 142 محطة معالجة توجد 18 محطة مخصصة للقطاع الزراعي وسقي المساحات المروية وهي [1]:

- 8 محطات الحمأة النشطة وهي طريقة بيولوجية لمعالجة مياه الصرف: محطة بومرداس،قالمة،تلمسان، عين تمونشت،برج بوعريج، عين الحجر،سوق اهراس ومعسكر.
- 5 محطات بحيرة طبيعية: واد طارية،تيزي وزو،المحمدية شرق،فروحة وخلوية.
- 5 محطات بحيرة هوائية: ورقلة،كونين،غريس،بوحنفية وحسين.

الحجم الاجمالي من المياه المعالجة بنهاية سنة 2016 قدر بـ21 مليون م^{3}لري 11212 هكتار وهناك عدة محاصيل زراعية تسقى بالمياه المعالجة مثل: البرتقال،الكروم،النخيل،الزيتون،أشجار الحمضيات والحبوب ،وقد حدد القانون في المرسوم التنفذي رقم 07- 149 المؤرخ في 23 ماي2007 الذي يحدد كيفية استعمال المياه المعالجة لأغراض السقي وشروط منح الإمتياز وقائمة المحاصيل المعنية بالري.

ثالثا: ترشيد استخدام المياه في الزراعة: تتمثل في النقاط التالية:

1- استخدام أساليب الري الحديث:

تمثل نسبة استخدام الموارد المائية في القطاع الزراعي بالجزائر بـ 65%،ويقدر حجم المياه المستخدمة في الري بـ 6.78 مليار م^3 سنة 2015،أما بخصوص أنظمة الري الحديثة ومع بداية تنفيذ المخطط الوطني للتنمية الفلاحية سنة 2000 شهد تحول جذري وكبير في استخدام تقنيات الري الحديثة وتم توفير كل الإمكانيات المادية اللازمة لتطوير الري وبشتى أنواعه،حتى على مستوي الري السطحي فقد تم تحسينه من خلال تجديد وإعادة تأهيل قنوات توزيع ونقل المياه داخل الحقول لتقليل الفاقد المائي لأنه كان من الصعوبة إقناع المزارعين لتغيير نظم الري التقليدية التي تعتبر أقل تكلفة بالنسبة لنظم الري الحديثة.

ذكرنا في السابق وحسب الجدول رقم **(59)** أن هناك توسع في المساحات التي تسقى بالري السطحي لكن بعد ذلك كان التوسع أقل وكانت فواقد الري السطحي تقدر بـ 3880 مليون م^3،أما المساحات المسقية بتقنيات الري الحديث ومع بداية تطبيق البرنامج سنة 2000 كانت المساحة تقدر بـ 75 ألف هكتار فقط ثم توجهت الدولة بتطوير أساليب نظم الري في الزراعة الجزائرية لتقليص الفاقد ورفع كفاءة الري بزيادة مساحات نظم الري الحديث،ووصلت سنة 2015 الى 620 ألف هكتار بكفاءة الكلية تقدر بـ **63.36%** ونلاحظ أن نصيب الهكتار من المياه هو 6057 م^3 بالري السطحي،أما نصيب الهكتار من المياه هو 4677م^3 بالري الحديث وهنا يظهر الفرق ونتساءل هل المزارع الجزائري يلتزم بالمقننات المائية للمحاصيل بالرغم من استخدامه نظم الري الحديثة؟

1 - Ministère des Ressources en Eau et de l'Environnement , Office National de l'Assainissement, op.cit,p36.

2- تسعيرة اقتصادية لمياه الري:

قبل سنة 1985 كانت المساحات الصغيرة والمتوسطة المسقية تخضع لتسعيرة رمزية في حين لم تكن تخضع المساحات المسقية الكبيرة لأي تسعيرة، لكن بعد ذلك توجهت الدولة الجزائرية لفرض تسعيرة على مياه الري بصنفين حجمية وثابتة وفي كل مرة تراجع هذه التسعيرة وتزداد حتى ولو كانت مدعمة لكن تعتبر خطوة لترشيد استخدام الموارد المائية في الزراعة ليعلم المزارع أن المياه أحد مدخلات الانتاج وله تكاليف ويحاول تخفيض هذه التكاليف بتخفيض استهلاك المياه.

والجدول التالي يوضح تطور تسعيرة مياه الري في الجزائر

الجدول رقم(67): تطور تسعيرة مياه الري للفترة (1962- 2005)

السنة	التسعيرة الحجمية (دج/م^3)	التسعيرة الثابة (ل/ث/هكتار/دج)
قبل 1985	مجانية للمحيطات الكبيرة و تسعيرة رمزية للمحيطات الاخرى	
1985	عقد اشتراك و دفع اتاوة	
1993	0.80	300 -150
1996	1.25 -1.00	400 -250
2005	2.50 -2.00	400 -250

المصدر:من اعداد الطالب بالاعتماد على الجدوال رقم:50،49،48.

كما وضعت وزارة الموارد المائية والبيئة استراتيجية بتوصيات من المخطط الوطني للمياه الذي صادقت عليه الحكومة وتتمثل في:

رابعا: المحاور الاستراتيجية للمخطط الخماسي (2015- 2019) [1]:

يتمحور البرنامج في المخطط الخماسي 2015- 2019 حول الأهداف الاستراتيجية التالية:

- استمرارية وتعزيز حشد الموارد المائية التقليدية والغير تقليدية من أجل ضمان تلبية الطلب على المياه من خلال إعطاء الأولوية للمناطق ذات العجز خاصة الهضاب العليا بغية تحقيق العدالة الإقليمية؛
- إعادة تأهيل وتحديث وتوسيع أنظمة ري المحيطات المسقية الكبيرة و الصغيرة والمتوسطة من أجل دعم استراتيجية الأمن الغذائي والوصول الى مساحة 2.2 مليون هكتار في نهاية هذا البرنامج؛
- إعادة تأهيل وتوسيع نظام التزويد بالمياه والتطهير والحماية من الفيضانات من أجل تعميم الحصول على المياه وتحسين الإطار المعيشي والحفاظ على الموارد المائية؛
- تطبيق إدارة رشيدة للبنى التحتية من أجل استمراريتها وتحسين الأداء الفاعلين في إدارة المياه؛
- تعزيز نجاعة ادارة المياه من خلال اتخاذ تدابير الدعم المؤسساتي ما في ذلك الإطار القانوني والترتيبات التنظيمية. ومن المتوقع كذلك:

1- Ministre Des Ressource En Eau et de l'Environnement , (page consultée le 12/09/2017). **L'eau en Algérie**, [en ligne] Adresse URL : http://www.mree.gov.dz/planification-et-developpement/?lang=ar

1- فيما يتعلق بالحشد: زيادة تعبئة الموارد بـ 1.2 مليار م^3 بما يعادل 16 ٪ من قدرتها الحالية من خلال انجاز 26 سد بقدرة تعبئة 985 مليون م^3 ونزع الأوحال عن عشر سدود وذلك للوصول الى طاقة تخزينية تقدر بـ45 مليون م^3 ، وأخيراً إنجاز وتجهيز 680 بئر لحشد 172 مليون م^3 في السنة.

2- فيما يتعلق بالري الزراعي: من المنتظر انجاز 32 محيط مسقي كبير بمساحة اجمالية إضافية قدرها 232.000 هكتار،بالإضافة الى 219 تجمع مائي تحشد 60 مليون م^3 من المياه تسمح بسقي 15.000 هكتار.

3- فيما يتعلق بالموارد البشرية والتكوين : من أجل تعزيز القدرات المهنية للقطاع التزمت وزارة الموارد المائية والبيئة بإنشاء مؤسسات ومدارس عليا متخصصة في مهن المياه من أجل تنظيم وتقديم دورات تكوينية وتحسينية تتلاءم واحتياجات القطاع.

خامسا: استراتيجية تنمية القطاع على المدى الطويل: آفاق 2030 [1]:

تسعى المشاريع والبرامج المحددة في إطار المخطط الوطني للمياه الى تحقيق الحد الأقصى من حشد الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية من أجل ضمان تأمين تلبية الطلب على المياه للسكان والنشاطات الزراعية والصناعية لاسيما عن طريق انشاء المخازن الاستراتيجية الإقليمية بالاعتماد على السدود ذو السعة الكبيرة والتحويلات الإقليمية الكبرى والربط بين السدود في جميع مناطق البلاد.

1- منطقة الغرب : يتكون النظام الهيدروليكي من الآبار وأودية تافنة والمقطع ومصب الشلف،وكذلك الموارد المائية غير التقليدية التي تنتجها محطات تحلية المياه،و مشروع تحويل مستغانم- أرزيو- وهران ومحطات التطهير.

2- منطقة الوسط : يزود النظام الهيدروليكي بوسط العاصمة وجميع المدن المحيطة بمنطقة الجزائر من الشرق والغرب،بالإضافة إلى سهل متيجة انطلاقا من السد الكبير لقدارة وسد تاقسبت وسد كودية أسردون وسوق ثلاثة (سد في طريق الانجاز)،فضلا عن مساهمات حقول الآبار ومحطات تحلية المياه ومحطات التطهير في المنطقة.

3- منطقة الشرق :يهيمن على النظام الهيدروليكي للشرق بشكل رئيسي السد الكبير لبني هارون الذي يزود ولايات ميلة،قسنطينة،أم البواقي،باتنة وخنشلة،أضف إلى ذلك المحيطات المسقية التي تم انشاؤها على سهول قسنطينة حيث يوجه النظام المائي لولاية سطيف لتزويد المدن والبلديات المتواجدة على الرواق سطيف- العلمة ويضمن سقي 40000 هكتار،كما يدعمها في نفس الوقت مجموعة من السدود المترابطة والتي تهدف إلى حشد مياه الأحواض الهيدروغرافية لولاية جيجل،بجاية وسطيف.

1-Ibid.

خلاصة الفصل:

العرض المائي بالجزائر يقدر بحوالي 20 مليار م^3 ويتكون من الموارد السطحية والتي تظهر في شكل أودية وأنهار بـ 12.5 مليار م^3 يخزن منها حوالي 8 مليار م^3 في السدود وينحدر ما يقرب .5.5 مليار م^3 إلى البحر،أما الموارد المائية الجوفية الكلية القابلة للاستغلال في الجزائر تقدر 7 ملايير م^3 في السنة موزعة بمليارين في شمال البلاد وخمسة ملايير في جنوب البلاد. أما الطلب على المياه تطور منذ الاستقلال بشكل واضح،وهذا راجع لعدة أسباب أهمها الزيادة السكانية والتطور الحضاري الذي مس طلب القطاع المنزلي، والتنمية الاقتصادية الذي مس طلب القطاعين الزراعي الصناعي،حيث بلغ حجم الموارد المائية المستخدمة الإجمالية لسنة 1970 بمليارين م^3،وارتفع سنة 1990 إلى 4.5 مليار م^3 وازداد سنة 2012 إلى 8.425 مليار م^3.

مرت الجزائر بعدة مراحل تعكس السياسات المائية المنتهجة وتبعتها تغييرات على المستوى التنظيمي والهيكلي والتشريعي،واتخذت الدولة المخططات التنموية الثلاثية والرباعية والخماسية الوسيلة لتنفيذ هذه السياسات وأنشئت وزارة الموارد المائية سنة 2000 تتماشى مع السياسة المائية الجديدة التي اتبعت سنة 1995 كما صاحبها تغييرات قانونية وتسعيرية،وأُنفق على القطاع مبالغ كبيرة خاصة المشاريع الكبرى من بناء السدود والتزويد بمياه الشرب و الصرف الصحي ومشاريع الري خاصة مع تنفيذ البرنامج الوطني للتنمية الفلاحية.

تقدر المساحات المروية بـ 1.19 مليون هكتار موزعة بين المحيطات الكبرى والمتوسطة والصغيرة ونسبة استخدام الموارد المائية بالقطاع الزراعي تقدر بـ 65% وحجم المياه المستخدمة في الري لسنة 2015 تقدر بـ 6.78 مليار م^3،هذه الموارد أصلها من الموارد الجوفية وتمثل نسبة 72% وموارد سطحية بنسبة 27% كما تسقى بعض المحاصيل بالمياه المالحة والمستعملة المعالجة.وقد ساد في الجزائر الري السطحي منذ القدم وبنسبة كبيرة ولفترة طويلة والذي يتميز بانخفاض كفاءته بفقدان الكثير من المياه لكن مع بداية تنفيذ المخطط الوطني للتنمية الفلاحية سنة 2000 شهد تحول جذري وكبير في استخدام تقنيات الري الحديثة وتم توفير كل الإمكانيات المادية اللازمة لتطوير الري وبشتى أنواعه بحيث أصبح الري المتطور يمثل 50 % من المساحات المروية سنة 2015

حسب الميزان المائي المتوقع فإن الأزمة المائية في الجزائر تبدأ مع بداية سنة 2052 بعجز مائي قدره 71 مليون م^3 نتيجة اختلال التوازن بين الموارد المائية المحدودة والاحتياجات المائية المتزايدة،كما يواجه القطاع تحديات مستقبلية تهدد الأمن المائي للبلاد ،بالإضافة إلى عدة عوامل طبيعية وتنظيمية وبشرية وفنية التي زادت من تأزم الوضع المائي. فبذلت الجزائر جهود لمواجهة المشكلة المائية و التحديات المستقبلية خاصة بعد سنة 2000،وظفر قطاع الموارد المائية بمكانة هامة من تعبئة واسعة النطاق،بناء السدود و التحويلات،انجاز محطات التحلية،تنقية المياه المستعملة واستعمال طرق ري حديثة لرفع كفاءتها وترشيد استخدام الموارد المائية.

الخاتمة

الخـاتمـة

يتميز العالم العربي بندرة مواردة المائية لوقوعه في المناطق الجافة وشبه الجافة،حيث معدلات الهطول المطري ضعيف اذ تعادل خمس المتوسط العالمي،وعلى الرغم أن مساحة المنطقة العربية تشكل 10٪ من إجمالي مساحة اليابسة إلا انها تتقلى ما لا يزيد عن 2 ٪ من إجمالي الأمطار المتساقطة،كما أن 70٪ من الموارد السطحية العربية تأتي من دول الجوار مما يهدد أمنها المائي. تعتبر الدول العربية أكبر دول العالم من ناحية النمو السكاني ورافق هذا التزايد السكاني تطورات اقتصادية وإجتماعية وثقافية مما أدى لزياد الطلب على المياه بشكل كبير من كافة القطاعات،ومما يزيد من حدة المشكلة المائية في المنطقة أساليب استخدام وادارة المياه خاصة بالقطاع الزراعي،حيث ورثت طرق تقليدية للري ومازالت سائدة في الزراعة المروية العربية اذ يشكل الري السطحي نسبة78٪ من المساحة المروية،ويقدر نصيب الهكتار المسقي بالري السطحي من المياه بـ 12700 م^3.

نتيجة لما ذكرنا برزت على الساحة العربية وخاصة في السنوات الأخيرة المشكلة المائية التي تعبر عن اختلال التوازن بين الموارد المتاحة والطلب المتزايد عليها ،وأصبح موضوع تأمين المياه من المسائل الحيوية والموضوعات الاستراتيجية ذات العلاقة بمستقبل كل دولة عربية وأمنها المائي والغذائي،وأدركت معظم الدول الحاجة الماسة لادراة الموارد المائية وتنميتها وتخطيطها بنظرة تكاملية وشمولية،وإعطاء إهتمام كبير لموضوع إدارة الطلب على المياه بالمفهوم الاقتصادي والفني والبيئي ليضمن ديمومة الموارد الطبيعية الزراعية ويحقق التنمية الزراعية،كما أصبح من الضروري التركيز على موضوع ترشيد استخدام المياه في الزراعة العربية وإعتبار المياه سلعة اقتصادية،ويعتبر الترشيد استخدام كميات أقل من المياه في الري الزراعي لتحقيق أكبر عائد اقتصادي من وحدة المياه المستغلة في انتاج المحصول الزراعي حسب الظروف الطبيعية والمناخية لمنطقة محددة بما يحقق ديمومة المورد المائي وحماية الموارد الطبيعة الأخرى من التصحر و الاستنزاف والتلوث.

من خلال هذا البحث ومن أجل الاجابة على الاشكالية المطروحة توصلنا إلى ما يلي:

❖ **<u>اختبار الفرضيات:</u>**

✓ **الفرضية الأولى:**

- يشير الميزان المائي العربي الحقيقي الحالي أن هناك فائض ولا وجود لأزمة مائية لأن السياسة المائية للدول العربية تتماشى مع حجم الموارد المائية المتوفرة وتعمل جاهدة أن لا تتجاوز هذه الإمكانات المتاحة. وهذا ما يثبت صحة الفرضية في جزئها الأول.

- الميزان المائي العربي المتوقع على أساس 500م^3 /للفرد /السنة والميزان المائي المتوقع على أساس معدلات أكساد يوضحان لنا أن بوادر الأزمة المائية في الوطن العربي ستظهر مع حلول سنة 2040. وهذا ما ينفي صحة الفرضية في جزئها الثاني. أي أن حجم الموارد المائية العربية تغطي الاحتياجات الحالية ولا تغطي الاحتياجات المستقبلية.

✓ **الفرضية الثانية:**

تعددت وتنوعت أسباب الأزمة المائية العربية من عوامل طبيعية،مناخية،ديموغرافية،تقنية،بيئية،سياسية وإرشادية،لكن أحد أهم الأسباب هو الكفاءة المتدنية للري في القطاع الزراعي والذي يستحوذ على 84% من جملة استخدامات المياه ويقدر حجم المياه المستهلكة بأكثر من 200 مليار م^3،وتقدر الفواقد المائية نتيجة للري التقليدي بحوالي 100 مليار م^3 سنويا..وهذا ما ينفي صحة الفرضية.

✓ **الفرضية الثالثة:**

بعد عرض معوقات تطبيق كل حل من الحلول لمواجهة هذه الأزمة وجدنا أن تنمية الموارد المائية هو حل عملياته معقدة وتتطلب تكنولوجيا وتكاليف باهظة (إنشاء السدود والتحويلات) وحلول متوسطة وطويلة المدى،أما إضافة موارد مائية إضافية سواء موارد تقليدية أو غير تقليدية فهي حلول مكلفة وتتطلب تكنولوجيا حديثة كما لها آثار جانبية عند استخدامها على البيئة والإنسان والحيوان.

