أزمة المياه في دول المغرب العربي

د. كفاح عباس رمضان
مدرس/قسم الدراسات التاريخية والثقافية/مركز الدراسات الإقليمية

مستخلص البحث

ساد الاعتقاد في القرن المنصرم بأن الموارد المائية هي موارد طبيعية غير محدودة وغير قابلة الاستنزاف ويمكن استخدامها دون ضوابط تشريعية أو عملية وبالتالي احتلت المياه دوراً ثانوياً في حسابات عمليات التنمية التي شهدت تطوراً كبيراً وسريعاً في النصف الثاني من ذلك القرن المنصرم لتظهر بعدها أزمات مائية في مناطق متعددة من العالم العربي مما أدى إلى تغيير واضح في المفاهيم المتعلقة بموارد المياه، فنشأت تصورات جديدة سرعان ما تحولت إلى قناعات راسخة مفادها أن الموارد المائية هي موارد محدودة وقابلة للاستنزاف، كما أنها من أهم العوامل المؤثرة على النمو الاقتصادي والاجتماعي وتشير وتائر التزايد السكاني والنمو الاقتصادي إلى احتمال أن تعمم الأزمات المائية على المستوى العالمي.

وتعاني دول المغرب العربي في الوقت الحالي من أزمة مائية حادة. ومن أسباب حدوث هذه الأزمة هي الظروف الطبيعة المتمثلة بقلة سقوط الأمطار وسوء استخدام هذه الموارد وزيادة الطلب السكاني والصناعي، بالإضافة إلى العوامل الاقتصادية والبيئية والتقنية.

المقدمة

يعتبر الماء مورداً طبيعياً في حياتنا لا يمكننا الاستغناء عنه لذا فهو غير خاضع لتطبيق آليات السوق المتبعة في تحديد سعره لدى بعض الدول التي تسعى لجعله سلعه تباع وتشترى ضمن ما يعرف بـ (بورصة الماء) أو (ني كالمياه). وتعاني دول المغرب العربي في الوقت الحالي من أزمة مائية حادة، إذ ترتكز سياساتها على تنمية هذه الموارد وترشيد استخدامها. ومن

أسباب حدوث الأزمة المائية هي الظروف الطبيعة المتمثلة بقلة سقوط الأمطار وسوء استخدام هذه الموارد وزيادة الطلب السكاني والصناعي، بالإضافة إلى العوامل الاقتصادية والبيئية والتقنية.

تكمن أهمية هذا البحث إلى اعتبار المياه إحدى أهم الموارد الأساسية في الحياة الاجتماعية والاقتصادية، إذ لا زالت تمثل حتى الآن موضوع الساعة على الساحة العربية والعالمية على حد سواء نظراً لمساهمتها في تحقيق الأمن المائي في دول المغرب العربي.

أما أهداف البحث: تسليط الضوء على المصادر المائية الموجودة في دول المغرب العربي، والتعرف على سياسة وإدارة الموارد المائية في دول المغرب العربي وتشخيص وضعية المياه في دول المغرب العربي وعرض السياسات المائية في دول المغرب العربي وما هي العوامل المساعدة لحدوث الأزمة المائية في دول المغرب العربي. وعرض الموارد والاحتياجات المائية الحالية والمستقبلية في دول المغرب العربي تألفت هيكلية البحث من تمهيد وثلاثة مباحث رئيسية، تناول التمهيد (العوامل المؤثرة على الموارد المائية في دول المغرب العربي، بينما ركز المبحث الأول على موضوع (الموارد المائية في دول المغرب العربي)، وتطرق المبحث الثاني(سياسة إدارة الموارد المائية في دول المغرب العربي)، أما المبحث الثالث والأخير فاستعرض (الأزمة المائية) في هذه الدول وكيف بدأت وتطورت إلى أن ازدادت حدتها في السنوات الأخيرة.

التمهيد: العوامل المؤثرة على الموارد المائية في دول المغرب العربي

يتسم مناخ الوطن العربي بارتفاع درجات الحرارة في معظم أجزائه خلال عدة أشهر من السنة وازدياد المدى الحراري في المناطق الداخلية وسيطرة الجفاف على مساحات كبيرة من أراضيها وقلة عدد الأيام الماطرة. ووجود

فصلين واضحين فيه هما الصيف والشتاء، وبشكل عام يسيطر عليه مناخ المنطقتين الحارة والمعتدلة الحارة.

١- الإقليم المناخي

أولا: الإقليم المتوسطي (إقليم مناخ البحر المتوسط): ويغطي السهول الساحلية المحيطة بالبحر المتوسط والمرتفعات الجبلية المطلة عليه ويتسم بارتفاع درجات الحرارة صيفاً واعتدالها شتاءً مع أمطار شتوية غزيرة ويتحول إلى الداخل بمناخ شبه صحراوي وأمطار قليلة ومن دوله ليبيا وتونس والجزائر والمغرب[١]. وتسقط الأمطار في هذا الإقليم شتاءً بكميات تتراوح بين(٣٠٠-١٠٠٠ ملم) في السنة بينما يسود الجفاف فصل الصيف الحار الطويل[٢].

ثانياً: الإقليم الصحراوي(مناخ الصحراوي): وهو أوسع الأقاليم العربية وأكثرها انتشاراً وتصل درجة الحرارة إلى(٥٨ درجة مئوية في الظل) صيفاً وتنخفض فيه درجة الحرارة شتاءً أي هناك فروق حرارية كبيرة بين الصيف والشتاء وبين الليل والنهار وتقع فيه معظم البلدان العربية أو أجزاء كبيرة منها، كليبيا والجزائر. ويمتاز هذا الإقليم بقلة كمية الأمطار وعدم انتظام سقوطها زماناً ومكاناً وارتفاع معدلات الحرارة بالإضافة إلى انتشار الكثبان الرملية المتحركة على مساحات كبيرة منها[٣].

ثالثاً: الإقليم المداري: يتسم بحرارته المرتفعة ولكنها دون حرارة المنطقة الصحراوية بسبب الرطوبة والغطاء النباتي، وتهطل الأمطار في فصل الصيف كما هو الحال في جنوب موريتانيا بينما يسود الجفاف في فصل الشتاء. وتعد الحرارة من أهم عناصر المناخ، فهي تؤثر بصورة مباشرة على جميع عناصر المناخ الأخرى. إذ قد تنخفض درجة الحرارة في فصل الشتاء إلى ما دون الصفر المئوي فقد سجلت درجة الحرارة المطلقة الصغرى (-

١٥,٨) درجة مئوية في جبال أطلس بالمغرب بينما ترتفع درجة الحرارة العظمى المطلقة في العزيزية بليبيا إلى (٥٨ درجة مئوية)[٤].