أما ترشيد استخدام الموارد المائية في القطاعات الثلاث المستخدمة للموارد المائية فهي غير مكلفة وغير معقدة،ولا تخلف آثارا جانبية سلبية على البيئة كما تعتبر حلول قصيرة الأجل،ونعلم قطعا أن حصة الأسد يستهلكها القطاع الزراعي فيجب التركيز على ترشيد استخدام الموارد المائية في القطاع الزراعي العربي. وهذا ما يثبت صحة الفرضية.

✓ **الفرضية الرابعة:**

تقدر المساحة المروية في الوطن العربي حسب آخر التقديرات لمنظمة الأغذية والزراعة لسنة 2014 بـ 16.576 مليون هكتار،ويسيطر الري السطحي في كثير من الدول العربية بمساحة تقدر 12.889 مليون هكتار أي بنسبة 78% من إجمالي المساحات المروية،أما مساحات الري الحديث تقدر بحوالي 3.69 مليون هكتار، ويمثل نظام الري بالرش نسبة 59% أما نظام الري بالتنقيط بنسبة 41%،بمساحة 2.18 مليون هكتار و1.51 مليون هكتار على التوالي..وهذا ما ينفي صحة الفرضية.

✓ **الفرضية الخامسة:**

الميزان المائي الحالي للجزائر يشهد فائض،لكن بالنسبة للمعايير الدولية فان نصيب الفرد الجزائري من المياه يقع تحت الحد الأدنى المقدر بـ 500 م^3/السنة. وتبذل الجزائر جهودا كبيرة في تنمية الموارد المائية ببناء السدود الكبيرة والصغيرة وتحويل المياه بين المناطق،وإضافة موارد غير طبيعية لمواجهة أزمات محتملة ولكنها اهتمت بدرجة أقل بسياسة ترشيد استخدام المياه في الزراعة بإدخال طرق ري حديثة،حتى وإن توفرت هذه الطرق فإن الفلاح يواصل هدره للمياه وعدم إلتزامه بالمقننات المائية للمحاصيل. وهذا ما ينفي صحة الفرضية.

❖ **<u>نتائج الدراسة:</u>** من خلال هذه الدراسة توصلنا إلى جملة من النتائج نذكرها في ما يلي:

- مياه الأمطار والأنهار والبحار التي تنتج من الدورة الهيدرولوجية هي موارد متجددة والبعض الأخر هي موارد متجددة غير قابلة للنضوب طالما أن معدل التجدد أكبر من أو يساوي معدل الاستهلاك الإنساني (الأنهار و البحيرات)،أما المياه الجوفية العميقة والتي لا تستطيع أن تتجدد أو الآبار الجوفية التي يزيد معدل استهلاك مياهها على معدل تجددها الطبيعي هي موارد ناضبة.

- الميزتان: قابلية الإنقاص وقابلية الإقصاء هما اللتان تحددان إذا ما كانت المياه سلعة عامة أوخاصة، فهي في مواقع تعتبر سلعة عامة وتعتبر سلعة خاصة في مواقع أخرى. إن مميزات الموارد المائية تجعل من تحديد سعرها عن طريق آلية سوق غير واردة وغير ناجحة في الواقع، ولكن ذلك لا يعني بالضرورة أن تُعامل المياه أنها سلعة عامة بحتة بل هي سلعة عامة شبه مجانية.

- بالرغم من تطابق قاعدة هوتلينغ على الموارد المائية الناضبة في تحديد سعرها إلى حد كبير، إلا أن المياه لها خصوصيتها تجعل تطبيق هذه القاعدة صعبا، وهذا لأن الموارد المائية لا يمكن الاستغناء عنها وليس لها بديل وتكاليف استخراج الموارد المائية عالية يصعب على القطاع الخاص الاستثمار فيها.

- يقدر استهلاك المياه في القطاع الزراعي العربي سنة 2014 بـ 205.65مليار م^3 بنسبة 84% من جملة الاستخدامات الكلية، وبنسبة 61% من جملة الموارد المائية المتجددة المتاحة بالوطن العربي، ويقدر نصيب الهكتار الواحد من الموارد المائية في المنطقة العربية بين 12000 إلى 14000 م^3.

- تشير بيانات المنظمة العربية للتنمية الزراعية حول الفجوة الغذائية بأنها تزايدت من سنة 2000 بـ 14 مليار دولار إلى 23.21 مليار سنة 2007، وبلغت أقصاها سنة 2008 حيث فاقت حاجز 43 مليار دولار وهذا بسبب الظروف المناخية غير المواتية، وبقيت تتراوح بين 30 مليار و 35 مليار دولار إلى غاية 2015 ،وهنا نستطيع القول بأن المنطقة العربية غير قادرة على انتاج غذائها إذا اعتمدت على مواردها الأرضية والمائية.

- تشترك ملامح السياسة السعرية لمياه الري في الدول العربية في تطبيق سياسة عدم الربحية واسترداد التكلفة الفعلية للتشغيل والصيانة إما جزئيا أو كليا، وعدم استرداد التكلفة الرأسمالية لمرافق الري الكبرى.

- حسب المعيار الدولي المقدر بـ1000 م^3 /للفرد/السنة فإن هناك عجز في الميزان المائي العربي الحالي. أما حسب المعيار الثاني المقدر بـ 500م^3/للفرد/سنويا فإن هناك فائض في الميزان المائي العربي،

- يقدر حجم المياه المستخدمة في الري السطحي بحوالي163.715 مليار م^3، وبما أن كفاءة الري السطحي وفقا للدراسات التي أجريت في العديد من الأقطار العربية لا تزيد عن 40% فإن نحو 100 مليار م^3 تهدر سنويا، منها حوالي 37.661 مليار م^3 كفواقد نقل وحوالي 63.483 مليار م^3 كفواقد إضافة أو ري حقلي.

- إن كفاءة نظام الري بالرش تتراوح بين 70 إلى 85 % أي إذا استعملنا هذه الطريقة لنفس كمية المياه في الري السطحي المقدرة 163.715 مليار م^3 فإن الفواقد المائية تصبح ما بين 25- 49 مليار م^3 بدل 100 مليار م^3 المفقودة، أما الري بالتنقيط يتميز بكفاءة أعلى من سابقه حيث تتراوح بين 85 الى 95 ٪ أي إذا استعملنا الري الموضعي لنفس الكمية المستخدمة في الري السطحي المقدرة 163.71مليار م^3 فإن الفواقد المائية تصبح ما بين 8- 25 مليار م^3 بدل 100 مليار م^3 الضائعة.

- أفرزت النتائج في الجزائر أن كفاءة الري السطحي الكلي لا تتعد 32% بحيث تقدر كفاءة النقل بـ 80 % وكفاءة الإضافة (الحقلية) تقدر بنسبة 40%، وقد حاولنا تقدير حجم الفواقد المائية للري لسنة 2012 حسب النسب المقدمة سابقا فتحصلنا على حجم قدره 2830 مليون م^3 على أساس أن المساحة

المستبقية بالري السطحي تبلغ حوالي 686907 هكتار،وحجم الموارد المائية الموجهة للري السطحي تبلغ 4162 مليون م^3.

- حسب التقديرات والفرضيات فإن الأزمة المائية في الجزائر تحل مع بداية سنة 2052 بعجز مائي قدره 71 مليون م^3،والملاحظ أيضا يبقى العجز الغذائي لأن المساحات المسقية لا تلبي جميع حاجيات السكان.

- من المخطط الوطني للمياه المنجز للفتر(2006- 2025) نجد أن المنطقة الصحراوية لا تعاني من عجز مائي وتستطيع تلبية الحاجيات الكلية للسكان سواء في السنوات الجافة أو المتوسطة،أما في المنطقة الشمالية تعاني من عجز في سنوات الجفاف فقط أما اذا كانت السنوات متوسطة فستطيع تغطية حاجيات القطاعات الثلاثة،لكن منطقة الهضاب العليا تعاني من عجز دائم سواء في السنوات الجافة أو المتوسطة ، والملاحظ في هذا المخطط حتى في حالات العجز فان السلطات المعنية تعطي أولوية لتغطية حاجيات السكان من مياه الشرب وتكون التغطية بنسبة 100%.

❖ **<u>التوصيات:</u>** والتي تم التوصل عبر هذه الدراسة نوجزها في ما يلي :

- على كل دولة عربية إستغلال مواردها المائية و تنميتها بطرق أفضل ببناء السدود والحواجز لجمع المياه السطحية و إستخراج المياه الجوفية دون إستنزافها بالإضافة لترشيد إستخداماتها بتقليل الفواقد و الهدر و توعية الجمهور .

- بما أن مشاريع دول المنطقة في تنمية مواردها المائية تتجه و ترتبط بالقطاع الفلاحي والذي يستهلك أكبر الكميات المستعملة لذا يجب على الدول الإهتمام بكيفية التقليل و ترشيد المياه الموجهه إليه دون التقليل من الإنتاج و ذلك بإستعمال التقنيات الحديثة للري .

- هناك العديد من المنظمات العالمية قامت بدراسات وقدمت برامج على الموارد المائية على المستوى الدولي دون الإختصاص بالمنطقة العربية بالرغم أنها تمتاز على باقي دول العالم،لهذا يجب إنشاء هيئة تضم دول العربية وتختص في مجال المياه من تعاون وفك النزاعات بينها خاصة فيما يخص بالمياه السطحية و الجوفية المشتركة لتوطيد العلاقات في إيجاد حلول للمشاكل المائية .

- على الدول العربية تطبيق محتويات البرامج المائية المقترحة حسب الإمكانيات المائية والبشرية والإقتصادية والتقنية المتاحة،أما بالنسبة لبرنامج البنك الدولي وفكرة المائي الجديد فعلى هذه الدول تطبيق آلياته في إدارة العرض والطلب دون اللجوء لآليات تسعير المياه المعتمدة على السوق.

- ادخال أساليب الري الحديثة في الزراعة العربية والتوسع فيها خاصة الري بالرش والري بالتنقيط مما يقلل من استهلاك المياه ويقلل الفاقد أيضا.

- ادخال عنصر المياه ضمن تكلفة الانتاج الزراعي وحساب العائد على الوحدة المستخدمة من المياه في المحاصيل المختلفة من أجل اعادة النظر في التراكيب المحصولية وفق العائد على الوحدة المائية.

- تنمية مصادر المياه غير التقليدية مثل تحلية مياه البحر و تنقية مياه الصرف واعادة استخدامها في ري المحاصيل الزراعية بشرط عدم الإضرار بصحة الانسان و البيئة.

- التوسع في أساليب الحصاد المائي في الدول العربية للاستفادة القصوى من مياه الأمطار التي ينحدر جانب منها في البحر.

- الحفاظ على منسوب المياه الجوفية وعدم اللجوء إلى الاستنزاف الجائر حتى لا تتأثر الأحواض المائية وترتفع ملوحتها ويحدث خللا في المخزون المائي الجوفي.

- وضع برامج ارشادية وثقافية لتوعية المزارعين بأهمية المياه وأن استخدامها يجب ألا يتجاوز الحدود الفنية للمقننات المائية العلمية لكل محصول زراعي.

- تطوير شبكات الرصد المائية وتحسين وسائل رصد الإستخدامات المختلفة للمياه وتدعيم قاعدة المعلومات و إنشاء نظم لحفظها بغرض تقييم أفضل للموارد المائية .

- تطوير معاهد التأهيل و التدريب وتحديث مناهجها وتعريب الكتب والمصطلحات العلمية لإعداد الكوادر الفنية العاملة في قطاع المياه وإجراء البحوث التطبيقية لتنمية الموارد المائية وتقليل الفواقد المختلفة و ترشيد إستخدامات المياه خاصة في الري.

وأخير و من خلال هذا البحث نستطيع القول أننا توصلنا إلى بعض الأهداف أما البعض الأخر لم يتم التوصل إليه وهذا لنقص المعلومات المتوفرة ودقتها خاصة في هذا المجال لأن هناك الكثير من التضارب في الأرقام أولعدم كفاءة الباحث نفسه في حسن إختيار المنهج أوالأدوات المستخدمة للوصول إلي الأهداف المرجوة .

❖ <u>آفاق البحث:</u>

أما الإشكاليات التي يمكن أن تكون موضوع أبحاث مستقبلية في مجال اقتصاديات الموارد المائية هي:

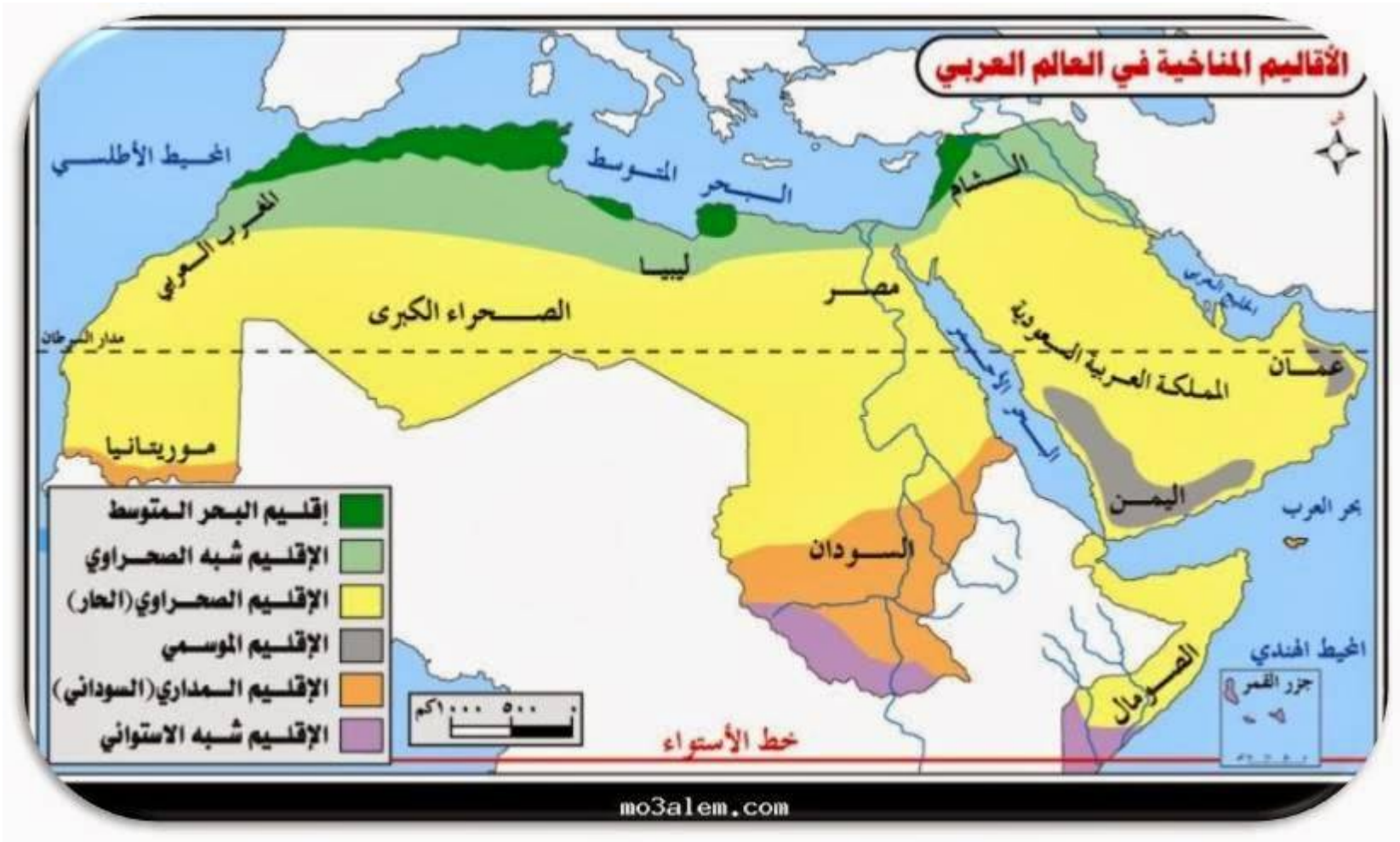
- الكفاءة الاقتصادية لاستخدام الموارد المائية في الزراعة (في منطقة أومحصول محدد).
- تقييم نظم تسعير المياه في المنطقة العربية(الجزائر) وآثاره الإقتصادية والإجتماعية.
- تكاليف الموارد المائية بين التنمية و الترشيد دراسة مقارنة.