٢- الرياح

تلعب الرياح دوراً مهماً في عمليات سقوط الأمطار وتحديداً درجات الحرارة وتكون الرياح على ثلاثة أنواع هي:

أولا: الرياح الصيفية (شمالية شرقية جافة): تتعرض لها المناطق الشمالية من الوطن العربي والنوع الثاني رياح شتوية وهي غربية رطبة قادمة من المحيط الأطلسي مارة فوق البحر المتوسط محدثة منخفضات جوية وهطولات مطرية وتؤثر بشكل أساس في أجزاء الوطن العربي الشمالية.

ثانياً: الرياح التجارية الشمالية الشرقية الجافة والباردة: تسود معظم أجزاء البلدان العربية وتسبب نتيجة تصادمها بالرياح الرطبة هطول الثلوج.

ثالثاً: رياح الربيع والخريف: وهي رياح محلية محملة بالرمال. وارتفاع درجات الحرارة تضر بالزراعة وتحدث لفترات قصيرة ومتقطعة وتهب على ليبيا وشرقي المغرب[٥].

٣- الأمطار

تؤثر الرياح على هطول الأمطار وهناك ثلاث مناطق مطرية في الوطن العربي وما يهمنا في هذا البحث هي منطقة الشمالية القريبة من البحر المتوسط وتسقط أمطارها شتاءً وهي متفاوتة وتقع بين (١٠٠٠-٢٥٠٠ ملم) وأغزر هذه المناطق بالمطر هي المرتفعات الجبلية الساحلية كما هو الحال في دول الساحل في شمال أفريقيا[٦].

المبحث الأول: الموارد المائية في دول المغرب العربي

تتسم موارد المياه في منطقة المغرب العربي بخاصية التباين الشديد من حيث التوزيع المكاني، سواء بين الدول أو كل دولة على حدا، والمعروف أن مصادر المياه على ساحل المحيط الأطلسي والبحر المتوسط والتي تمثل حوالي(١٤%) من مساحة الإقليم تغطي تقريبا (٨٠%) من إجمالي المياه السطحية، بينما تحتوي المناطق الصحراوية على أحواض رسوبية ضخمة ذات موارد للمياه الجوفية غير قابلة للتجدد، ولكنها في غاية الأهمية(٧).

وتنقسم الموارد المائية إلى قسمين هما:

أولا: الموارد المائية التقليدية،

ثانياً: الموارد المائية غير التقليدية.

أولاً: الموارد المائية التقليدية هي:-

١- الأمطار

وهي المصدر الرئيس للموارد المائية السطحية والجوفية، ويتفاوت الهطول المطري في الوطن العربي من منطقة لأخرى فهي تتراوح بين اقل من (٥٠ ملم) في الصحراء وأكثر من (١٥٠٠ ملم) في المناطق المطلة على خط الاستواء بعض المناطق الساحلية للبحر المتوسط. وهناك مساحات شاسعة من الوطن العربي تقل فيها كميات الأمطار الهاطلة عن (١٠٠ ملم) وتمثل (٧٤%) من مجموع مساحته الكلية حيث تكون هذه المساحة جرداء قاحلة وهي منتشرة في اغلب مناطق البلاد العربية خصوصا الصحراء الكبرى جنوب بلدان المغرب العربي(٨). وقدر هطول الأمطار عام ١٩٩٦ بـ (٢٢٣٨ مليار م^{٣}) يسقط منها (٢٥,٨%) على إقليم المغرب العربي(ليبيا وتونس والجزائر والمغرب وموريتانيا)(٩).

توجد مناطق تتمتع بهطول كمية من الأمطار تتراوح بين (٢٥٠-٤٠٠ ملم/ سنة)، ضمن مساحة تبلغ (١٧٠,٧٥ مليون هكتار) أي بنسبة (٥%)

وهذه المناطق تكون ملائمة للزراعة وتتوزع في دول المغرب العربي. لكن الأمطار في هذه المناطق تتصف بالتذبذب وعدم الانتظام فهي قد تشح في بعض السنين وتكون غزيرة في سنين أخرى مما يؤثر سلبا على عدم استقرار الإنتاج الزراعي في هذه المناطق. وهناك مناطق أخرى يتراوح فيها هطول الأمطار بين (٤٠٠-٦٠٠ ملم/ سنة)، وتقع في بعض مناطق المغرب العربي وهي ملائمة للزراعة بمختلف محاصيلها. وهناك مناطق تهطل عليها أمطار بكميات جيدة وتبلغ مساحتها (٢٣١,٥ مليون هكتار) وتقع في جبال أطلس في المغرب العربي(١٠).

أما **ليبيا**: فأن معدل الأمطار فيها يتراوح بين (١٠٠-٢٠٠ ملم) وتهطل معظمها على شريط ساحلي ضيق فيما عدا مرتفعات شمال غرب ليبيا والجبل الأخضر. حيث يتراوح معدل الأمطار سنوياً بين (٢٠٠-٦٠٠ ملم) وباستثناء هذه المناطق فان معدل الأمطار يقل عن (٥٠ ملم) وفي الصحراء الكبرى فان معدل الهطول لا يتعدى (٢٥ ملم) ويكون ذلك في فصل الشتاء في أطرافها الشمالية عند مرور الجبهات الباردة وفي الصيف في الأطراف الجنوبية نتيجة لتأثيرات الرياح الموسمية الجنوبية الغربية(١١).

تتصف ليبيا عموما بالجفاف إذ أن ما يسقط عليها في المتوسط لا يزيد عن (٢٨ ملم/ السنة). تسقط أعلى معدلات للهطول بمنطقة طرابلس الشمالية وتحديداً في جبل نفوسة وسهل الجفارة، ومنطقة بنغازي الشمالية(الجبل الأخضر) وهاتان المنطقتان الوحيدتان (٩٤٠٠ كم^{٢} و١٣٠٠٠ كم^{٢}) مساحتهما على التوالي، التي يزيد فيها المعدل السنوي للمطر على المعدلات الدنيا(٢٥٠ – ٦٠٠ ملم)، والتي تعتبر ضرورية للزراعة(١٢).