قائمة
الملاحق

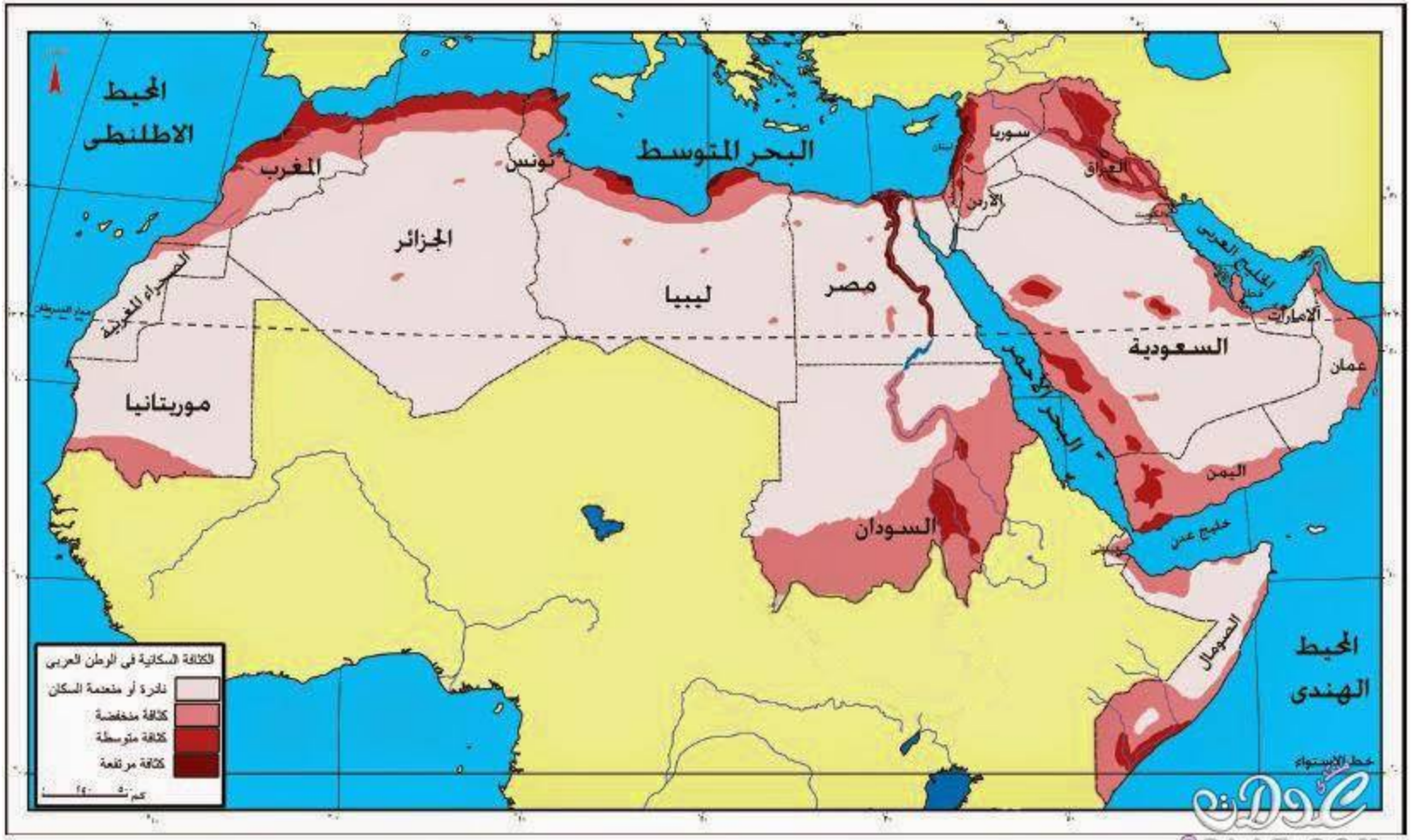
قائمة الملاحق

الرقم	العنوان
01	الأقاليم المناخية في الوطن العربي
02	الكثافة السكانية في الوطن العربي
03	حجم الموارد المائية في الوطن العربي
04	استخدامات الموارد المائية في الوطن العربي
05	نصيب الهكتار من المياه في الوطن العربي
06	التغيرات المناخية في الوطن العربي
07	حجم المياه المستخدمة السطحية و الجوفية في الزراعة العربية
08	حجم المياه الافتراضية في الوطن العربي
09	حجم الفواقد المائية في الزراعة العربية
10	نظم الري السائدة في الزراعة العربية
11	محطات التحلية في الجزائر
12	محطات تنقية المياه المالحة في الجزائر
13	استخدامات المياه في الصناعة الجزائرية
14	توزيع النفقات العمومية على قطاع المياه للفترة 1995- 2004
15	الصناعات الغذائية في الجزائر
16	حجم المياه المستخدمة ومساحة المحيطات الكبيرة المسقية
17	المخطط الوطني للمياه 2006- 2025
18	التطور المغاثي في الجزائر للفترة 1922- 2005
19	تحويلات المياه الكبرى في الجزائر

الملحق رقم 01



الملحق رقم 02



السكان فى الوطن العربى

3DLAT.COM

الملحق رقم 03

الدولة	الموارد السطحية	الموارد الجوفية	مجموع الموارد
الاردن	900	590	1490
سوريا	22100	2935	25035
العراق	80000	1000	81000
فلسطين	4000	950	4950
لبنان	4800	3000	7800
المشرق العربي	111800	8475	120275
الامارات	150	134	284
البحرين	-	90	90
السعودية	3208	2338	5546
عمان	1470	564	2034
قطر	-	55	55
الكويت	-	160	160
اليمن	4500	1400	5900
الجزيرة العربية	9328	4741	14069
جزر القمر	299	1000	1200
جيبوتي	400	15	315
السودان	60645	900	61545
الصومال	8156	3300	11456
مصر	62000	4500	66500
الاقليم الاوسط	131500	9715	141016
تونس	2630	1724	4354
الجزائر	13000	4200	17200
ليبيا	170	2500	2670
المغرب	21000	10000	31000
موريتانيا	5800	1500	7300
المغرب العربي	42600	19924	62524
الوطن العربي	295228	42855	338083

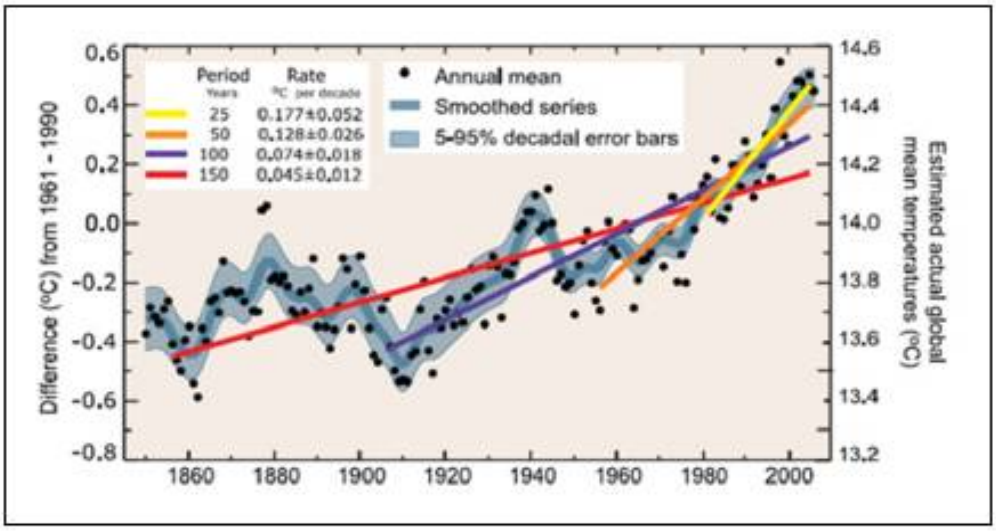
الملحق رقم 04

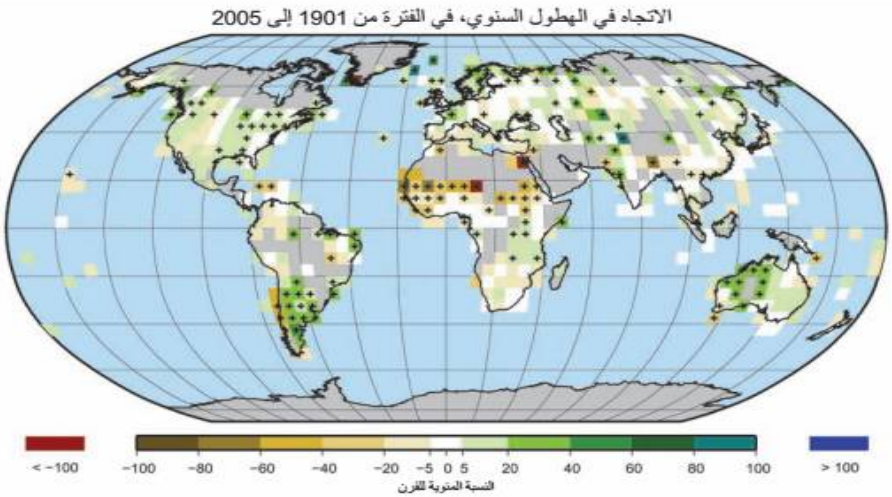
الدولة	الزراعة	النسبة	الصناعة	النسبة	منزلي	نسبةال	المجموع
مصر	55	75.86	8.5	10.05	9	10.65	72.5
السودان	25.91	96.21	0.075	0.27	0.95	3.52	26.93
الصومال	3.28	99.48	0.002	0.06	0.015	0.45	3.29
جيبوتي	0.010	15.79	0	0	0.016	84.21	0.026
جزر القمر	0.005	47	0.0005	5	0.0048	48	0.01
مجوع	84.20		8.5775		9.98		102.74
لبنان	0.78	59.54	0.15	11.45	0.38	29.01	1.31
سوريا	14.67	87.53	0.615	3.67	1.475	8.8	16.76
العراق	52	87.39	3.2	5.37	4.3	7.22	59.5
الاردن	0.611	64.96	0.384	4.08	0.2913	30.96	1.2863
فلسطين	.	-	-				
المجموع	68.06		4.34		6.44		78.84
المغرب	9.556	87.79	0.212	2.03	1.063	10.19	10.83
ليبيا	4.85	83.19	0.28	4.80	0.7	12.01	5.83
تونس	2.644	80	0.165	4.99	0.496	15.01	3.305
الجزائر	4.99	59.23	0.415	4.92	3.02	35.85	8.42
موريتانيا	1.500	90.59	0.0318	2.35	0.0954	7.06	1.62
مجموع	23.54		1.1038		5.374		30.01
السعودية	20.83	88	0.71	3	2.13	9	23.67
اليمن	3.23	90.74	0.065	1.82	0.265	7.43	3.56
الامارات	3.312	82.84	0.069	1.726	0.617	15.43	3.998
بحرين	0.1592	44.54	0.0203	5.68	0.1779	49.78	0.3574
قطر	0.662	59.01	0.008	1.80	0.147	39.19	0.817
عمان	1.168	88.42	0.019	1.438	0.134	10.14	1.321
الكويت	0.4919	53.87	0.0208	2.278	0.4	43.86	0.9132
المجموع	29.85		0.9121		3.8709		34.63
المجموع	205.65		14.93		25.664		246.24

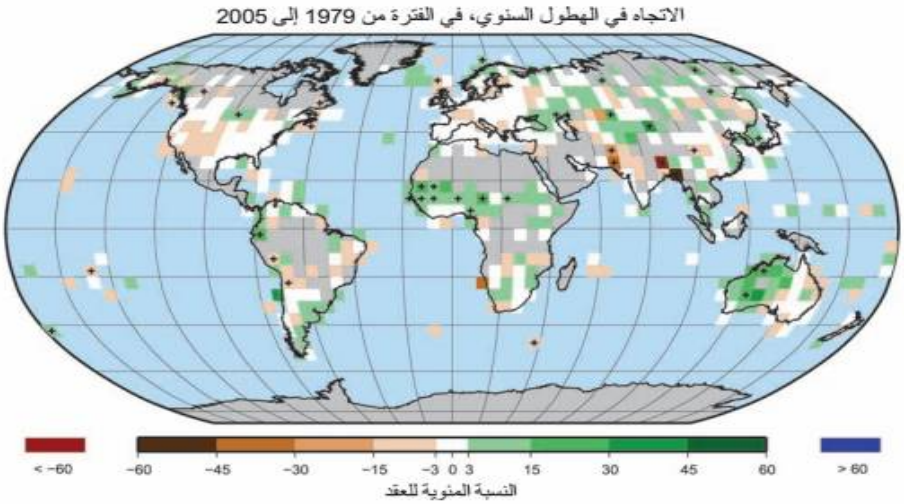
الملحق رقم 05

الدولة	كمية المياه المستهلكة في الزراعة مليار م^3	مساحة المروية مليون هكتار	نصيب الهكتار من المياه م^3/هكتار
مصر	67	3.555	18821
السودان	25.91	1.572	16014
الصومال	3.28	0.160	20500
جيبوتي	0.003	0	0
جزر القمر	0.0047	غ.م	
لبنان	0.78	0.126	6190
سوريا	14.67	1.428	10273
العراق	52	1.729	30066
الاردن	0.611	0.103	19093
فلسطين	.	0.032	-
المغرب	9.156	1.475	6207
ليبيا	4.85	0.258	18798
تونس	2.644	0.516	5124
الجزائر	4.99	1.146	4354
موريتانيا	1.223	0.023	53173
السعودية	20.83	0.806	25843
اليمن	3.23	0.843	3831
الامارات	3.312	0.047	70468
بحرين	0.1592	0.004	0.0203
قطر	0.662	0.014	0.008
عمان	1.168	0.070	0.019
الكويت	0.4919	0.015	0.0208
المجموع	26.54		1.5331

الملحق رقم 06







الملحق رقم 07

الدولة	حجم المياه المستخدمة في الزراعة	حجم المياه السطحية	النسبة%	حجم المياه الجوفية	النسبة%
الاردن	611	287.17	47	323.83	53
سوريا	14670	5868	40	8802	60
العراق	52000	48880	94	3120	6
فلسطين					-
لبنان	780	429	55	351	45
المشرق العربي	68061	55464		12596	
الامارات	3312	0	0	3312	100
البحرين	159.2	15.92	10	143.28	90
السعودية	20830	624.9	3	20205.1	97
عمان	1168	0	0	1168	100
قطر	662	39.72	6	622.28	94
الكويت	491.9	191.9	39	300	61
اليمن	3230	936.7	19	2293.3	71
الجزيرة العربية	29853	1809		28043	
جزر القمر	5				-
جيبوتي	10	0	0	10	100
السودان	25910	24873.6	96	1036.4	4
الصومال	3280	3116	95	164	5
مصر	55000	52250	95	2750	5
الاقليم الاوسط	84205	80239		3960	
تونس	2644	1057.6	40	1586.4	60
الجزائر	4990	1497	30	3493	70
ليبيا	4850	0	0	4850	100
المغرب	9556	7453.68	78	2102.32	22
موريتانيا	1500	1350	90	150	10
المغرب العربي	2354	11358		12181	
الوطن العربي	205.65	145754.59	70	51768.91	30

الملحق رقم 08

السلع الغذائية	المياه الافتراضية (م3/طن)	إنتاج الوطن العربي (ألف طن)	كمية المياه المستخدمة في الإنتاج (مليار م3)	الكمية المصدرة إلى خارج الوطن العربي (ألف طن)	الكمية المستوردة من خارج الوطن العربي (ألف طن)	المياه المصدرة في شكل منتجات غذائية (مليار م3)	المياه المستوردة (في شكل منتجات غذائية) (مليار م3)	صافي المياه الافتراضية (مليار م3)
القمح	1334	27187.6	36.3	442.9	32173.4	0.6	42.9	42.3
الذرة الشامية	909	7654.5	7.0	118.4	17301.6	0.1	15.7	15.6
الأرز	2291	6205.4	14.2	291.0	4921.1	0.7	11.3	10.6
الشعير	1388	4650.2	6.5	39.2	11354.9	0.1	15.8	15.7
الذرة الرفيعة	2853	7644.2	21.8	111.6	596.8	0.3	1.7	1.4
البطاطس	255	14421.8	3.7	958.6	638.2	0.2	0.2	(0.1)
البقوليات	3865	1245.8	4.8	274.4	1188.1	1.1	4.6	3.5
الخضر	372	55183	20.5	4082.4	1179.8	1.5	0.4	(1.1)
الفاكهة	1032	36175	37.3	4460.7	3571.3	4.6	3.7	(0.9)
السكر"	1929	3425	6.6	376.2	7508.2	0.7	14.5	13.8
البذور الزيتية	2724	7719	.	592.8	3242.8	1.6	8.8	7.2
الزيوت النباتية"	6274	1885	11.8	630.9	3603.3	4.0	22.6	18.6
اللحوم الحمراء	13500	4832	65.2	96.9	806.7	1.3	10.9	9.6
لحوم الدواجن	4100	4412	18.1	87.5	1682.4	0.4	6.9	6.5
البيض	2700	2130	5.7	98.3	142.5	0.3	0.4	0.1
الألبان	790	26721	21.1	2718.6	7739.8	2.1	6.1	4.0
الجملة			280.7			19.5	166.5	146.9

الملحق رقم 09

الدولة	مساحة الري السطحي- هكتار-	المياه المستعملة مليون م^3	كفاءة النقل%	فواقد النقل مليون م^3	كفاءة الاضافة%	فواقد الاضافة مليون م^3	الفواقد الكلية مليون م^3
الاردن	13860	157	80	31.4	45	69.08	100.48
سوريا	1251400	13068	60	5227	50	3920.5	9147.5
العراق	3517000	38620	80	7724	50	15448	23172
فلسطين	13000	120	73	32.4	45	48.18	80.58
لبنان	57200	572	73	154.4	50	208.8	363.2
المشرق العربي	4852460	52537	74.93	13169.2	49.97	19694.56	32863.76
الامارات	27100	563	84	90	40	283.8	373.8
البحرين	3390	142	84	22.72	40	71.56	94.28
السعودية	547000	5207	80	1041.4	40	2499.36	3540.76
عمان	46658	869	84	139	40	438	577
قطر	9707	243	92	19.44	40	134.13	153.58
الكويت	3020	205	80	41	40	98.4	139.4
اليمن	453825	3203	84	512.48	40	1614.31	2126.79
الجزيرة العربية	1090700	10432	82.11	1866.04	40	5139.56	7005.61
جزر القمر	130	5	80	1	40	2.4	3.4
جيبوتي	1012	9.75	80	1.95	40	4.68	6.63
السودان	1725870	25910	90	2591	60	9327.6	11918.6
الصومال	50000	3280	80	656	50	1312	1968
مصر	2730000	50978	70	15293.4	45	19626.53	34919.93
الاقليم الاوسط	4507012	80182.75	76.87	18543.35	50.88	30273.21	48816.56
تونس	189370	1455	81	276.45	40	707.13	983.58
الجزائر	686907	4162	80	832.4	40	1997.76	2830.16
ليبيا	470000	4000	80	800	40	1920	2720
المغرب	1044235	9446	80	1889.2	60	3022.72	4911.92
موريتانيا	49200	1500	80	285	40	729	1014
المغرب العربي	1969712	20563	80.14	4083.05	49.17	8376.61	12459.66
الوطن العربي	12889884	163715	77	37661.64	49.63	63483.94	101145.58