يرتبط توزيع المطر في تونس: يرتبط توزيع المطر بكل من اتجاه الرياح وهي شمالية غربية في الشتاء وبالتضاريس، ويترتب على ذلك ارتفاع في معدل الهطول السنوي إلى ما يقرب من (١٥٠٠ ملم) في بعض المناطق الغربية، ثم يتدرج معدل الهطول السنوي في النقصان فيصل في جنوب

البلاد إلى ما يقل عن (١٠٠ ملم). ويقدر متوسط كمية الأمطار المتساقطة سنويا بـ (٤٠ مليار م^{٣})، وبمتوسط معدل سقوط سنوي قدره (٢٤٠ ملم/السنة). ولا يحتجز من هذه المياه سوى (٢,٦٣ مليار م^{٣}) بينما يذهب الباقي إلى البحر، كما يتسرب جزء ضئيل منها لتغذية المياه الجوفية(١٣).

فيما يخص الجزائر فأنها تتمتع: فتتمتع بموارد مائية متنوعة سطحية وجوفية تعود بالأساس إلى التنوع الجغرافي والطبيعي الذي يميزها عن غيرها من الدول. فكبر المساحة وتنوع التضاريس من العوامل المؤثرة على عملية التساقط والتي تشكل مصدراً رئيسا للموارد المائية للبلاد. ورغم أتساع الرقعة الجزائرية والتي تقدر حوالي (٢,٤ مليون كلم^{٢})، إلا أن (٨٥%) من هذه المساحة توجد في المنطقة الصحراوية، وهطول الأمطار فيها شبه منعدم، أما المنطقة الشمالية منها فتتميز بمناخ البحر المتوسط، حيث تبلغ كمية الأمطار التي تسقط عليها نحو (١٩٢ مليار م^{٣})، لكن غالبية هذه المياه تأخذ طريقها إلى البحر وتتبخر بفعل الحرارة. إن توزيع معدلات التساقط السنوي في الجزائر يتناقص في اتجاهين من الشمال إلى الجنوب ،ومن الشرق إلى الغرب(١٤).

وبالنسبة **للمغرب:** فإن المتوسط السنوي لسقوط الأمطار يبلغ (٣٤٠ ملم/السنة) إلا أنها تتراوح بين (٥٠٠-٨٠٠ ملم/السنة) في المنطقة الشمالية الغربية، وبين (٢٠٠-٥٠٠ ملم/السنة) في المنطقة الوسطى، كما تتراوح في المنطقة الصحراوية بين (٤٠-٢٠٠ ملم/السنة). وعلى العموم تتقلص الهطولات من الشمال إلى الجنوب وتتميز بعدم الانتظام خلال السنة. أما الثلوج فتتساقط على المرتفعات ابتداءً من (١٠٠٠–١٥٠٠ ملم) وتتراوح كمياتها حسب خطوط العرض والعلو السفوح، بين (٥٠٠-٢٠٠٠ ملم)(١٥).

أما **موريتانيا:** فيندر سقوط الأمطار فيها كما سبق هو إقليمها صحراوي. ورغم ذلك فإن حجم الأمطار التي تسقط على ساحلها كبيرة للغاية وتصل إلى نحو (١٥٧,٢ مليار م^{٣})، إلا أن أكثر من (٩٠) منها يتم فقده بالتبخر

إلى جانب التسرب وجريان المياه إلى البحر، التسرب والجريان في البحر. ويبلغ معدل الأمطار فيه بين (٢٠٠-٣٠٠ ملم/ السنة). أما فترة نزول هذه الأمطار فهي في فصل الصيف أي من شهر تموز/ يوليو إلى شهر تشرين الأول/ أكتوبر[١٦]. ويتراوح معدل هطول الأمطار بين (٦٠ ملم) في الشمال و(٦٠٠ ملم) في الجنوب[١٧].

جدول رقم (-١-)

الهطول المطري السنوي في دول المغرب العربي عام ١٩٩٦.

الدولة	هطول الأمطار السنوي (ملم)	< ١٠٠ ملم مليار م^3	١٠٠- ٣٠٠ ملم مليار م^3	> ٣٠٠ ملم مليار م^3	كمية الأمطار الهاطلة سنوياً مليار م^3
ليبيا	٥- ٥٠٠	٢٨	١٧	٤	٥٠
تونس	٦٠- ١٥٠٠	٣	٣	١٩	٣٥
الجزائر	٢٠- ١٠٠٠	٦٨	٢٣	٩٥	١٨٥
المغرب	٥٠- ٢٠٠٠	٢٩	٣٤	٨٧	١٥٠
موريتانيا	٥٠- ٦٠٠	٢٩	٧٤	٥٤	١٥٧
المجموع		١٥٧	١٦١	٢٥٩	٥٧٧

المصدر: مقداد حسن علي: من ملامح تحديات المياه في القرن الحادي والعشرين، مجلة الموقف الثقافي، العدد (١٥)، السنة (٣)، (بغداد: ١٩٩٨)، ص ١٠-١١؛ عبدالحليم، المصدر السابق، ص ٢٢؛ الأشرم، المصدر السابق، ص ١٠٥-١٠٦.

٢- المياه السطحية

يشكل فائض الأمطار الساقطة على المرتفعات الجبلية والجليد المصدر الأساس للمياه السطحية من انهار ووديان وسيول، وتعتمد كميات هذه المياه السطحية على مدى تمركز الأمطار وموسم هطولها وعلى خصائصها[١٨].

وتقدر كمية المياه السطحية في دول المغرب العربي واليمن والأردن بنحو (٢,٥)[١٩].

أما **ليبيا**: فأن المياه السطحية فيها قليلة جدا، فهي لا تزيد عن (٥٠%) من الموارد المائية للبلاد. ولا توجد أنهار أو وديان دائمة بل معظمها يجري وقت هطول الأمطار ولفترات قصيرة أثناء الشتاء ويتم الاستفادة من المياه السطحية المطرية في الوديان بتغذية الخزانات الجوفية أو حجز المياه لاستخدامها في الأغراض المختلفة، وحماية القرى والمدن من السيول عن طريق إنجاز السدود على هذه الوديان. وقد تم تقدير حجم المياه السطحية في ليبيا بنحو (٢٢٠ مليون م^{٣}/السنة) موزعة على النحو التالي: (٣٠ مليون م^{٣}/السنة) على السفح الشمالي للجبل الأخضر، (٥٠ مليون م^{٣}/السنة) على السفح الجنوبي للجبل الأخضر، (١٢٠ مليون م^{٣}/ السنة) على السفح الشمالي لجبل نفوسة، و(٢٠ مليون م^{٣}/السنة) على سفحه الجنوبي أيضاً[٢٠].

ففي **تونس**: يبلغ حجم المياه السطحية والمتمثلة في مجموع الأنهار الصغيرة(مجردة، واد مليان، واد الزرود...)، والأودية والأحواض نحو (٢,٦٣٠ مليار م^{٣}) سنويا. تستحوذ أحواض المنطقة الشمالية على نحو (٢,١٤ مليار م^{٣}) بنسبة (٨١,٤%)، بينما تستحوذ أحواض المنطقة الوسطى على (٢٥٠ مليون م^{٣}) بنسبة (٩,٥%)، ثم أحواض المنطقة الجنوبية التي تستحوذ على (٢٤٠ مليون م^{٣}) بنسبة (٩,١%) من جملة تلك المياه، وغالبية هذه المياه ذات جودة عالية[٢١] .

أما **الجزائر**: يشمل جريان المياه السطحي فيها بوجه خاص الجزء الشمالي من البلاد المتربع على مساحة (٣٠٠٠٠٠ كلم^{٢}) تقريبا ويخضع لرقابة شبكة وطنية لقياس الموارد المائية والأمطار والتغيرات المناخية والتي تتوفر على (٢٠٠ محطة) تسيرها الوكالة الوطنية للموارد المائية. يبلغ متوسط حجم الموارد المائية السطحية في الجزائر نحو (١٣ مليار م^{٣}) وهي

مجزئة إلى (١٧ حوضا) منحدر هذه الموارد المتمثلة في مجموعة من الأودية والأنهار، وأهمها وادي الشلف والكبير والتي تنتج أكثر من(مليارين م^{٣}) سنويا، بالإضافة إلى وادي سيبوس والصومام ويسر، التي تنتج بين (٥٠٠ مليون م^{٣}) و(مليار م^{٣})، وأما وادي داموس والصفصاف والعرب وحميس وكراميس وبودواو فهي تنتج بين (٣٠ و١٠٠ مليون م^{٣}) سنويا، وأخيرا وادي تافنة والحراش ومازفران وكيسير وداس، وتنتج بين(١٠٠ و٥٠٠ مليون م^{٣})[٢٢].

أما المغرب: يبلغ حجم الموارد المائية السطحية في فيها بنحو (٢٣ مليار ملم^{٣}). وهذه المياه تجري في عدد كبير من الأنهار الصغيرة والأودية الضيقة، وتتركز معظم هذه لمسطحات المائية في أحواض منطقة الأطلسي التي تحصل على (١٦,٤٨٢ مليار م^{٣}/السنة) بنسبة قدرها (٧١%) من جملة تلك المياه، تليها أحواض منطقة البحر المتوسط التي تحصل على (٣,٢٣١ مليار م^{٣}/السنة) بنسبة قدرها (١٤%) بينما تتوزع النسبة المتبقية والمقدرة بـ (١٥%) على الأحواض الشرقية والأحواض الشرقية جنوب جبال الأطلس والأحواض الغربية منه أيضاً والأحواض الصحراوية[٢٣].

أما **موريتانيا:** تتوزع مصادر المياه السطحية التي تمثل حوالي (٦ مليار م^{٣} سنويا) بصورة غير متكافئة فيه، وهذه المصادر هي: نهر السنغال، غر رغول، سدود التلال[٢٤].

٣- المياه الجوفية

تظهر الخرائط الجيولوجية للوطن العربي وجود عدد كبير من الأحواض الجيولوجية التي تكونت نتيجة للتحركات في القشرة الأرضية في الأزمنة الجيولوجية المختلفة. وتحتل المياه الجوفية الفراغات الموجودة في الصخور على شكل مساحات أو شقوق أو كهوف، وتمثل هذه المياه المخزون الاستراتيجي للوطن العربي[٢٥]. الذي يمكن استخدامه وقت الحاجة إليه،

وتبلغ كمية المخزون من المياه الجوفية حوالي (٧٧٣٣ مليار م٣)، بينما لا تزيد كميات التغذية السنوية على حوالي (٤٢ مليار م٣)، وتقف في طريق الاستفادة من المياه الجوفية في الوطن العربي عدة عقبات من أهمها: عمق الطبقات المائية، وبعدها عن مراكز الثقل السكاني مما يترتب عليه ارتفاع تكاليف استثمارها، بالإضافة إلى رداءة نوعية هذه المياه في بعض الأحواض الجوفية نتيجة للسحب العشوائي غير المتوازن والمتجاوز لحدود الأمان في بعض الأماكن(٢٦). والمياه الجوفية نوعان:-

النوع الأول: المياه المتجددة سنوياً: وهي قليلة الأهمية بسبب قلة الأمطار وارتفاع معدل التبخر، كما أن الجزء القليل المتجدد ناجم في نطاق محدد عن رشح مياه الأنهار كما هو الحال بالنسبة لمياه أنهار النيل في مصر، ودجلة والفرات في العراق وسوريا وتركيا.

النوع الثاني: المياه غير المتجددة أو(الاحفورية): وهي مياه تجمعت خلال العصور المطيرة قبل أكثر من (٧٠٠٠ عام)(٢٧). وهي غير متجددة وذات درجة حرارة مرتفعة فضلاً عن إنها تحتوي على غازات مذابة غير مناسبة للزراعة وهذا النوع من المياه يقدر بنحو (١١١ ألف كم٣) وهي كمية هائلة إذا ما قورنت بكمية المياه الجوفية المتجددة (٢٥,٧ م٣) وهي الآن غير مأخوذة بعين الاعتبار في التخطيط العام للتنمية العربية(٢٨).