الملحق رقم 10

الدولة	الري السطحي	الري بالرش	الري بالتنقيط	الاراضي المروية
الاردن	13860	1000	64000	78860
سوريا	1251400	130200	57500	1439100
العراق	3517000	60000	8000	3585000
فلسطين	13000	-	-	13000
لبنان	57200	25100	7700	90000
المشرق العربي	**4852460**	**216300**	**137200**	**5205960**
الامارات	27100	4000	195500	226600
البحرين	3390	160	465	4015
السعودية	547000	1029000	32000	1608000
عمان	46658	6654	5538	58850
قطر	9707	1813	1415	12935
الكويت	3020	600	1150	4770
اليمن	453825	-	485	454310
الجزيرة العربية	**1090700**	**1042227**	**236553**	**2369480**
جزر القمر	130	-	-	130
جيبوتي	1012	-	-	1012
السودان	1725870	-	-	1725870
الصومال	50000	-	-	50000
مصر	2730000	410000	470000	3610000
الاقليم الاوسط	**4507012**	**410000**	**470000**	**5387012**
تونس	189370	115200	155000	459570
الجزائر	686907	270000	220000	1176907
ليبيا	470000			470000
المغرب	1044235	125763	288162	1458160
موريتانيا	49200	-	-	49200
المغرب العربي	**2439712**	**510963**	**663162**	**3613837**
الوطن العربي	**12889884**	**2179490**	**1506915**	**16576289**

الملحق رقم 11

Les grandes stations

N°	Localisation	Capacité m3/j	Population à servir	Echéancier prévisionnel
01	Kahrama (Arzew)	90 000	540 000	En Exploitation
02	Hamma (Alger)	200 000	L' Algérois	En Exploitation
03	Skikda	100 000	666 660	En Exploitation
04	BeniSaf) A.Temouchent	200 000	1 333 320	En Exploitation
05	Mostaganem	200 000	1 333 320	En Exploitation
06	Douaouda (Alger Ouest)	120 000	666 660	En Exploitation
07	Cap Djenet (Alger Est)	100 000	666 660	En Exploitation
08	Souk Tleta (Tlemcen)	200 000	1 333 320	En Exploitation
09	Honaine (Tlemcen)	200 000	1 333 320	En Exploitation
10	Mactaa (Oran)	500 000	1 333 320	1er T 2014
11	El Tarf	50 000	-	-
12	Ténès	200 000	999 990	-
13	Oued Sebt (Tipaza)	100 000	-	-

Les Stations Monoblocs

Wilaya	Site	Commune	Capacité m3/j	Population à servir
Alger	Champ de tir	Zéralda	5 000	33 330
Alger	Palm Beach	Staoueli	2 500	16 660
Alger	La Fontaine	Ain Benian	5 000	33 330
Tlemcen	Ghazaouet	Ghazaouet	5 000	33 330
Tipasa	Bou Ismail	Bou Ismail	5 000	33 330
Skikda	L.BenMhidi	L.BenMhidi	7 000	47 000
Tizi -Ouzou	Tigzirt	Tigzirt	2 500	16 660
Oran	Bou Sfer	Bou Sfer	5 000	33 330
Oran	Les Dunes	Ain Turk	2X2 500	33 330
Ain-Temouchent	Bou Zdjer	Bou Zdjer	5 000	33 330
Ain-Temouchent	Chatt el Ward	Bou Zdjer	5 000	33 330
Boumerdes	Corso	Corso	5 000	33 330

:

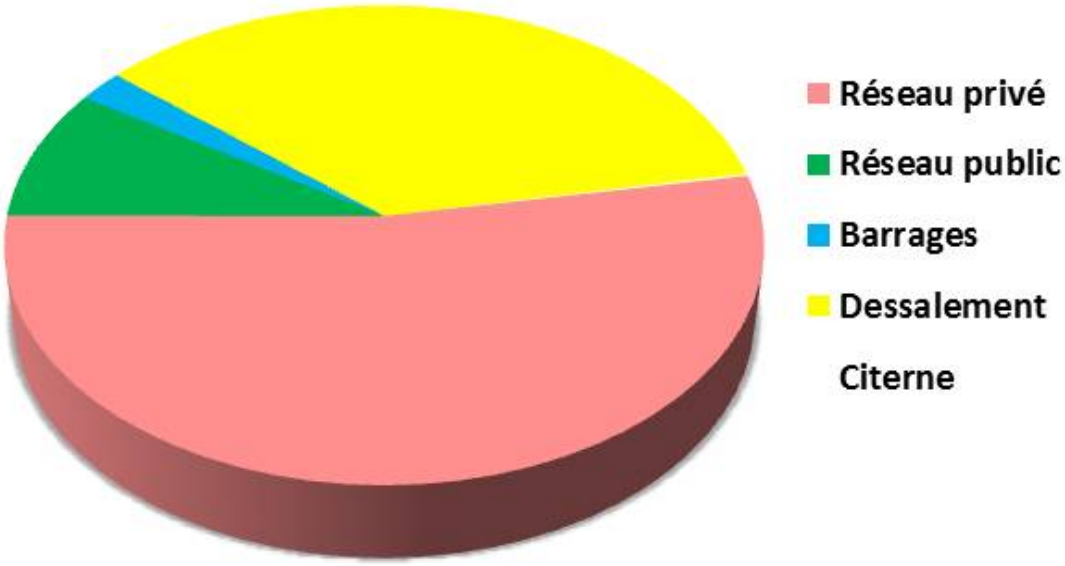
الملحق رقم 12

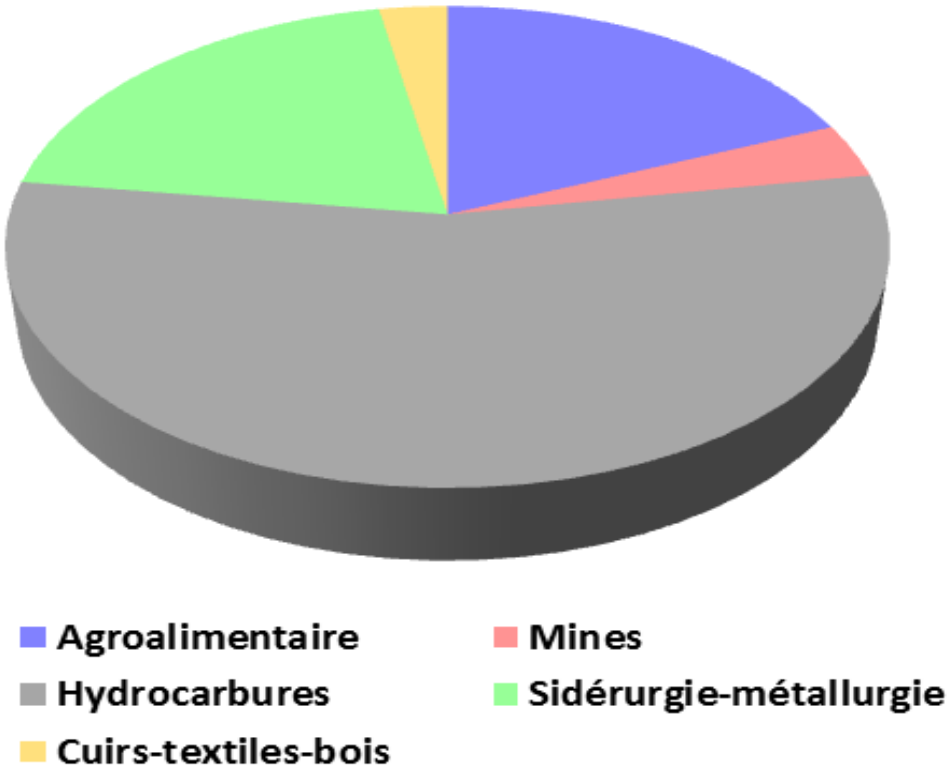
N°	Wilaya	Nom SDES	Nature Eau	Etat SDES	Date Mise en Service	Capacité Nominale (m3/j)	Volume Produit (m3/j)	Rendement Moyen (%)
1	Tlemcen	El Fehoul	Souterraine	Exploitation	01/07/2007	864	864	100
2		Bendefel			01/05/2007	864	864	100
3	Oran	Brédéah		Fonctionne partiellement	10/11/2004	27 000	17 831	66
4	TiziOuzou	Talla Oullilit	Source	Exploitation	2008	2 592	1 270	49
5	Béjaia	Ferraoun (Amassine)	Souterraine		05/07/2009	800	680	85
6	Illizi	In Aménas			06/04/2004	50	50	100
7	Biskra	OuledDjellal			1984	648	648	100
8	Ouargla	El Borma			Juin 2004	120	120	100
9	Médéa	Tlala des Doaire	Petit barrage			864	648	75
10		Rebaia				864	648	75
11	Ain Defla*	Ain Defla	Barrage Ghrib			31 000	23 250	75
12	Khenchela	Seiar	Souterraine	En essai	2011	480	480	100
13		Ouldja		A l'arrêt	2006	259		-
14	Skikda	Skikda		A l'arrêt	15/05/2009	12 000		-
15	Tébessa**	Boumezrag (D.Ouenza)		Abandonnée	1987-1989	7 500		-
16	El Oued	Reguiba		N'a jamais fonctionnée (2011) par manque de gestionnaire	2011	432		-
Total						86 337	47 353	64

(*) : la station de traitement est une station conventionnelle est non de déminéralisation, or que les eaux sont saumâtres.

(**) : la station est abandonnée, substitution des eaux souterraines par les eaux de surface

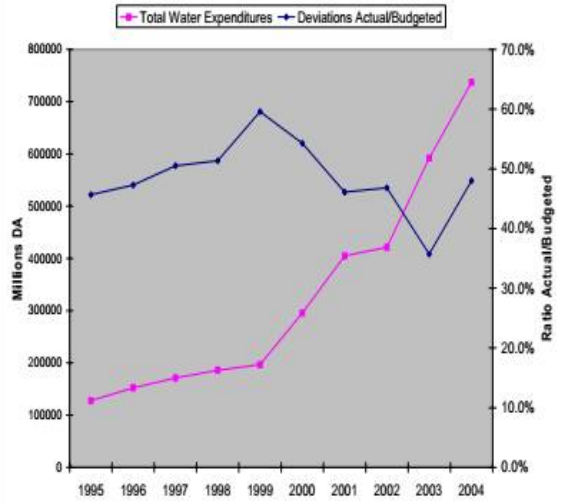
الملحق رقم 13



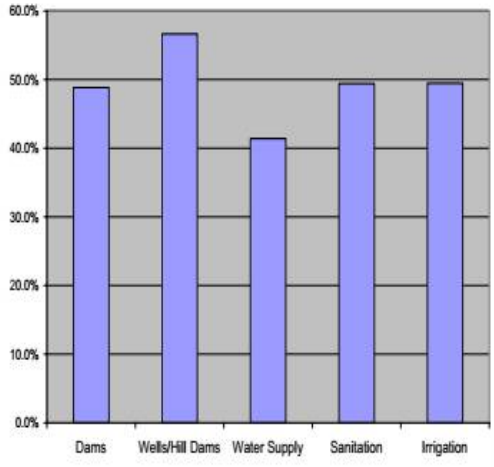


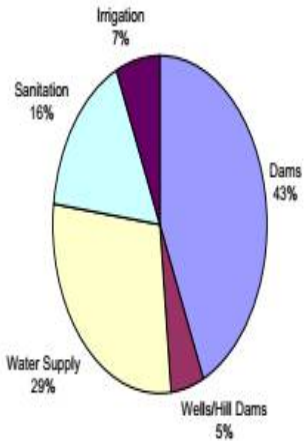
الملحق رقم 14

Graphique 6.10 Évolution des dépenses cumulées d'eau et des ratios dépenses réalisées/autorisées, 1995-2004

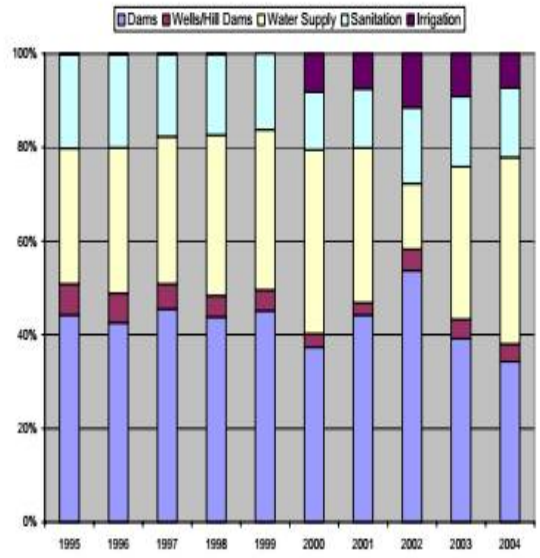


Graphique 6.11 Sous-utilisation des dotations budgétaires par grande catégorie de projets, moyenne pour 1995-2004





Source : Chiffres calculés à partir des données du MRE.



Source : Chiffres calculés à partir des données du MRE.

الملحق رقم 15

كميات الانتاج للصناعات الغذائية و الفلاحية لسنة 2015

المنتوج	الوزن/ الكمية
التبغ	16640 طن
الدقيق	3846000 قنطار
عجائن غذائية	2200 قنطار
طحين (فرينة)	5506000 قنطار
سكر مكرر و متراكم	3800 طن
المشروبات الغازية	28600 هكلتر
الحليب	9992000 هكلتر
الاجبان	4992 طن
زبدة و سمن	2719 طن
مشتقات الحليب	321400 هكلتر
علف ماشية و دواجن	378500 طن
مصبرات طماطم	277 طن
عصير الفواكه	104 كن
المربيات	400 طن

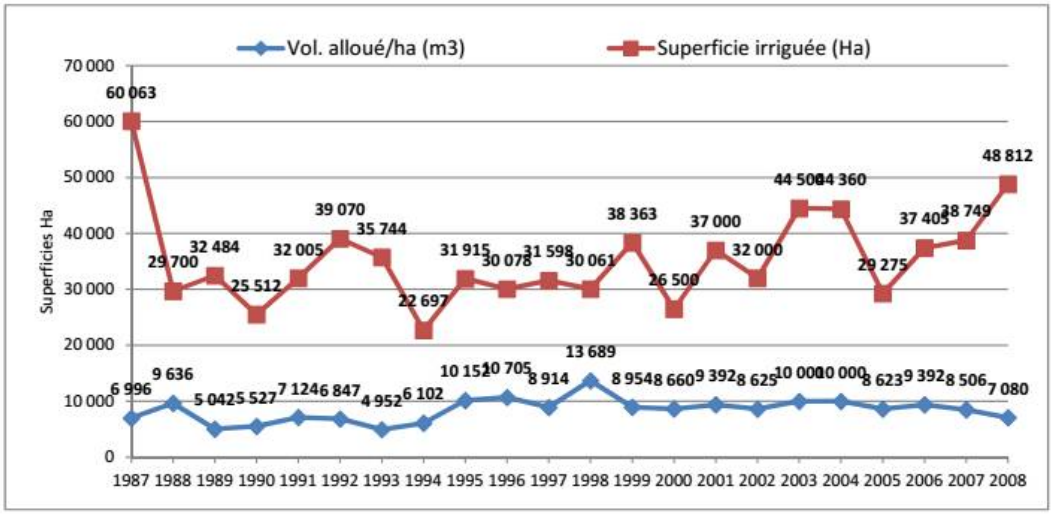
Unité: En Millions de DA

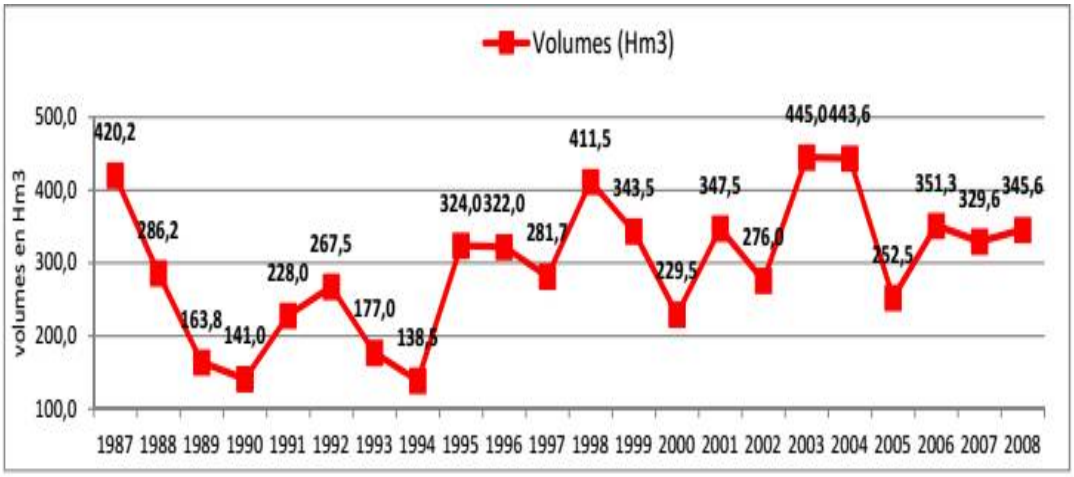
		2005	2006	2007	2008	2009	2010
1.1	**Produits alimentaires et boissons**	**243 101,0**	**251 311,0**	**314 009,1**	**464 487,7**	**391 287,8**	**392 523,9**
1.1	Produits de base	111 457,8	109 002,5	139 628,3	263 525,1	191 471,4	157 488,3
1.1.1	Principalement destinés à l'industrie	92 958,8	91 321,6	116 755,9	238 317,2	160 192,6	120 285,6
1.1.2	Principalement, destinés à la consommation	18 499,1	17 680,9	22 872,4	25 207,8	31 278,8	37 202,7
1.2	Produits ayant subi une transformation	131 643,2	142 308,5	174 380,8	200 962,6	199 816,4	235 035,6
1.2.1	Principalement destinés à l'industrie	54 430,5	61 711,3	84 287,4	99 484,9	89 869,2	119 351,9
1.2.2	Principalement destinés à la consommation	77 212,6	80 597,2	90 093,4	101 477,8	109 947,2	115 683,7

Unité: En Millions de DA

		2011	2012	2013	2014	2015
1.1	**Produits alimentaires et boissons**	**709 561,2**	**621 057,9**	**656 932,7**	**754 184,6**	**789 238,6**
1.1	Produits de base	309 090,1	267 553,0	291 919,9	319 315,9	386 479,4
1.1.1	Principalement destinés à l'industrie	257 282,2	204 243,7	223 750,0	233 470,8	301 605,4
1.1.2	Principalement, destinés à la consommation	51 807,8	63 309,2	68 170,0	85 845,1	84 874,0
1.2	Produits ayant subi une transformation	400 471,1	353 505,0	365 012,8	434 868,7	402 759,2
1.2.1	Principalement destinés à l'industrie	220 217,0	188 758,6	187 867,0	200 681,0	182 111,0
1.2.2	Principalement destinés à la consommation	180 254,1	164 746,4	177 145,8	234 187,7	220 648,2