وتعتبر المياه الجوفية من الموارد المائية الرئيسة التي تعتمد عليها بعض مناطق الوطن العربي خصوصاً مناطق الصحراء الليبية والصحراء الكبرى في جنوب بلدان المغرب العربي. حيث تم حفر آبار يستفاد منها لإغراض الزراعة وبعضها للشرب والسقي، وبالرغم من أن كميات المياه الجوفية الموجودة في الدول العربية ليست قليلة حيث يصل حجم المخزون منها إلى (٧٧٠٠ مليار م٣) إلا أن ما يستثمر منها حالياً لا يتعدى (٢٦ مليار م٣)، وتشير الدراسات إلى وجود خزان جوفي كبير مشترك بين شبه الجزيرة

العربية ومصر والسودان وليبيا والجزائر. مما يوفر إمكانية التنسيق بين هذه البلدان لاستثمار مياهه والاستفادة منها[٢٩].

أما **ليبيا:** فتتركز الموارد المائية الجوفية في أربع أحواض رئيسة(حوض الجبل الأخضر، حوض سهل الجفارة، حوض الكفرة والسرير وحوض سرت ومرزق)، ويقدر حجم التغذية السنوية لهذه الأحواض بنحو (٤,٦٥٥ مليار م^{٣}) بينما يبلغ حجم المتاح للاستخدام منها حوالي (٣،٤٣١ مليار م^{٣}). أما في مجال الموارد المائية غير التقليدية اتجهت الدولة نحو بعض الوسائل الحديثة بتدوير المياه خاصة معالجة مياه الصرف، رغم أن السبب الرئيس لإنشاء محطات المعالجة هو المحافظة على البيئة إلى أن المياه الناتجة يمكن استخدامها في بعض عمليات الري المحدودة خاصة المزروعات غير الغذائية ويقدر حجم المياه المعالجة الناتجة من المحطات بنحو (١١٤ مليون م^{٣}/السنة)، ومع توفر الطاقة أصبحت عملية تحلية مياه البحر مجدية من الناحية الاقتصادية لذلك تم إنشاء عدد من محطات تحلية مياه البحر، ويبلغ عدد هذه المحطات (٢٣ محطة) تفوق سعتها (٥٠٠ م^{٣}/ اليوم) وتقدر الطاقة الإنتاجية في اليوم (٧٠٠ ألف م^{٣})[٣٠].

ففي **تونس:** يقدر إجمالي حجم المياه الجوفية المتاحة للاستخدام بنحو (١,٧٢٥ مليار م^{٣})، بينما يبلغ حجم الاستغلال الفعلي بنحو (١,٢٣٢ مليار م^{٣}). تستحوذ المنطقة الشمالية على (٤٧٢ مليون م^{٣})، كما تستحوذ المنطقة الوسطى على (٤٦١ مليون م^{٣})، بينما تستحوذ المنطقة الجنوبية على (٧٩٢ مليون م^{٣}). ويبلغ حجم المتاح عن طريق الآبار السطحية (٥٨٥ مليون م^{٣}) ويجري استخدامها كلها تقريبا أما حجم مياه الآبار فيبلغ (١١٣٩ مليون م^{٣})، ويبلغ حجم الاستغلال الفعلي لها (٦٩٦ مليون م^{٣}). أما الموارد المائية غير التقليدية لتونس فتتمثل في تحلية المياه وتقدر الطاقة الإنتاجية في اليوم بـ (٥٧ ألف م^{٣}) وتبلغ عدد محطاتها (١٨ محطة) تفوق سعتها (٥٠٠ م^{٣} /اليوم)[٣١].

أما **الجزائر**: قدرت المصالح التقنية للوكالة الوطنية للموارد المائية ومديرية تهيئة المنشآت المائية الكبرى كمية المياه الجوفية في البلاد وضمن إطار المخطط الوطني للماء، بحوالي (٧ مليار م^{٣}) وهو الحجم القابل للاستغلال موزعة كما يلي: (مليارين م^{٣}) في شمال البلاد، (٥ مليون م^{٣}) في جنوب البلاد[٣٢].

أما **المغرب**: بعد الدراسة الجيولوجية للمياه الجوفية فيه تم التوصل إلى معرفة كميات المياه المتوفرة في الطبقات الأرضية والتي قدرت حجم المياه الجوفية المتجددة بنحو (١٠ مليار م^{٣})، هذه المياه الجوفية يفقد منها (٢,٥ مليار م^{٣}) بالتبخر والصرف في البحر والوديان، بينما يستخدم (٢,٥ مليار م^{٣}) لتلبية الاحتياجات المائية المختلفة. كما يقدر حجم المياه المسحوبة من الخزانات الجوفية بنحو (٣,٠١ مليار م^{٣}) بحيث يصبح إجمالي المياه الجوفية المستخرجة سنويا نحو (٥,٠١ مليار م^{٣}). أما الموارد المائية التقليدية فلدى المغرب ستة محطات لتحلية المياه تفوق سعتها (٥٠٠ م^{٣}/اليوم) وتقدر الطاقة الإنتاجية بـ (١٢٠٠٠ م^{٣}/ اليوم)[٣٣].

أما **موريتانيا**: يقدر مخزون المياه الجوفية بحوالي (١٠٠ مليار م^{٣}) سنويا، أما الموارد المائية غير التقليدية فيه فلا تتوفر المعطيات المتعلقة بهذا النوع في المصادر المتاحة لي[٣٤].

٤- الأودية الموسمية

مقابل العدد المحدد من الأنهار دائمة الجريان تنتشر في أنحاء الدول المغربية شبكات من الأودية الموسمية متباينة في كثافتها تبعاً لطبوغرافية المنطقة ونوع التربة والبيئة التي تسودها وكمية الهطول المطري تجري مياه هذه الأودية عادة في أوقات محددة سنوياً تتراوح من ساعات إلى عدة أيام أو شهر وذلك تبعاً لظروف الهطول وفي بعض المناطق شديدة الجفاف تفيض مرة كل عدة سنين. والمعلومات المتوفرة عن هذه الإمكانيات المائية لها محدودة وتكاد تكون معدومة. وللوديان أهمية هيدرولوجية واقتصادية

بالغة في الأقاليم التي تفتقر إلى الأنهار الدائمة فثمة نظم صرف موسمية مهمة أيضا في السفوح الجنوبية لسلسلة جبال الأطلس في المغرب العربي(٣٥).

جدول رقم (-٢-)

الموارد المائية الحالية في دول المغرب العربي موزعة حسب مصادرها.

الدولة	كمية الأمطار الهاطلة مليار م٣/ سنة	الموارد السطحية مليار م٣/ سنة	المياه الجوفية المساحة	مليار م٣/ سنة المستغلة
ليبيا	٤٨,٩٨٦	-	٢,٠٦	١,٧٣٥
تونس	٣٩١,٧٧٦	١,٦٧	١,٥٠	٠,٢٠٠
الجزائر	١٩٢,٤٧٦	٣,٥٠	٢,٠٠	١,٧٠٠
المغرب	٨٢,٣٥٢	١٦,٠٠	٧,٥٠	٢,٥
موريتانيا	١٥٧,٢٠٨	–	–	–

المصدر: الشوبكي، المصدر السابق، ص ٢٧.

جدول رقم (-٣-)

حجم الموارد المائية التقليدية في المغرب العربي

الدول	الموارد المائية السطحية (مليون م٣/ سنة)	الموارد المائية الجوفية (مليون م٣/ سنة)		مجموع الموارد المائية المتجددة (مليون م٣/ سنة)
		الوارد السنوي	المخزون	
ليبيا	١٧٠	٢,٥٠٠	٤٠,٠٠٠	٢,٦٧٠
تونس	٢,٦٣٠	١,٧٢٤	١٧٠,٠٠٠	٤,٣٥٤
الجزائر	١٣,٠٠٠	٤,٢٠٠	١٥٠,٠٠٠	١,٧٢٠٠

المغرب	٢٣,٠٠٠	١٠,٠٠٠	٢٠٠,٠٠٠	٣٣,٠٠٠
موريتانيا	٥,٨٠٠	١,٥٠٠	٤٠٠,٠٠٠	٧,٣٠٠

المصدر: أبو قديس، المصدر السابق، ص ٧٨؛ الأشرم، المصدر السابق، ص ١١١.

ثانياً: الموارد المائية غير تقليدية

وتشمل هذه الموارد المياه المعاد استخدامها (مياه الصرف الصحي والصرف الزراعي) بالإضافة إلى المياه المحلاة من البحار أو المياه شبه المالحة الموجودة في بعض الأحواض الجوفية، وتعتبر هذه الموارد مكملة للموارد التقليدية وتكتسب أهمية كبيرة مع تزايد الطلب على المياه وازدياد الضغط على الموارد التقليدية. ويبدو أن تحلية المياه تشكل حوالي نصف كمية حجم الموارد غير تقليدية[٣٦].

وقد اقتصرت عملية التحلية في الوطن العربي بشكل رئيس على دول الخليج العربي. بسبب الكلفة المرتفعة نسبياً لعملية التحلية، حيث تحتاج إلى كمية كبيرة من الطاقة وهي متوفرة في هذه الدول النفطية. ومع التقدم الذي حصل في مجال التحلية بواسطة الناضح العكسي وانخفاض كلفته مقارنة بطرائق التحلية الحرارية بدأت تونس مؤخراً بإدخال هذه التكنولوجيا المتطورة للحصول على ما تحتاجه من المياه[٣٧].

أما في ما يخص إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالج في الدول العربية. فقد ارتفعت كمياتها من(٧٣ مليون م^{٣}) عام ١٩٨٦ إلى (١٣٦٦ مليون م^{٣}) عام ١٩٩٦، وبزيادة مقدارها (٨٧%) خلال (١٠ أعوام). وتأتي ليبيا بالمرتبة الأولى (١١,٠%) تليها تونس بـ (٧,٣%) من هذه الزيادة[٣٨].

وفي الواقع ما زال هناك بعض العوائق التي تقف في وجه التوسع في استخدام هذا الموارد في الوطن العربي ومنها: المعتقدات الدينية والتقاليد الاجتماعية المتعلقة باستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الري، إذ لم تجد هذه العملية قبولاً مرضياً عند بعض الأشخاص[٣٩].

أما عن عملية تحلية مياه البحر فهي أكثر انتشاراً الآن في دول الخليج العربي. ألا انه في دول المغرب العربي تكاد نسبتها تكون قليلة حيث بلغت في ليبيا بلغت (٨,١٣%) من الإنتاج العربي لتحلية مياه البحر، أما الجزائر فبلغت (٢,٥٤%) من الإنتاج العربي. ومن الواضح حتى الآن أن اقتصاديات تحلية مياه البحر غير مجدية إذ تقدر كلفة أنتاج المتر المكعب الواحد بما يزيد عن (٦ دولارات)[٤٠].

جدول رقم (-٤-)

حجم الموارد المائية الغير تقليدية المستثمرة في دول المغرب العربي

الدولة	تحلية المياه المالحة (مليون م٣ / سنة)	إعادة تدوير المياه (مليون م٣ / سنة)		مجموع الموارد غير التقليدية (مليون م٣ / سنة)
		الصرف الصحي	الصرف الزراعي	
ليبيا	٢١٠	١٥٠	–	٣٧٠
تونس	٨,٣	١٠٠	–	١٠٨,٣
الجزائر	٦٤	–	–	٦٤
المغرب	٣,٤	٥٩	–	٦٢,٤
موريتانيا	١,٧	–	–	١,٧

المصدر: أبو قديس، المصدر السابق، ص ٤٧٨؛ الأشرم، المصدر السابق، ص ١١١.

المبحث الثاني: سياسة إدارة الموارد المائية في دول المغرب العربي

ويقصد بها: استخدام كافة الوسائل وتوفير إمكانيات تنمية الموارد المائية وتقوم هذه السياسة على ركيزة أساسية هي المحافظة على الموارد المائية المتاحة وترشيد استخدامها والبحث عن موارد جديدة، ومما لا شك فيه أن السياسة المائية الناجحة هي التي تنطلق من واقع طبيعي واقتصادي ومؤسس على دراسات عميقة وشاملة لكل من الطاقات المائية، الطاقات الاقتصادية والطاقات الاجتماعية في كل دولة [٤١].

محددات السياسة المائية

تتحدد السياسات المائية أو الاقتصادية لأي دولة من دول العالم بالعرض والطلب، وكما يلي:-

أولا: عرض المياه:

إن حجم الموارد المائية المتاحة في الوطن العربي يقارب (٣٤٠ مليار م^{٣}) تتوزع حسب أقاليمه المختلفة[٤٢].