الملحق رقم 16





الملحق رقم 17

الطلب الإجمالي على المياه للقطاع الحضري

المناطق	2006		2010		2025	
	السكان (نسمة)	الطلب (هكم^3)	السكان (نسمة)	الطلب (هكم^3)	السكان (نسمة)	الطلب (هكم^3)
المنطقة الشمالية	**20671678**	**1721**	**22105647**	**1808**	**26323276**	**2047**
الهضاب العليا	**8675461**	**792**	**9399544**	**897**	**11845736**	**834**
المنطقة الجنوبية	**2965166**	**353**	**3264652**	**391**	**4299686**	**446**
الإجمالي	**32312305**	**2866**	**34769843**	**3096**	**424668698**	**3327**

الطلب على المياه لري المساحات الكبرى

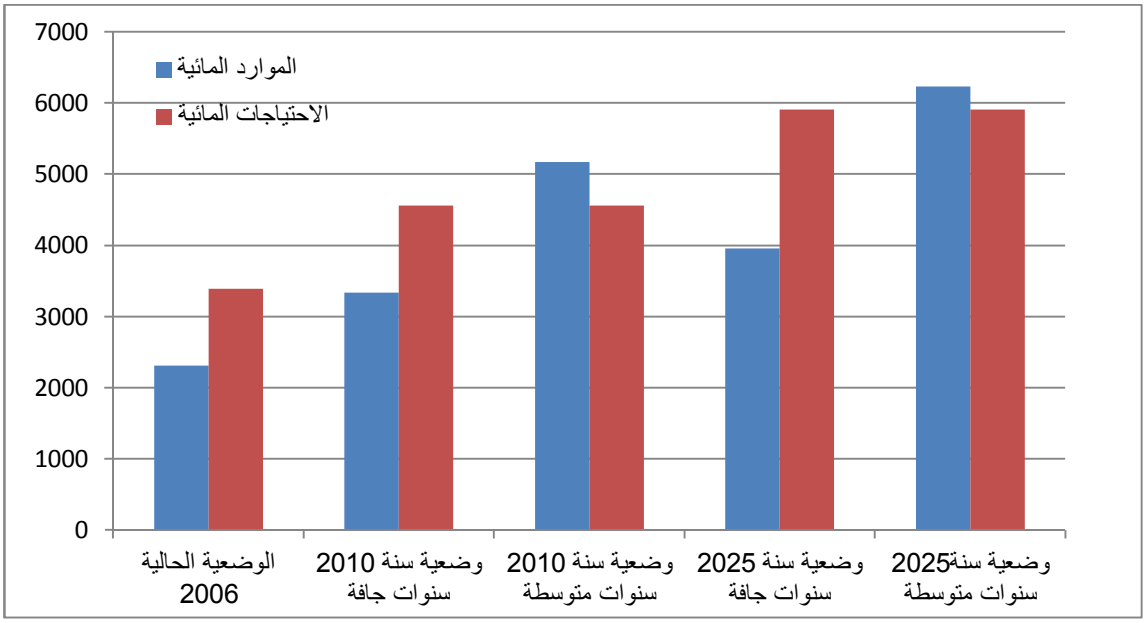
المنطقة	2006		2010		2025	
	المساحة (هكتار)	الطلب(هكم^3)	المساحة (هكتار)	الطلب(هكم^3)	المساحة (هكتار)	الطلب (هكم^3)
المنطقة الشمالية	**106360**	**830**	**237204**	**1870**	**353238**	**2837**
الهضاب العليا	**16780**	**58**	**42528**	**250**	**111057**	**694**
المنطقة الجنوبية	**9858**	**163**	**9858**	**163**	**9858**	**163**
الاجمالي	**132998**	**1051**	**289590**	**2283**	**474153**	**3694**

الطلب على المياه لري المساحات الصغيرة والمتوسطة

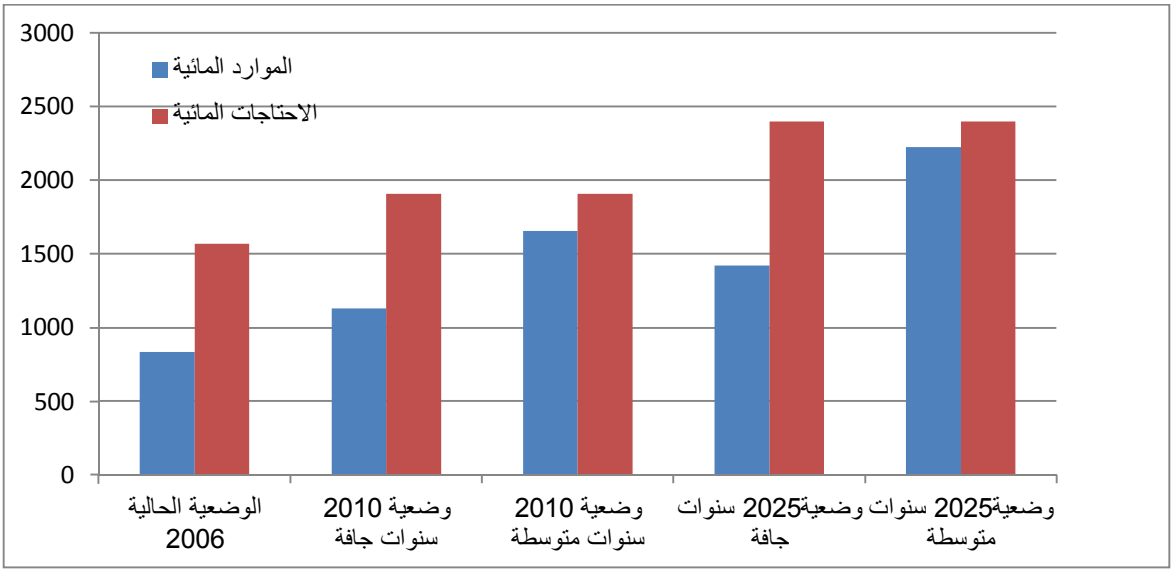
المنطقة	الأفق الزمني		
	الطلب 2006 (هكم^3)	الطلب 2010 (هكم^3)	الطلب 2025 (هكم^3)
المنطقة الشمالية	**841.4**	**883.5**	**1020.4**
الهضاب العليا	**718.4**	**754.3**	**871.3**
المنطقة الجنوبية	**1575**	**1653**	**1910**
الاجمالي	**3134.8**	**3290.8**	**3801.7**

السنوات	2006	2010	205
الطلب الاجمالي	**7051.8**	**8669.8**	**10822.7**

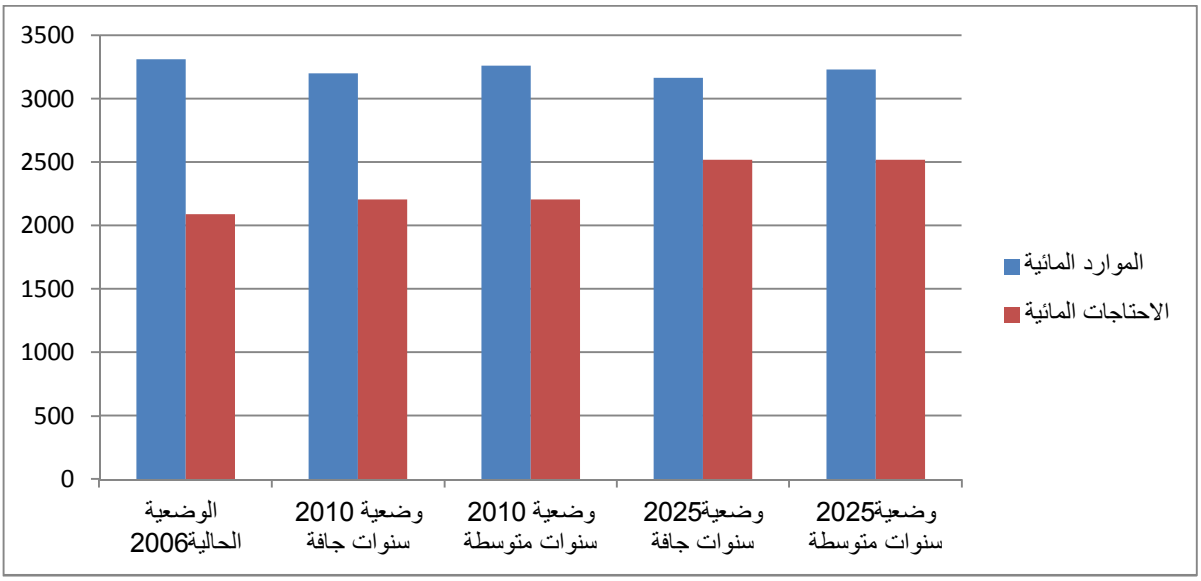
المنطقة الشمالية الوحدة :مليون متر مكعب

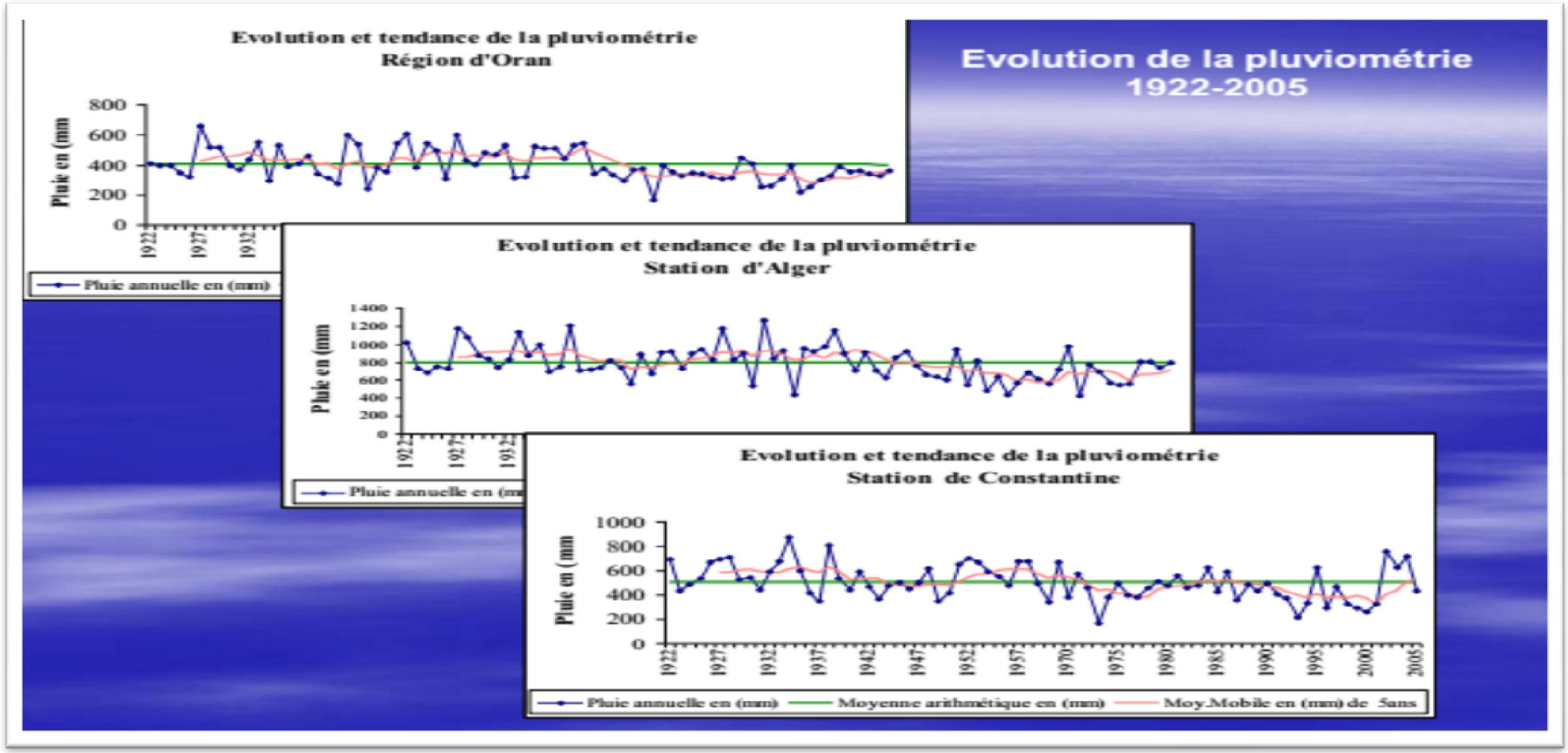


منطقة الهضاب العليا الوحدة :مليون متر مكعب



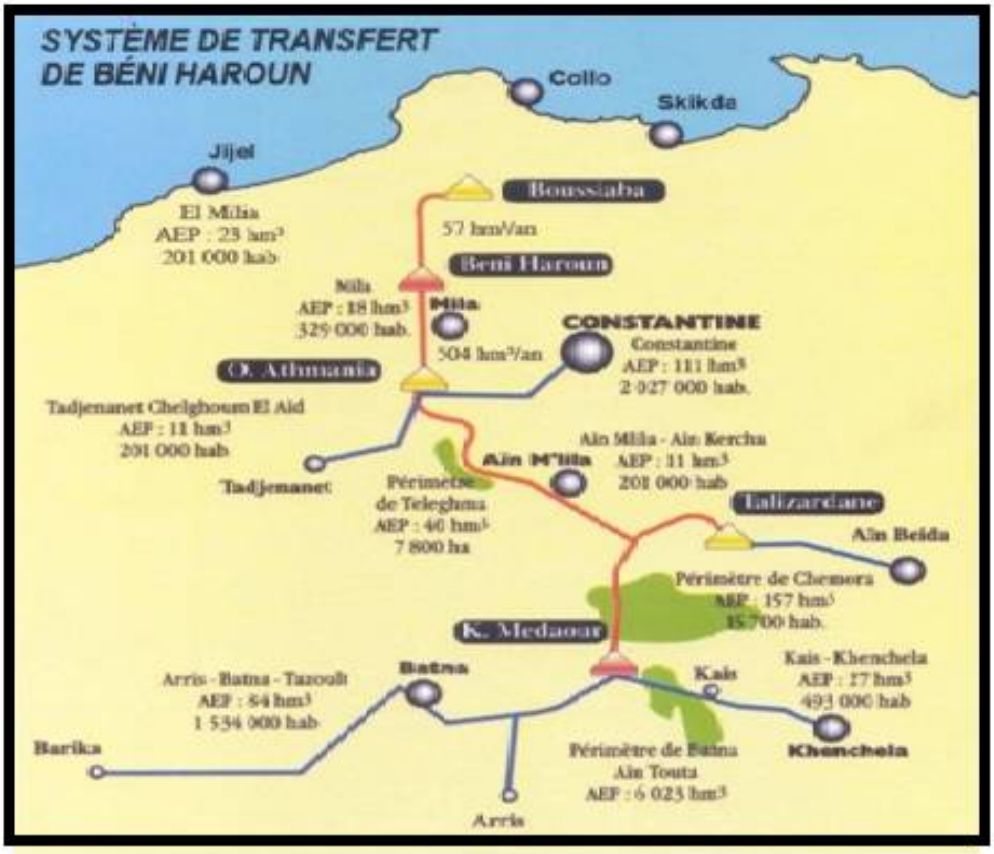
المنطقة الجنوبية الوحدة :مليون متر مكعب





الملحق رقم 18

الملحق رقم 19



ANBT

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère des Ressources en Eau
Agence Nationale des Barrages et Transferts

Un projet global : transférer, traiter, stocker et distribuer l'eau

Ce transfert d'eau se situe en Kabylie dans la wilaya de Bejaïa à environ 200 km à l'est d'Alger. Il permet principalement de transférer l'eau brute stockée dans le barrage de Tichi-Haf vers une station de traitement à proximité d'Akbou puis d'alimenter en eau potable les agglomérations situées le long du couloir Akbou-Bejaia.

ANBT
AGENCE NATIONALE DES BARRAGES ET TRANSFERTS
03, rue Mohamed Akliat, B.P. 235 Kouba, Alger.
Tél.: (Standard) 021 29 77 45 / 021 29 75 30
Fax: 021 29 94 71

قائمة

المراجع

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية:

الكتب:

1. إبراهيم عبد الباري بدر، **التنمية والبيئة في الأراضي الصحراوية والجافة**، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 2008.
2. إبراهيم سليمان عباس، **أزمة المياه في العالم العربي**، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2003.
3. أحمد حمد على العليان، **الأمن المائي العربي: مطلب إقتصادي أم سياسي؟**، دار العلوم للطبع والنشر، الرياض، 1996.
4. أحمد سعيد، **إستراتيجية الأمن المائي العربي**، الأوائل للنشر والتوزيع والخدمات الطباعية، دمشق، 2002.
5. المطلب عبد الحميد ومحمد شبانة، **أساسيات في الموارد الاقتصادية**، الدار الجامعية، الاسكندرية، 2004.
6. السيدة ابراهيم مصطفى و آخرون، **اقتصاديات الموارد و البيئة**، الدار الجامعية، الاسكندرية، 2007.
7. أسامة محمد الحسن يوسف، **الإدارة المتكاملة للمياه العربية**، جامعة الدول العربية، المنطقة العربية للتنمية الإدارية بحوث ودراسات، القاهرة، 2013.
8. بن رمضان أنيسة، **دراسة إشكالية إستغلال الموارد الطبيعية الناضبة وأثرها على النمر الإقتصادي**، دار الهومة، الجزائر، 2014.
9. بيان محمد الكائن، **إدارة مصادر المياه:النظام البيئي، تلوث المياه، التحلية**، دار الراية للنشر، عمان، 2010.
10. بيتر روجرز وبيتر لبدون، ترجمة شوقي جلال، **المياه في العالم العربي آفاق واحتمالات المستقبل**، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتجية، أبوظبي، 1997.
11. جان خوري وعبد الله الدروبي، **الموارد المائية في الوطن العربي**، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد)، دمشق، 1990.
12. دعاء زكريا، **تنمية الموارد المائية في الوطن العربي تحديات مستقبلية**، الدار الثقافية للنشر، القاهرة، 2009.
13. هاني أحمد أبو قديس، **إستراتجيات الادارة المتكاملة للموراد المائية**، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتجية الإمارات، 2004.
14. زياد خليل الحجار، **الأمن المائي والأمن الغذائي العربي**، دار النهضة العربية، بيروت، 2009.
15. حاضر ظاهر محمد القيسي، **إدارة الموارد المائية في الوطن العربي**، كلية التربية، جامعة كويت، 2013.
16. حسن أبو سمور وحامد الخطيب، **جغرافية الموارد المائية**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 1999.
17. محمد أحمد السامرائي، **إدارة استخدام المياه**، دار الرضوان للنشر والتوزيع، عمان، 2014.
18. محمد أحمد السريتي، **إقتصاديات الموارد الطبيعية البشرية والغذائية والبيئة**، الدار الجامعة، الإسكندرية، 2011.
19. محمد الأشرم، **إقتصاديات المياه في الوطن العربي**، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2001.
20. محمد الهادي لعروق، **أطلس الجزائر والعالم**، دار الهدى، الجزائر، بدون سنة نشر.
21. محمد المعالج وصالح بوقشة، **واقع وآفاق المياه في الوطن العربي ومدى إمكانية استخدام الطاقات المتجددة**، جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، الإمارات العربية المتحدة، 2008.
22. محمد بلغالي وعامر مصباح، **التخطيط الإستراتيجي للموارد المائية**، دار الكتاب الحديث، القاهرة، 2013.
23. محمد بن محمد آل شيخ، **إقتصاديات الموارد الطبيعية والبيئية**، العبيكان للنشر، الرياض، 2007.
24. محمد حامد الغامدي، **كيف نحول المطر إلى محزون إستراتيجي " بناء المستحيل"**، مكتبة دار المتنبي، السعودية، 2017.
25. محمد حامد عبد الله، **اقتصاديات الموارد**، مطابع جامعة الملك سعود، الرياض، 1991.
26. محمد حامد عبد الله، **اقتصاديات الموارد والبيئة**، الطبعة الثالثة، جامعة الملك سعود، الرياض، 2004.

27. محمد مدحت مصطفى،**اقتصاديات الموارد المائية رؤية شاملة لإدارة المياه**،مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية، الإسكندرية، 2001.
28. محمد محمد محمود خليل،**أزمة المياه في الشرق الأوسط والأمن القومي العربي والمصري**،المكتبة الأكاديمية، القاهرة، 1998.
29. محمد نصر الدين علام،**المياه والأراضي الزراعية في مصر : الماضي والحاضر والمستقبل**،المكتبة ألأكاديمية، القاهرة، 2001.
30. محمد عبد الحميد داود،**الأمن المائي العربي: نحو الإدارة متكاملة ومستدامة للموارد المائية العربية**،سلسلة عالم البيئة،دبي، 2009.
31. محمد عبد الحميد داود، **الإدارة المتكاملة والتنمية المستدامة للموارد المائية لدى مجلس التعاون لدول الخليج العربية**، مركز الإمارات لدراسات والبحوث الإستراتجية،أبوظبي، 2008.
32. محمد فوزي أبو السعود وآخرون، **مقدمة في اقتصاديات الموارد والبيئة**،الدار الجامعية،الإسكندرية، 2006.
33. محمد صادق إسماعيل، **المياه العربية وحروب المستقبل**،العربي للنشر والتوزيع،القاهرة، 2012.
34. محمد رأفت محمود،**المياه العربية وتحديات القرن الحادي والعشرين**،مركز دراسات المستقبل،جامعة أسيوط، 1999.
35. محمد خميس الزوكة، **جغرافية المياه** ، دار المعرفة الجامعية،الإسكندرية، 1998.
36. منذر خدام، **الأمن المائي العربي الواقع والتحديات**،مركز دراسات الوحدة العربية،بيروت، 2001.
37. ناجي علوش،الوطن **العربي: الجغرافية الطبيعية والبشرية**، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 1986.
38. سامر مخيم وخالد حجازي، **أزمة المياه في المنطقة العربية: الحقائق والبدائل الممكنة**،المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب،الكويت، 1996.
39. عادل أحمد حشيش،**تاريخ الفكر الاقتصادي**،دار النهضة العربية للطباعة و النشر، بيروت،بدون سنة نشر.
40. عادل محمد العضايلة،الصراع **على المياه في الشرق الأوسط (الحرب والسلام)**، دار الشروق للنشر والتوزيع،الأردن، 2005.
41. عاطف علي حامد الخرابشة وعثمان محمد غنيم،الحصاد **المائي في الأقاليم الجافة وشبه الجافة في الوطن العربي**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2009.
42. عبد الله الدوربي،**إقتصاديات المياه**، جامعة الدول العربية،المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأرض القاحلة، دمشق، 2008.
43. عبد المحسن بن عبد الرحمان آل الشيخ، **تخطيط موارد المياه وتطبيقه في الوطن العربي**،جامعة الملك سعود، الرياض، 2002.
44. عبد المحسن بن عبد الرحمان آل الشيخ،**ترشيد إستعمال المياه**، جامعة الملك سعود،المملكة العربية السعودية، 2011.
45. عبد المنعم بلبع، **الماء ودوره في التنمية**، مكتبة المعارف الحديثة،الإسكندرية، 1998.
46. عبد المقصود حجو،**المياه العربية وصراع الشرق الأوسط**، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع،القاهرة، 2006.
47. عبد الرحمان يسرى،**تطور الفكر الاقتصادي**،الدار الجامعية،الاسكندرية، 2001.
48. عبد الله الدروسي وآخرون،**التغير المناخي وتأثيره على الموارد المائية في المنطقة العربية**،المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة،القاهرة، 2008.
49. علي الدجوى،**طرق الري الحديثة والصرف المغطى** ،مكتبة مدبولي،القاهرة، 1999.
50. فارس مظلوم العاني وآخرون،**السياسات المائية وانعكاساتها في الأزمة المائية العربية**،دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2012.
51. فوزي عبد العزيز الشاذلي،**دراسة اقتصادية لتطوير نظم الري في مصر في ضوء الموارد المائية الحالية والاتفاقيات بين الدول حوض النيل**،مركز البحوث الزراعية،معهد البحوث الاقتصاد الزراعي،القاهرة، 201.

52. صاحب الربيعي، **الأمن المائي ومفهوما السيادة والسلام في دول حوض نهر الأردن** ، دار الحصاد، دمشق، 2000 .
53. صبري فارس الهيشي وحسن أبو سمور، **جغرافيا الوطن العربي**، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، 1999.
54. رمضان محمد مقلد وآخرون، **اقتصاديات الموارد والبيئة**، دار الجامعة، الإسكندرية، 2003.
55. رمزي سلامة، **مشكلة المياه في الوطن العربي، احتمالات الصراع والتسوية**، منشأة المعارف، الإسكندرية، 2001.
56. رواء زكي يونس الطويل، **مخاطر الأمن العربي**، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان، 2009.
57. رواء زكي يونس الطويل، **الآثار السياسية والاقتصادية للمياه**، دار زهران للنشر والتوزيع، عمان، 2010.
58. رواء زكي يونس طويل، التنمية **المستدامة والأمن الاقتصادي في ظل الديمقراطية وحقوق الإنسان**، دار الزهران، عمان، 2010.
59. خالد محمد الزواوي، **الماء الذهب الأزرق في الوطن العربي**، مجموعة النيل العربية، القاهرة، 2004.

الرسائل الجامعية:

1. اكرم محمد محمود حامد، "**اقتصاديات استخدام الموارد المائية في الزراعة المصرية**"، رسالة ماجستير (غير منشورة) ،كلية الزراعة، جامعة عين شمس ، القاهرة، 2015.
2. أمال ينون، "**إستراتجية التنمية المستدامة للموارد المائية في الاقتصاديات العربية**" مذكرة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف 2011.
3. براكة بلقاسم، "**الزراعة والتنمية في الجزائر- دراسة مستقبلية**"، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية وتجارية وعلوم التسيير، جامعة باتنة، 2014.
4. جمال السيد محمد أحمد، "إقتصاديات **الموارد المائية وكفاءة الري الحقلي بمحافظة الفيوم**"، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الزراعة ، جامعة القاهرة، 1997.
5. هشام حسين رشاد صقر، "**الكفاءة الاقتصادية لاستخدام الموارد المائية في القطاع الزراعي المصري**"، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الاقتصاد الزراعي، جامعة القاهرة، 2007.
6. وسيلة حمات، " **إقتصاد المياه في الوطن العربي وحتمية التكامل الاقتصادي الزراعي العربي في ظل التغيرات الاقتصادية العالمية**"، مذكرة ماجستير، جامعة الجزائر، 2007.
7. زهير عماري، "**تحليل إقتصادي قياسي لأهم العوامل المؤثرة على قيمة الناتج المحلي الفلاحي الجزائري خلال الفترة (1980- 2009)**"، رسالة دكتوراه(غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية وتجارية وعلوم التسيير، جامعة بسكرة ، 2014.
8. ياسمين أحمد مصطفى صقر، "**الكفاءة الاقتصادية لاستخدامات الموارد المائية في الزراعة المصرية وتحديات المستقبل**"، مذكرة ماجستير في الاقتصاد(غير منشورة)، ، جامعة القاهرة، 2006.
9. ياسمين أحمد مصطفى صقر، "**السياسات المقترحة لتسعير مياه الري في الزراعة المصرية وآثارها المحتملة**"، رسالة دكتوراه في الإقتصاد(غير منشورة)، ، جامعة القاهرة، 2011.
10. محمد إبراهيم محمود، "**إقتصاديات الموارد المائية كإحدى محددات التنمية الزراعية في المشرق العربي خلال القرن الحادي والعشرين**"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية ، جامعة القاهرة، 1999.
11. محمد أمين صدقي، "**دور الإرشاد الزراعي في ترشيد إست خدام الموارد المائية بواحة سيوة**"، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، قسم العلوم الزراعية، جامعة عين شمس، القاهرة، 2005.
12. محمد بلغاني، "**ادارة سياسات الموارد المائية في الجزائر:الواقع و الافاق**"، مذكرة ماجستير(غير منشورة)، كلية العلوم السياسية و الاعلام، جامعة الجزائر، 2004
13. محسن زوبيدة، "**التسيير المتكامل للمياه كأداة للتنمية المحلية المستدامة –حالة الحوض الهيدروغرافي للصحراء- "**، رسالة دكتوراه في العلوم الاقتصادية(غير منشورة)، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، 2013.

14.سهام عطوش،"**اشكالية ادارة الطلب على المياه –دراسة حالة الجزائر- "**،مذكرة ماجستير(غير منشورة)،كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير،جامعة جيجل، 2011.

15.سعيد عبد الفتاح، "**إقتصاديات استخدام مياه الري في الزراعة المصرية**"، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، قسم الاقتصاد الزراعي، القاهرة، 2013.

16.عز الدين سمير،"**إنعكاسات مسح الديون الفلاحين على التنمية الفلاحية في الجزائر**"،مذكرة ماجستير(غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير،جامعة الجزائر، 2012.

17.عزدي محمد، " **القطاع الزراعي الجزائري وإشكالية الدعم و الاستثمار في ظل الإنظمام إلى المنظمة العالمية للتجارة**"، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2012.

18.علوي حسن محمد ،"**الكفاءة الاقتصادية لاستخدام نظم الري في محافظة شمال سيناء**"، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية العلوم الزراعية البيئية، جامعة قناة السويس، 2004.

19.فراح رشيدة، "سياسة **إدارة الموارد المائية في الجزائر ومدى تطبيق المخصصة في قطاع المياه في المناطق الحضرية**"، رسالة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2010.

20.صاحب يونس،"**السياسة الفلاحية والتبعية الغذائية في الجزائر، دراسة حالة : مواد غذائية أساسية، 2000- 2014**"، مذكرة ماجستير(غير منشورة) ، كلية الحقوق والعلوم السياسية، جامعة تيزي وزو، 2015.

21.رانيا عادل لبيب، "**تحليل الطلب على الموارد المائية: مدخل لترشيد استخدام الموارد المائية في القطاع الزراعي المصري**"، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، 2006.

22.شيماء أحمد حنفي أحمد ،"**الكفاءة الاقتصادية لاستخدامات الموارد المائية في القطاع الزراعي بالتطبيق على الدلتا في مصر**"، رسالة ماجستير (غير منشورة)،كلية الاقتصاد والعلوم السياسية ، جامعة القاهرة، 2014.

23.تي أحمد ،"**إستراتجية إدارة بالموارد المائية في الجزائر في ظل حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة**"، رسالة دكتوراه(غير منشورة)، كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة بومرداس، 2015.

24.خالد فالح فايز العتيبي، "**رؤية إستراتيجية لتحقيق الأمن المائي السعودي**"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم الإستراتيجية ، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، السعودية ، 2014.

25.غادة على محمد الدمراوي، "**دراسة اقتصادية لكفاءة استخدام المياه في الزراعة العربية**"، رسالة دكتوراه (غير منشورة) ،كلية الزراعة ، جامعة عين شمس، 2013.

التقارير:

1. الأمم المتحدة، اللجنة الإقتصادية والإجتماعية لغربي آسيا اسكوا ، تقرير السكان والتنمية،" **مواجهة تداعيات ندرة المياه على السكان في المنطقة العربية**"، بيروت، 2015.
2. الأمم المتحدة ،اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا اسكوا، تقرير المياه والتنمية السادس، "**الترابط في أمن المياه والطاقة والغذاء في المنطقة العربية**"، بيروت، 2015.
3. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، المجلس الوطني الاقتصادي الاجتماعي، لجنة التهيئة العمرانية و البيئية ، "**مشروع التقرير التمهيدي حول الماء في الجزائر اكبر رهانات المستقبل**"، 2000.
4. الهيئة الاتحادية للتنافسية والإحصاء، مجموعة إحصائية البيئية، 2014.
5. أيمن ف أبو حديد، "**إدارة مياه الري**"، تقرير المنتدى العربي للبيئة والتنمية:البيئة العربية المياه إدارة مستدامة لمورد متناقص ، بيروت، 2010.
6. المجلس العربي للمياه، "**التقرير الثاني للوضع المائي في المنطقة العربية**"،القاهرة، 2012
7. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة والمنطقة العربية للتربة والثقافة العلوم، "**مستقبل المياه في المنطقة العربية وإستراتجية تحقيق الأمن المائي العربي**"، جامعة الدول العربية، القاهرة، 1997.

8. المنتدى العربي للبيئة والتنمية، "**دليل كفاءة المياه**"، بيروت، 2014.
9. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، "**إدارة الدراسات المائية، تقييم الموارد المائية في الوطن العربي**"، دمشق، 1988.
10. المركز الوطني للإحصاء، **مجموعة الإحصاءات البيئية**، دولة الإمارات العربية المتحدة ،2012.
11. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، "**الوضع الراهن لإدارة الري الحقلي ومشاكل ومعوقات التطوير في الوطن العربي**"، **الندوة القومية حول إدارة الري الحقلي في الوطن العربي**، عمان، 1998.
12. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، " **الأوضاع الراهنة للسياسات المتعلقة بخدمات إتاحة المياه للاستخدام الزراعي في الدول العربية**"، الدورة القومية حول تقويم سياسات ومناهج استرداد تكلفة إتاحة المياه وأثرها على الإنتاج الزراعي، دمشق ،1999 .
13. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، "**الوضع الراهن للتشريعات والقوانين المائية السائدة في الدول العربية**"، حلقة العمل القومية حول تطوير تشريعات وقوانين استخدام وتنمية الموارد المائية،الخرطوم، 2000.
14. جامعة الدول العربية، المنطقة العربية للتنمية الزراعية، "**دراسة السياسات العامة لاستخدام موارد المياه في الزراعة العربية**"، الخرطوم، 1994
15. جامعة الدول العربية ،المنظمة العربية للتنمية الزراعية، "**دراسة ترشيد استخدامات المياه بالأردن**"،الخرطوم، 1995.
16. جامعة الدول العربية، المنطقة العربية للتنمية الزراعية، "**حلقة عمل السياسات الزراعية حول الأمن الغذائي العربي في ظل محددات الموارد المائية والتجارة الدولية** "،القاهرة، 1996.
17. جامعة الدول العربية ، منظمة العربية للتنمية الزراعية ، "**الندوة القومية حول إدارة الري الحقلي في الوطن العربي**"، مسقط عمان، ديسمبر 1998.
18. جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية، "**دراسة حول زيادة وتحسين الاستفادة من نظم الري الحديثة**"،الخرطوم، 1998.
19. جامعة الدول العربية ،منطقة العربية للتنمية الزراعية،" **دراسة تقويم استخدامات تقانات الري الحديثة تحت ظروف الزراعية العربية**"،الخرطوم ، 1999.
20. جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، "**دراسة تعزيز البحوث المشتركة في مجال تطوير كفاءة استخدام الموارد المائية في الدول العربية**"، الخرطوم، 1999.
21. جامعة الدول العربية، المنطقة العربية للتنمية الزراعية،" **دراسة سبل تطوير الري السطحي و الصرف في الدول العربية**"، الخرطوم ،2002 .
22. جامعة الدول العربية، المنطقة العربية للتنمية الزراعية،"**دراسة تعزيز استخدام تقنيات حصاد المياه في الدول العربية**"،الخرطوم، 2002.
23. جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية،" **دراسة ترشيد استخدام المياه الجوفية في الزراعة العربية**"، الخرطوم، 2004.
24. جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،"**دراسة تطوير أساليب استرداد تكلفة إتاحة مياه الري على ضوء التطورات المحلية والدولية**"،الخرطوم ، 2005.
25. جامعة الدول العربية، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، "**الموارد المائية غير التقليدية وإستراتيجيتها في المنطقة العربية**"،دمشق،2008.
26. جامعة الدول العربية،المنظمة العربية للتنمية الزراعية، "**دراسة تحسين الكفاءة الاقتصادية لمياه الري في الوطن العربي**"،الخرطوم، 2009.

27. جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، "ح**لقة العمل القومية حول حصاد المياه والتغذية الجوفية الاصطناعية في الوطن العربي**"، عمان، 2013.
28. جامعة الدول العربية، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، **التقرير الفني السنوي**، 2014
29. جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **أوضاع الامن الغذائي العربي**، الخرطوم، 2012.
30. جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **أوضاع الامن الغذائي العربي**، الخرطوم ، 2014 .
31. جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **أوضاع الامن الغذائي العربي**، الخرطوم ، 2015 .
32. جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **كتاب السنوي للإحصاءات الزراعية**، المجلد16، 1996.
33. جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **كتاب السنوي للإحصاءات الزراعية**، المجلد22، 2002.
34. جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **كتاب السنوي للإحصاءات الزراعية**، المجلد32، 2013.
35. جامعة الدول العربية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **كتاب السنوي للإحصاءات الزراعية**، المجلد35، 2016.
36. برنامج الأمم المتحدة الانمائي، المكتب الإقليمي للدول العربية، "**حوكمة المياه في المنطقة العربية: إدارة الندرة وتأمين المستقبل**"، نيويورك، 2014.
37. وزارة الطاقة، **التقرير الإحصائي السنوي**، الإمارات العربية المتحدة، 2016.
38. وزارة البيئة والمياه، "**نظام المعلومات الرقمي للموارد المائية**"، مجلة بيئتي، العدد الثاني، مارس، 2010.
39. وزارة التغير المناخي والبيئة، "**الزراعة المائية والمحمية ..تقنية ... ثروة ... تميز**"، الإمارات العربية المتحدة، 2012.
40. وزارة التجهيز والتهيئة العمرانية، **الجزائر غدا**، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1995.
41. وزارة الموارد المائية، "**خمس وكالات حوض من أجل تسيير متكامل للموارد المائية**"، الجزائر، 2000.
42. معهد أبحاث السياسات الاقتصادية الفلسطينية، "**نظام تعرفة المياه في الأراضي الفلسطينية بين الكفاءة الاقتصادية والعدالة الاجتماعية**"، القدس ورام الله ، 2013.
43. مركز الدراسات العربي- الأوربي، " **الأمن المائي العربي**"، أعمال المؤتمر الدولي الثامن 21- 23 فيفري **2000**، القاهرة.
44. صندوق النقد العربي، **التقرير الاقتصادي العربي الموحد**، أبو ظبي ، 2007.
45. صندوق النقد العربي، **التقرير الإقتصادي العربي الموحد**، أبو ظبي، 2010.
46. صندوق النقد العربي، **التقرير الاقتصادي العربي الموحد**، أبو ظبي، 2011.
47. صندوق النقد العربي، **التقرير الاقتصادي العربي الموحد**، أبو ظبي، 2016.

الملتقيات

1. إبراهيم إسماعيل الزرعوني، "**أوضاع الإرشاد الزراعي والإرشاد المائي في دولة الإمارات العربية المتحدة**"،ورقة مقدمة من: الدورة التدريبية لتدريب مدرسين في مجال التوعية المائية لدول إقليم شبه الجزيرة العربية، دبي، 10- 2006/04/20.
2. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، " **أساليب ومناهج تقدير تكلفة اتاحة مياه الري**" ورقة مقدمة من: الندوة القومية حول تقويم سياسات ومناهج إسترداد تكلفة إتاحة المياه وآثارها على الإنتاج الزراعي، دمشق: 2- 4 أكتوبر 1999.
3. جمال لطرش و عبد الحميد بوشرمة، " **الموارد المائية في الجزائر وسبل تنميتها وتطوير إدارتها**" ورقة قدمت من: حوكمة المياه في الجزائر كمدخل لتحقيق الأمن المائي، معهد العلوم الاقتصادية و التجارية وعلوم التسيير، المركز الجامعي لميلة، يومي 27- 28 ماي 2013.
4. هيلين بنيان، "**مساهمات العلم والتكنولوجيا في حل مشكلة المياه**"،ورقة من ندوة: مشكلة المياه في الشرق الأوسط، الجزء الثاني، مركز الدارسات الإستراتجية والبحوث والتوثيق، بيروت، 1994.

5. كنيدة زليخة وحسيني انبتسام،"**التسعير الاقتصادي للموارد المائية –مابين اشكالية السعر وحقيقة القيمة-** "،ورقة قدمت من:الملتقى الوطني الاول حول: حوكمة المياه في الجزائر لتحقيق الامن المائي،معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير،المركز الجامعي لميلة،يومي 27- 28 ماي 2013.

6. ماهر صالح سليمان، "**الاتجاهات السلوكية ووسائل الاتصال الجماهيري والتدريب بالمشاركة**"،الدورة التدريبية القومية حول المرأة في الإرشاد التوعية المائية في الوطن العربي، عمان، 2006.

7. محمد بوراس و مصباح حراق ،"**ترشيد استهلاك المياه في الاستخدامات الزراعية دراسة تجارب دولية**"،ورقة مقدمة من:الملتقي الوطني حول حوكمة المياه في الجزائر كمدخل لتحقيق الأمن المائي،معهد العلوم الاقتصادية و التجارية وعلوم التسيير،المركز الجامعي لميلة،يومي 27- 28 ماي 2013.

8. محمد عيسى مجدلاوي،"**إسترداد تكلفة إتاحة مياه الري في الدول العربية**" ورقة مقدمة من : الدورة التدريبية لتدريب مدربين في مجال التوعية المائية لدول إقليم المشرق العربي، دمشق، 11/30- 2006/12/09.

9. مسعود لشهب،"**إقتصاديات في الجزائر هل هو الحل**"، ورقة قدمت من:الملتقى الوطني الخامس حول اقتصاد البيئة وأثره على التنمية المستدامة،جامعة سكيكدة، يومي 21- 22 أكتوبر 2008.

10. مصدق جانات، "**كفاءة وتجانس الري**"، ورقة مقدمة من: الدورة التدريبية لتدريب مدربي في مجال التوعية المائية لدول إقليم المشرق العربي،دمشق: 11/30- 2006/12/9.

11. نبيل دوفائيل،"**الادارة الرشيد للموارد المائية العربية لتحقيق الأمن المائي العربي**"، ورقة من: الأمن المائي العربي، مركز الدراسات العربي- الاوروبي ،بيروت، 2000.

12. سامي يونس، "**أساليب الري الحديثة**"، ورقة من: الدورة التدريبية المدربين في مجال التوعية المائية لدول إقليم المنطقة الوسطى، القاهرة 1- 2006/05/11.

13. سري البربري، " **أساليب تقليل الفواقد المائية على المستوى المزرعة الوسائل الحديثة في تطوير الري الحقلي**"، ورقة من: الدورة التدريبية لتدريب مدربين في مجال التوعية المائية في دول إقليم الأوسط، القاهرة 1- 2006/05/11.

14. عبد الكريم صادق، " **الجوانب الاقتصادية للمياه في دول مجالس القانون الخليجي**"، ورقة قدمت من: مؤتمر الخليج السابع للمياه، الكويت 19- 13 نوفمبر 2005.

15. عبد الكريم صادق وشوقي برغوثي، " **إقتصاديات المياه**"، ورقة مقدمة من: الندوة العربية الثانية لمصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي، الكويت، 10/08 مارس 1997.

16. عبد الله الأمين بدر، "**العلاقات الأرضية المائية النباتية المناخية**"، ورقة مقدمة إلى: الدورة التدريبية لتدريب مدربين في مجال التوعية المائية لدول "إقليم المنطقة الوسطى ، القاهرة 1- 2006/05/11.

17. عمر فرحاتي،"**حصاد المياه و الري التكميلي في الجزائر** "،حلقة العمل حول حصاد مياه الأمطار و الري التكميلي في المناطق الجافة في الوطن العربي ، دمشق ، 17 – 19 نوفمبر 1997.

18. عصام مصطفى، "**إنشاء منظمات مستخدمي المياه لتحسين إدارة المياه**"، ورقة من : الدورة التدريبية لتدريب المدربين في مجال التوعية المائية لدول إقليم المشرق العربي، دمشق، 11/30 - 2006/12/02.

19. فراح رشيد ،"**واقع الموارد المائية ومعوقات توفيرها في الجزائر**"،ورقة قدمت من:ملتقى وطني حول اقتصاديات المياه والتنمية المستدامة نحو تحقيق الامن المائي،جامعة بسكرة ،30 نوفمبر- 1 ديسمبر 2011.

20. قرنين ربيع و زموري كمال، "**التسعير وأثره على كفاءة استخدام المياه ودراسة حالة الجزائر**"، المتلقي الوطني الأول حول: حكومة المياه في الجزائر كمدخل لتحقيق الأمن المائي، معهد العلوم الاقتصادية و التجارية وعلوم التسيير،المركز الجامعي لميلة،يومي 27- 28 ماي 2013.

المجلات:

1. الشيخ الداوي، "**تحليل الأسس النظرية لمفهوم الأداء**"، مجلة الباحث، جامعة ورقلة، العدد 07، 2009.
2. براهيم أحمد سعيد، "**تحديات الامن المائي العربي**"، مجلة جامعة دمشق، المجلد 31، العدد 1+2، 2015.
3. هيفاء عبد الرحمان، **أزمة المياه في الوطن العربي واقعها واستخدامها و دوافعها و الرؤية المستقبلية لمواجهة الازمة**، مجلة جامعة كركوك للعلوم الادارية و الاقتصادية، المجلد 3، العدد 1، 2013.
4. حمدي عبد العظيم، " **أمن المياه في الوطن العربي**"، مجلة الوحدة الاقتصادية العربية، القاهرة، العدد 31، السنة 17، أفريل 2005.
5. كاظم عبادي الجاسم، "**الاستخدام الأفضل للموارد المائية في الزراعي العربي**"، مجلة كلية التربية الأساسية، جامعة بابل، العدد 6، 2012.
6. محمد المعالج وصالح بوقشة، "**الوطن العربي وتحلية المياه... الواقع والآفاق**"، المجلة العربية للعلوم العدد 38، ديسمبر 2000.
7. محمود طيوب وخلدون أحمد الحداد، "**الاستثمار الأمثل للموارد المائية في القطاع الزراعي دراسة تطبيقية في المنطقة الساحلية خلال الفترة (2002- 2012)**"، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العملية، سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد 37، العدد 1 ، 2015.
8. نجوى مسعد العجرودي ونرة يحي سليمان، " **دراسة اقتصادية للموارد المائية العربية وأثرها على الإنتاج الزراعي**"، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، القاهرة، المجلة 15، العدد الأول، مارس 2005.
9. نور الدين حاروش، " **إستراتجية إدارة المياه في الجزائر**"، مجلة دفاتر السياسة والقانون، جامعة ورقلة، العدد السابع جوان 2012.
10. عرفان الحمد، "**ترشيد المياه في الري**"، مجلة الزراعة والمياه في الوطن العربي، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، العدد 30، 2016.
11. فؤاد سالم بالمعروف، " **مصادر المياه في الوطن العربي وطرق استدامتها**" ، مجلة العلوم والثقافة، مجلة 10 (3)، 2009.
12. صالح السعيد، " **الكفاءة الاقتصادية لاستخدام الإمكانيات المتاحة للمؤسسة الإنتاجية، بناء نموذج قياسي للمؤسسة (القطن المعقم)**"، مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة سطيف، العدد 12، 2012.
13. ر .آروس ، " **معركة الماء** "، مجلة معالم، الجزائر، العدد 5، 1997.
14. رابح حمدي باش و فاطمة بكدي، "**الموارد المائية من الحاجة الانسانية الى دعوى المبادئ الاقتصادية**"، مجلة المجلس العربي للمياه، المجلد الاول، العدد الثاني، 2008.
15. ذهبية بطرش، "**واقع الصناعة الزراعية في الجزائر ومدى مساهمتها في تحقيق الأمن الغذائي المستدام**"، مجلة العلوم الإقتصادية وعلوم التسيير ، جامعة سطيف، العدد 15، 2015.

القوانين:

1. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرسوم رقم 85- 163 المؤرخ في 11 جوان سنة 1985 يتضمن الوكالة الوطنية للسدود ،الجريدة الرسمية، العدد25 .
2. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرسوم تنفيذي رقم 85- 267 المؤرخ في29 أكتوبر 1985 الذي يحدد كيفيات تسعير مياه الشرب والصناعة والفلاحة و التطهير، الجريدة الرسمية، العدد 45.
3. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرسوم تنفيذي رقم92- 411 المؤرخ في 14 نوفمبر 1992 يحدد كفيات تسعير مياه الشرب والصناعة والفلاحة و التطهير، الجريدة الرسمية، العدد82 .
4. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، الجريدة الرسمية ، وبموجب قرار المؤرخ في 13 أكتوبر سنة 1993 ،العدد 73.

5. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية،مرسوم تنفيذي رقم 95- 176 المؤرخ في 24 جوان سنة 1995 يحدد كيفيات تسيير حساب التخصيص الخاص رقم 302- 079 الذي عنوانه "الصندوق الوطني للمياه الصالحة للشرب"،الجريدة الرسمية، العدد34 .
6. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية مرسوم تنفيذي رقم 96- 100 المؤرخ في 6 مارس 1996 يتضمن تعريف الحوض الهيدروغرافي وتحديد القانون الاساسي النموذجي لمؤسسات التسيير العمومي ،الجريدة الرسمية،العدد 17.
7. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرسوم تنفيذي رقم 96- 206 المؤرخ في 5 جوان سنة 1996 حدد كيفيات تسيير حساب التخصيص الخاص رقم 086- 302 الذي عنوانه "الصندوق الوطني للتسيير المتكامل للموارد المائية"،الجريدة الرسمية،العدد 35.
8. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرسوم تنفيذي رقم 96- 284 ...288 المؤرخ في 26 أوت 1996 يتضمن إنشاء لجنة الحوض الهيدروغرافي،الجريدة الرسمية،العدد 50.
9. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، الجريدة الرسمية ،مرسوم 96- 301 المؤرخ في 15 سبتمبر 1996،العدد 53 .
10. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية،مرسوم تنفيذي رقم 96- 472 المؤرخ في 18 ديسمبر سنة 1996 يتضمن إنشاء مجلس وطني للماء. ،الجريدة الرسمية،العدد 82 .
11. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، : مرسوم تنفيذي رقم 98- 156 المؤرخ في 16 ماي سنة 1998 يتضمن كيفيات تسعير المياه المستعملة في المنازل والصناعة والفلاحة والتطهير، الجريدة الرسمية، ، العدد 31.
12. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، المرسوم التنفيذي مرسوم تنفيذي رقم 01- 101 المؤرخ في 21 أفريل سنة 2001 يتضمن إنشاء الجزائرية للمياه،الجريدة الرسمية، العدد24 .
13. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرسوم تنفيذي رقم 01- 102 المؤرخ في 21 أفريل سنة 2001 يتضمن انشاء الديوان الوطني للتطهير،الجريدة الرسمية، العدد24 .
14. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، الجريدة الرسمية.مرسوم تنفيذي رقم05- 13 المؤرخ في 9 جانفي سنة 2005،الجريدة الرسمية، العدد 5.
15. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرسوم تنفيذي رقم 05- 183 المؤرخ في 18 ماي 2005 يتضمن تعديل القانون الأساسي للوكالة الوطنية لإنجاز هياكل الري الأساسية وتسييرها للسقي وصرف المياه،الجريدة الرسمية، العدد 36 .
16. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، قانون رقم 05- 12 مؤرخ في 4 اوت 2005،يتعلق بالمياه،المادة 112، الجريدة الرسمية، العدد 60
17. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية،المرسوم تنفيذي رقم 05- 375 المؤرخ في 26 سبتمبر سنة 2005 يتضمن انشاء الوكالة الوطنية للتغيرات المناخية ،الجريدة الرسمية، العدد 67 .
18. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، المرسوم التنفيذي رقم 08- 96 المؤرخ في 15 مارس سنة 2008 يحدد مهام المجلس الوطني الاستشاري لموارد المائية وتشكيلته وقواعد عمله،الجريدة الرسمية، العدد 15.
19. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية،مرسوم تنفيذي رقم 10- 332 المؤرخ في 29 ديسمبر 2010 تضمن إنشاء المدرسة العليا لمناجمنت الموارد المائية وتنظيمها وسيرها،الجريدة الرسمية، العدد1 .
20. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية،مرسوم تنفيذي رقم 11- 262 المؤرخ 30 جويلية سنة 2011 يتضمن انشاء الوكالة الوطنية التسيير المدمج للموارد المائية،الجريدة الرسمية،العدد 43.
21. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مرسوم تنفيذي رقم 16- 88 المؤرخ في 1 مارس سنة 2016 الذي يحدد صلاحيات وزير الموارد المائية والبيئة ،الجريدة الرسمية،العدد 15.

الجرائد:

- جريدة الخبر، العدد 3408، الأربعاء 27 فيفري 2002.

المراجع باللغة الأجنبية:

Des ouvrages :

1. Ariel Dinar and Other, **Water allocation mechanisms : principle and exemples** , the world bank , sector policy and Water resources division , June 1997.
2. Boualem Rimini, **la problématique de l'eau en Algérie**, OPU, Alger,2005.
3. Juliet Christan-Smith and Chris Kaphiem,volumetric **water princing and conjunctive use** :alta irragation district,paccific institute,dec 2011.
4. Mohamed Abu, Zeid « **water pricing in irrigated Agriculture**» in : water valuation and cost recovery mechanisms in developing Countries of Mediterranean region , Bari , CIHEAM , 2002.
5. Robert C.Johanson**, pricing irrigation Water : A literature survey** , the world bank , 2000.
6. Voratna Reddy ,**water as a demand Management option : potentials, problems and prospects** , International water Management institute , colombo, srilanka , 2009.
7. Bryson bates and other, **climate change and water**,technical paper of the intergovernnental panel an climate change, geneuer,2008.
8. Consuelo verla - ortega," **Agricultural Water use**", Couvernment of Italy cooperative Programme, Syria, 2001.