جدول رقم (-٥-)

الموارد المائية المستثمرة في دول المغرب العربي عام ١٩٨٥ (مليون م^{٣})

الدولة	الموارد المائية السطحية	الموارد المائية الجوفية	مياه التحلية	مياه التنقية	مجموع الموارد المائية المستثمرة		
					التقليدية	غير التقليدية	الإجمالية
ليبيا	٨٧	١٦٧٥	٥٠	١٤٠	٢٠٦٢	١٩٠	٢٢٥٢
تونس	١٤٢٢	١٢٣١	_	٥٥	٢٦٥٣	٥٥	٢٧٠٨
الجزائر	٦٠٠	٢٩٠٠	_	_	٣٥٠٠	_	٣٥٠٠
المغرب	٧٥٠٠	٣٠٠٠	_	_	١٠٥٠	_	١٠٥٠٠
موريتانيا	٨٨٠	١٠٠٠	_	_	١٨٨٠	_	١٨٨٠

المصدر: الأشرم، المصدر السابق، ص ١١٥.

جدول رقم (-٦-)

حجم الموارد المائية المتجددة المتاحة للاستثمار في دول المغرب العربي عام ١٩٩٤ (كلم^{٣}).

الإقليم	السطحية	الجوفية	المجموع	النسبة المئوية
دول المغرب العربي	٤٤	١٩	٦٣	١٨,٥

المصدر: الأشرم، المصدر السابق، ص ١١٤.

جدول رقم (-٧-)

نسبة الموارد المائية القابلة للاستثمار في بعض دول المغرب العربي

الدولة	الموارد المتجددة الطاقة	الموارد المائية القابلة للاستثمار (كلم^{٣})	النسبة

	الكامنة حسب معادلة التوازن الهيدرولوجي	الموارد السطحية	الموارد الجوفية	الموارد المتجددة	المئوية
تونس	٤,١٨	٢,١	١,٧٠	٣٨,٠٠٠	٩١
الجزائر	١٤,١٠	٥,٧	١,٧٥	١,٤٥	٥٣
المغرب	٣٠,٠٠	١٦,٠	٥,٠٠	٢١,٠٠٠	٧٠

المصدر: الأشرم، المصدر السابق، ص ١١٤.

جدول رقم (-٨-)

الموارد المائية المستثمرة في دول المغرب العربي عام ١٩٩٤ (مليون م^3)

الدولة	المياه المستخدمة	الاستخدامات			نسبة الاستخدامات إلى الإجمالي الاستخدام (%)		
		الزراعة	الصناعة	الشرب	الزراعة	الصناعة	الشرب
ليبيا	٣٨١٠	٣٤١٨	٦١	٣٣١	٨٩,٧	١,٦	٨,٧
تونس	٢٠٤٤	١٨٠٢	١٤١	١٠٠	٨٨,٢	٦,٩	٤,٩
الجزائر	٤٦٦٤	٣٥٠٠	١٨٢	٩٧٨	٧٥,١	٣,٩	٢١,٠
المغرب	١١٠٦٠	٨٦٦٠	٢٦٥	٢١٣٥	٧٨,٣	٢,٤	١٩,٣
موريتانيا	٧٤٢	٧١٢	-	٣٠	٩٦,٠	-	٤,٠

المصدر: الأشرم، المصدر السابق، ص ١١٦.

ثانياً: الطلب على المياه

تعاني معظم الدول العربية من انخفاض في الموارد المائية مما انعكس سلباً على نصيب الفرد منها البالغ (١٥٠٠ م^3/ سنة) مياه متجددة وهو أدنى معدل في العالم وأدنى بكثير من المعدل المتوسطي العالمي البالغ (٧٧٠٠ م^3/ سنة) للفرد. وتحت وطأة الظروف السائدة في استعمالات المياه وزيادة عدد السكان فقد ازداد الطلب على المياه في معظم الدول العربية وسيفوق الطاقة المائية المتاحة خلال العقدين القادمين. وتشير المصادر إلى أن الجزائر والمغرب وتونس قد وصلت الآن في استهلاكها للمياه الحد الأقصى

المسموح به بالقياس إلى إمدادات المياه المتوفرة فيها. وسوف يزداد هذا التناقص بحلول العقدين القادمين من (٢٠٢٥ م^{3}/ للفرد) إلى ما دون(٥٥ م^{3}/ للفرد) في ليبيا[٤٣].

ترتبط السياسات المائية في دول المغرب العربي ارتباطا وثيقا باستخدام الأراضي والأمن الغذائي حيث ركزت هذه السياسات حتى العقود الأخيرة من القرن المنصرم على جانب إدارة الإمداد؛ بحيث تم الطلب على المياه على انه متغير خارجي وجرت تلبيته من خلال الاستثمار في إقامة مشروعات السدود والخزانات والبنى التحتية وحقول الآبار ومحطات التحلية، وكانت الغاية من ذلك تأمين اكبر كمية من المياه لتحقيق الهدف الأساس المتمثل في الوصول إلى الأمن الغذائي عن طريق زيادة مساحة الرقعة الزراعية إلى أقصى حد ممكن[٤٤].

ثالثاً: السياسة المائية في ليبيا

تبين من العرض سبق أن حجم المياه السطحية في ليبيا بالنسبة لحجم الاحتياجات الليبية من المياه ومع ذلك فلا سبيل لاستخدام هذه المياه سوى بالتوسع في إنشاء السدود لحجز مزيد من هذه المياه. وتقوم الحكومة الليبية بتنفيذ برنامج طموح لبناء سلسلة من السدود التي تعمل على حجز مياه الأمطار حيث تم إنشاء (١٧ سدا) في المدة بين (١٩٧٣-١٩٨٢) حيث لا يزيد إجمالي حجم المياه المتوقع حجزها فيها عن (١٩٠ مليون م^{3}) سنويا. يتضح مما سبق أنه بتنفيذ جميع المشروعات تنمية المياه، لا يمكن توفير أكثر من نصف مليار م^{3}/السنة، ومن هنا كان التفكير في مشروع النهر الصناعي الكبير والخاص بالاستفادة من المياه الجوفية في حوض الكفرة والسرير عن طريق نقلها عبر خط طويل من الأنابيب: المشروع أشتمل على خمس مراحل، منها مرحلتان أساسيتان، وثلاث مراحل تكميلية فشبكة الأنابيب التي يضمنها المشروع سوف تنقل حوالي (٦ مليون م^{3}) من المياه

يوميا من حوض الصحراء الجنوبية مخصصة للاستخدامات الزراعية والصناعية والمنزلية على الشاطئ الليبي(٤٥).