Thèses :

1. Betah hania , " **la politique de l'eau a travers l'analyse des dépenses budgetaire de l'état**" en vue de l'obtention du diplome d'ingeneur d'état ,institut national agronomique , Alger ,1996.
2. Boumghar rabah et Moulahi moussa , " **gestion de la ressource en eau dans le bassin hydrographique , algerois –hodana – soummam**", mémoire en veu de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en agronomie ,I.N.A, alger,1999.
3. Calvo-Mendieta,"**l économie des ressource en eau :de l internationalisation des externalités à la gestion intégré ,l exemple du bassin versant de l audomarois**", thèse doctorat en science économique ,université des science et technologie de Lille, France ,2005.
4. Salem Aziz, "**les politique de développent agricole, le cas de l'Algérie**", thèse de doctorat, faculté des sciences économiques et des sciences commerciales et des sciences gestion, université d Oron,2011.
5. Serbah Boumediene, "**Etude et Valorisation de sédiments de dragage du Barrage Bakhaddatiaret"**, Magister en génie civil , université Tlemcen , 2011.
6. Touati Bouzid ,« **les barages et la politique hydraulique en algerie** », these doctorat d'état, faculté du science de la terre, de la géographie et de l'aménagement du territoire, université Mentouri Constantine, 2010.

Rapport :

1. Abeer Manel Hassan, « Water **use efficiency in Syrian Agriculture**", ministry of Agriculture and agrarian Reform, national Agricultural Policy centre, working Paler N° 26 ,Syria, 2007.
2. banque mondial , **Moyen-Orient et Afrique du Nord, République algérienne démocratique et populaire : Revue des dépenses publiques** ,volum1,2007.
3. campus plein sud, **Quelle gestion l'eau pour les pays du sud ?** 9éme édition, 2010.
4. FOA ,Rapport d'investissement par pays : Alegria, conférence de haut niveau sur : « **L'eau pour l'agriculture et l'énergie en Afrique: les défis du changement climatique**»,sirte ,Jamahiriya arabe libyenne ,15-7/12/2008.
5. HSBC hong & shanghai banking corporation , « **Allocation scarce water**», april 2007, London.
6. K. William Easter and Yand Lin ,"**cost recovery and water price for irrigation and drainage projects** ", the world Bank , Washington , 2005.
7. Ministère de L'aménagement du Territoire et de l'environnement, « **Rapport sur l'état et l'avenier de l'environnement 2003** »,Alger.
8. Ministère de ressource en eau, **le plan national de l'eau schéma directeur des grandes infrastructures hydrauliques (2006-2025).**
9. Ministre Des Ressource En Eau, « **Stratégie De La Déminéralisation Des Eaux Saumâtres En Algérie** »,Situation, Alger , 2013
10. Ministère des ressources en eau, **les réalisation de l'Algérie dans les secteur de l'eau**, Alger , 2014.
11. Ministère Des Finance, Direction Générale des Douanes, « **statiques du commerce Extérieur de l'Algérie** », Alger , 2016.
12. Office National Des Statiques, « **Evolution Des Echanges Extérieurs De Marchandises De 2005 a 2015** », Alger, 2016.
13. Programme des Nations Unies pour le développement ,"**Problématique De Secteur De L'eau Et Impacts Liés An Climat : En Algérie**" , Mars, 2009.
14. Programme des Nations Unies pour le développement, « **Problématique de secteur de l'eau et impact liée au climat en Algérie**» , 2009
15. P.VAN DER ZAAG, "**water as an economic good: The Value of pricing and the failure of markets** ", value of water research report service, n°19 UNESCO.IHE , delft, july 2006.
16. United Nation World Water Developement ," **Water in a Changing World**" ,report 3 ,paris ,2009.

articles:

1. Boualem Remini et Bensafia Djillali,"**envasement du barrage de SMBA Algérie**", comité scientifique rebat,2011.
2. Bouchedja Abdallah,"La **Politique National De l eau en Algérie**",10 éme conférence international, Istanbul,17 au 19 octobre 2012
3. Hubert Savenije and Pieter Van der Zaag, "**Water as an Economic good and demand management parading with pitfalls** ", water international,volum27, number 1,delft Netherlands, march 2002.

4. Helen fairwer ther and other, "**water use efficiency an information package irrigation insights"**, number 5, 2003.
5. Malika amzert , " **les politique de l'eau en Algérie depuis l'indépendance** ", monde arabe maghreb macherk , n° 149,juil-sept , 1995.
6. Mohammed Benblida,"**l efficience d utilisation de l eau et approche économique**" ,plan bleu Sophia Antipolis.2011.
7. W.H.Hanemann ,**the economic conception of water** ,Marcelino Botin water forum 2004 ,"**water crisis :myth or reality**" london ,2006.

Journaux :

- Le Quotidien d'Oron ,30 Janvier 2006

Des cites électroniques:

- : https://water.usgs.gov/edu/qa-home-percapita.html.
-.http://www.fao.org/nr/water/Aquastat/countries_regions
- https://data.worldbank.org/country/algeria
-https://www.theodora.com/wfbcurrent/algeria/algeria_people.html
- https://www.ade.dz/index.php/projets/dessalement
- http://www.mree.gov.dz/eau/eau-potable/?lang=ar
- http://www.mree.gov.dz /eau /irrigation/?lang=ar
-www.fao.org/foostat data
- http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/DZA/indexfra.stm

فهرس
الجداول

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
01	تقديرات حجم المياه وتوزيعها على سطح الأرض	4
02	تصنيف السلع حسب خاصتي الانقاص و الاقصاء	14
03	كمية الامطار المتساقطة في الأقاليم العربية	51
04	توزيع الموارد المائية السطحية على الأقاليم العربية	55
05	توزيع الموارد المائية الجوفية على الأقاليم العربية	56
06	توزيع انتاج مياه التحلية في الأقاليم العربية	58
07	توزيع انتاج مياه الصرف المعالجة في الأقاليم العربية	59
08	حجم الموارد المائية الاجمالية بالوطن العربي	61
09	حجم الموارد المائية واستخداماتها في العالم سنة 2009	62
10	تقدير حجم المياه للحاجات المنزلية	65
11	تقدير حجم المياه للمنتجات الصناعية	66
12	نسب مساهمة القطاع الصناعي في الناتج المحلي العربي الفترة (2007- 2015)	66
13	حجم ونسب استخدام المياه في الزراعة العربية لسنة 2014	68
14	الاحتياجات المائية لعض المحاصيل الزراعية	69
15	الميزان المائي للوطن العربي سنة 2014	70
16	تقديرات دوكسياس لاحتياجات المائية	72
17	تقديرات اكساد لاحتياجات المائية	73
18	تطور عدد سكان الوطن العربي للفترة(1960- 2016)	73
19	متوسط معدلات النمو سكاني الوطن العربي للفترة(1960- 2010)	73
20	عدد السكان الوطن العربي المتوقع للفترة (2020- 2050)	74
21	الميزان المائي المتوقع للفترة(2020- 2050) على اساس 500 م^3/للفرد/السنة	74
22	الميزان المائي المتوقع للفترة(2020- 2050) على أساس معدلات اكساد	75
23	المساحة والموارد المائية في قارات العالم والوطن العربي	77
24	نصيب الفرد العربي من المياه للفترة (1970- 2040)	79
25	تطور مساحة الاراضي الزراعية و المروية للفترة(1990- 2014)	96
26	تطور حجم الموارد المائية المستخدمة في الزراعة العربية للفترة (1990- 2014)	99
27	أصل مياه الري في الزراعة العربية لسنة 2014	100
28	الناتج المحلي الاجمالي والناتج الزراعي في الدول العربية (2000- 2013)	103
29	العمالة العربية في القطاع الزراعي للفترة (2000- 2013)	104
30	مساهمة أهم الدول العربية في الفجوة الغذائية الفترة (2010- 2015)	106
31	نسب الاكتفاء الذاتي لمجموع السلع الغذائية في الوطن العربي (2010- 2013)	106
32	تعريفة مياه الري لبعض الدول العربية سنة 2017	111
33	تقدير فواقد الموارد المائية في الزراعة العربية	115
34	الفواقد المائية حسب مصدر مياه الري	116

35	تكلفة أنظمة الري الحديثة لبعض الدول العربية	122
36	المساحات المسقية بالامارات للفترة(2005- 2012)	139
37	عدد ومساحات البيوت المحمية في الإمارات (2005- 2011)	140
38	المعدلات السنوية لتساقط الأمطار في الجزائر	152
39	تطور عدد سكان الجزائر للفترة (1960- 2015)	152
40	المخطط الاستثماري للفترة (2006- 2025)	168
41	تطور سعر الوحدة الاساسية للمياه للفترة (1985- 1995)	177
42	نظام التسعيرة الوطنية لسنة 1985	177
43	نظام التسعيرة الوطنية لسنة 1992	178
44	المناطق التسعيرية حسب الولايات سنة 1998	179
45	نظام التسعيرة الجهوية لسنة 1998	179
46	المناطق التسعيرية الاقليمية سنة 2005	180
47	التسعيرات الجهوية للتطهير سنة 2005	180
48	تسعيرة مياه الري لسنة 1993	181
49	تسعيرة مياه الري لسنة 1996	182
50	تسعيرة مياه الري لسنة 2005	182
51	نسبة مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الفترة (2000- 2016)	184
52	عمال القطاع الزراعي في الجزائر للفترة(2010- 2014)	186
53	تطور عدد مؤسسات الصناعات الغذائية في الجزائر (2004- 2012)	186
54	تطور المساحات المجهزة والمروية بالجزائر للفترة(1662- 2013)	190
55	توزيع المحيطات الكبرى في الجزائر سنة 2016	190
56	تطور المساحات المسقية المتوسطة والصغيرة للفترة (1962- 2015)	191
57	تطور حجم مياه الري في الجزائر للفترة (2001- 2015)	192
58	منشأت الري في الجزائر لسنة 2015	193
59	تطور نظم الري في الجزائر للفترة (2000 - 2015)	194
60	الميزان المائي للجزائر سنة 2015	196
61	عدد سكان الجزائر المتوقع للفترة (2020- 2050)	197
62	الميزان المائي المتوقع على أساس معدلات أكساد (2020- 2050)	197
63	فترات الجفاف في الجزائر للفترة (1962- 2012)	199
64	تطور احتياجات مياه الشرب في الجزائر للفترة (2020- 2060)	203
65	تطور عدد السدود الصغيرة و طاقتها التخزينية للفترة (1999- 2014)	209
66	مؤشرات التطهير و معالجة المياه لسنة 2016- 2017	211
67	تطور تسعيرة مياه الري منذ الاستقلال للفترة(1962- 2005)	213

فهرس
الأشكال

فهرس الاشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
01	تطور استخدامات المياه في العالم لفترة (1900- 2010)	6
02	توازن سوق المورد الناضب	16
03	المسار الزمني لسعر المورد الناضب وعلاقته بتكاليف المورد البديل	17
04	المفاضلة بين استهلاك المورد الناضب في الحاضر والمستقبل	18
05	توزيع صافي المنفعة الاجتماعية بين الجيل الحالي والقادم	19
06	مكونات تكلفة الموارد المائية	22
07	أشكال التسعير الحجمي	26
08	منحنى الطلب على الموارد المائية	35
09	منحي عرض الموارد المائية	36
10	توازن سوق المياه	37
11	مستويات كفاءات استخدام المياه	41
12	توزيع السكان حسب الجنس و العمر سنة 2015	50
13	نسب استخدام الموارد المائية حسب الأقاليم العربية	63
14	نصيب الفرد من المياه بقارات العالم والوطن العربي لسنة 2016	78
15	تطور قيمة الفجوة الغذائية العربية الفترة (2000- 2015)	105
16	نسبة الانفاق العلم على قطاع المياه لبعض الدول العربية	108
17	المساعدات العربية والاجنبية لقطاع المياه لدول عربية (2009- 2012)	109
18	الاحتياجات المائية لنبات حسب مراحل نموه	132
19	الهرم السكاني للجزائر لسنة 2016	153
20	توزيع الموارد المائية السطحية على الاحواض الهيدروغرافية	154
21	توزيع الموارد المائية الجوفية على الاحواض الهيدروغرافية	156
22	تطور الواردات الغذائية الجزائرية للفترة (2000- 2017)	187
23	نصيب الفرد من المياه في الجزائر للفترة (1960- 2016)	200
24	تطور توحل السدود الجزائرية للفترة (1940- 2010)	201
25	تطور طاقة التخزين و السدود للفترة (1662- 2016)	208

فهرس
المحتويات

فهرس المحتويات

البسملة

الشكر

الاهداء

الملخص

المقدمة

الفصل الاول:الموارد المائية في النظرية الاقتصادية..... 1

تمهيد..... 2

المبحث الاول :الموارد المائية مفاهيم عامة و اقتصادية..... 3

المطلب الاول: مصادر و استخدامات الموارد المائية..... 3

المطلب الثاني: الموارد الاقتصادية..... 7

المطلب الثالث :إقتصاد الموارد المائية..... 10

المبحث الثاني:تكاليف توفير المياه وأليات تسعيرها..... 20

المطلب الاول:عناصر تكاليف.توفير وإتاحة الموارد المائية..... 20

المطلب الثاني :مناهج تقدير تكاليف توفير المياه..... 23

المطلب الثالث : تسعيرة الموارد المائية..... 24

المبحث الثالث: تخصيص و كفاءة استخدام الموارد المائية..... 29

المطلب الاول تخصيص الموارد المائية..... 29

المطلب الثاني :توازن سوق الموارد المائية..... 34

المطلب الثالث: كفاءة إستخدام الموارد المائية..... 38

خلاصة الفصل..... 43

الفصل الثاني:واقع الموارد المائية واستخداماتها في الوطن العربي وآفاقها..... 44

تمهيد..... 45

المبحث الاول:دراسة جغرافية و بشرية للوطن العربي..... 46

المطلب الاول :الجغرافية الطبيعية للوطن العربي..... 46

المطلب الثاني : مناخ الوطن العربي..... 47

المطلب الثالث :الجغرافية البشرية للوطن العربي..... 49

المبحث الثاني :مصادر الموارد المائية في الوطن العربي..... 51

المطلب الاول :الهطول المطري..... 51

المطلب الثاني :الموارد المائية السطحية..... 52

المطلب الثالث :الموارد المائية الجوفية..... 55

المطلب الرابع :الموارد المائية غير التقليدية..... 57

المبحث الثالث: استخدامات الموارد المائية في الوطن العربي..... 61
المطلب الاول : لإستخدام المنزلي..... 63
المطلب الثاني :الإستخدام الصناعي..... 65
المطلب الثالث:الاستخدام الزراعي..... 67
المبحث الرابع :الميزان المائي الحالي والمستقبلي للوطن العربي..... 70
المطلب الاول:الميزان المائي الحالي..... 70
المطلب الثاني:الميزان المائي المستقبلي وبوادر الأزمة..... 72
المطلب ثالث: تحديات الموارد المائية في المنطقة العربية وكيفية مواجهتها..... 75
خلاصة الفصل..... 93
الفصل الثالث: الموارد المائية في الزراعة العربية وآليات ترشيدها 94
تمهيد..... 95
المبحث الاول: واقع قطاع الزراعة ودوره في الاقتصاديات العربية..... 96
المطلب الاول: المساحات المروية العربية..... 96
المطلب الثاني: مصادر مياه الري و الانتاج الزراعي العربي..... 98
المطلب الثالث: مساهمة القطاع الزراعي في الاقتصاد والامن الغذائي العربي..... 102
المطلب الرابع : قطاع المياه العربي: التمويل، التكاليف والتسعيرة..... 108
المبحث الثاني: نظم الري السائدة و حجم الفواقد المائية في الزراعة العربية..... 112
المطلب الاول : الري السطحي في الزراعة العربية وكفاءته..... 112
المطلب الثاني :تقدير فواقد مياه الري السطحي في المنطقة العربية..... 115
المطلب الثالث :أنظمة الري الحديثة في الزراعة العربية..... 117
المبحث الثالث: آليات ترشيد المياه في الزراعة العربية..... 124
المطلب الاول:تطوير الري السطحي..... 124
المطلب الثاني : تطبيق نظم الري الحديثة..... 127
المطلب الثالث:آليات وطرق ترشيد أخرى..... 129
المبحث الرابع: تجارب دولية في ترشيد المياه في القطاع الزراعي..... 135
المطلب الاول: مجهودات الدول العربية في الترشيد..... 135
المطلب الثاني: تجارب دولية رائدة في الترشيد في الموارد المائية..... 141
المطلب الثالث: مساهمات وتجارب الترشيد في المنظمات العالمية..... 144
خلاصة الفصل..... 146
الفصل الرابع: اقتصاديات الموارد المائية في الزراعة الجزائرية... 147
تمهيد..... 148
المبحث الأول : الموارد المائية واستخداماتها في الجزائر..... 149
المطلب الاول: الطبيعة الجغرافية و البشرية للجزائر..... 149
المطلب الثاني:الموارد المائية في الجزائر..... 154
المطلب الثالث: الطلب على الموارد المائية..... 158

المبحث الثاني : السياسات المائية و الإطار المؤسساتي في الجزائر..... 160
المطلب الاول: مراحل السياسة المائية منذ الاستقلال..... 160
المطلب الثاني: الهياكل المؤسسية و التنظيمية لقطاع المياه..... 169
المطلب الثالث: السياسة التسعيرية للموارد المائية..... 177
المبحث الثالث: وضعية القطاع الفلاحي و المساحات المسقية في الجزائر..... 183
المطلب الاول: دور القطاع الزراعي في الاقتصاد الوطني..... 184
المطلب الثاني: المساحات المسقية و التركيب المحصولي..... 188
المطلب الثالث: مصادر مياه الري،أنظمته و كفاءته..... 192
المبحث الرابع: الموارد المائية في الزراعة الجزائرية: المشاكل و الحلول المتخذة..... 196
المطلب الاول: الميزان المائي الحالي و المستقبلي للجزائر..... 196
المطلب الثاني: الموارد المائية: المشاكل و التحديات قي الجزائر..... 199
المطلب الثالث: الحلول المتخذة لمواجهة الأزمة المائية..... 208
خلاصة الفصل..... 215
الخاتمة
الملاحق
قائمة المراجع
قائمة الجداول
قائمة الاشكال