والى جانب ذلك قامت عدة هيئات استشارية متخصصة بدراسات فنية وهيدرولوجية تمخضت عن وجود خزانات جوفية هائلة للمياه في المناطق الصحراوية جنوب البلاد في مناطق(الكفرة والسرير وتازربو ووادي الشاطئ وجبل الحساونة)(٤٦) .

أولاً: السياسة المائية في تونس: أولت تونس عناية خاصة بتدعيم الموارد المائية باعتبار أن دورها ينصب أساساً في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، سواء من خلال توفير الغذاء أو مياه الشرب للإنسان أو لاستعمال المياه في مجالات أخرى اقتصادية بالخصوص. واعتبارا لحاجيات البلاد المتزايدة من الماء لضمان استمرار عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية المتكاملة، فقد أقرت تونس خطة عشرية (١٩٩٠-٢٠٠٠) لتنمية مواردها المائية والتي ترتكز على التقييم الشامل للموارد المائية التقليدية وغير التقليدية، اعتمادا على شبكات رصد ومتابعة مختصة لمختلف العناصر الطبيعية بالدورة المائية، ومؤشرات الاستغلال. وتوفير حاجيات مختلف القطاعات الاقتصادية من المياه وعلى وجه الخصوص مياه الشرب والري والصناعة والسياحة. حماية التجمعات السكنية والبنية الأساسية من مخاطر الفيضانات. هذا وقامت وزارة الإشراف في تونس بإنشاء وتدعيم مختلف شبكات القياس المتعلق بالأمطار وجريان الأودية، وتغييرات مناسيب الطبقات الجوفية وحساب الكمية المستغلة من خزانات السدود. والطبقات الجوفية. وتشمل هذه الشبكات حاليا (٨٩٠ محطة) لقياس الأمطار وموزعة على مختلف مناطق البلادد إذ تبلغ (١١٢ محطة) رئيسة و(١٧٥ نقطة) قياس جريان الأودية (٢٥٠٠ قطة) لقياس مناسيب الطبقات الجوفية. هذا بالإضافة إلى محطات القياس والمتابعة القائمة على مختلف السدود

والبحيرات الجبلية. تتركز عملية تنمية الموارد المائية التونسية في إنشاء عدد من السدود لاحتجاز مياه الأمطار في خزانات تصل سعتها إلى نحو (٩٧٥ مليون م^{٣})، ويوجد حاليا (١٨ سدا)لاحتجاز المياه في خزانات تقدر طاقتها الإجمالية بنحو(١،٣٣٥ مليار م^{٣})، وبناء على ذلك يبلغ حجم المياه التي يمكن أن تحتجزها الخزانات في هذه السدود نحو (٢،٣١ مليار م^{٣}). وتقوم الدولة بالاستفادة من البحيرات الجبلية حيث يتم استغلال (٥٠ بحيرة جبلية) تبلغ جملة طاقتها السنوية نحو (٣ مليون م^{٣}). كما وضعت تونس خططا وبرامج طموحة في مجال التعبئة المائية والتخزين ومن المتوقع إنجاز (٢١ سدا) و(٢٠٣ حاجزا تليا) و(١٠٠٠ بحيرة جبلية) و(١٧٦٠ بئرا عميقا) و(٩٨ محطة لمعالجة المياه) ومن المتوقع أن تساعد هذه المشروعات على تعبئة ما مقداره (١,٤٣ مليار م^{٣}). بحيث يمكن زيادة معدلات الضمان المائي مستقبلا باستمرار اعتمادا على المشرعات المائية[٤٧].

كما عملت الجهات المعنية في تونس أيضاً على ترشيد استخدام الموارد المائية فلقد تم ضبط سعر المياه في جميع الاستخلاصات الجزئية التي تهدف إلى ترشيد استهلاك المياه[٤٨].

وقام الديوان القومي للتطهر تحت إشراف وزارة التجهيز ومركز البحوث الهندسية الريفية بعدة عمليات معالجة المياه المستعملة، ففي عام ١٩٩٠ بلغت الطاقة الإنتاجية للمياه (٧٠ مليون م^{٣} سنويا)، وفي عام ٢٠٠٠ بلغت (١٨٠ مليون م^{٣} سنويا) مثلت فيها كمية المياه المعالجة ما نسبته (١,٦%) من مجموع الموارد المائية التي تبلغ (٤٣٥٥ مليون م^{٣} سنويا) وبلغت محطات التشغيل (٢٦ محطة) في عام ١٩٨٦، و(٤٥ محطة) في عام ١٩٩٦، أما المساحة التي تم إرواءها من المياه المعالجة فبلغت (١١٤٠ هكتار) في عام ١٩٩٠ وفي عام ٢٠٠٠ بلغت (١٨٠٠٠ هكتار) أي (٧%) من مجموع الأراضي الزراعية المروية[٤٩].

ثانياً: السياسة المائية في الجزائر: تعد مشكلة المياه في الجزائر من أخطر التحديات التي تواجه نموها الاقتصادي ورفاهية شعبها لأنها الأساس لكثير من المشكلات التي يعاني منها السكان خاصة في المدن حيث أن التزايد السكاني المفرط، وارتفاع وتيرة التطور الاقتصادي زاد من الضغط على الموارد المائية المتاحة وأصبح الوضع ينذر بالخطر. وحاليا تبذل السلطات المعنية جهوداً كبيرة، ليس فقط لتدارك التأخير الذي تفاقم مع مرور السنوات بسبب النمو الديموغرافي أو بسبب الحاجات المتزايدة للزراعة والصناعة، بل ولخلق ظروف من شأنها سد الحاجيات الراهنة والمستقبلية وقد خصصت لهذا الغرض إمكانيات مالية هائلة .

كان هنالك (١٤ سدا) في عام ١٩٦٢ بطاقة تخزين أصلية قدرها (٦٧٠ مليون م^3) وطاقة تخزين فعلية قدرها (٤٨٧ مليون م^3) وفي الفترة (١٩٦٢–١٩٧٨) تم تنفيذ سبع سدود أخرى تسمح بتخزين (٣٦٠ مليون م^3) سنويا، أما الخطة الخماسية الأولى (١٩٨٠-١٩٨٤) قد تم إنجاز (١٩ سداً) تسمح بتخزين (٨٠٠ مليون م^3) سنويا، وفي الخطة الخماسية الثانية (١٩٨٥–١٩٨٩) تم إنجاز (١٦ سدا) تستوعب (١,٢ مليار م^3) كل سنة، بهذا يصبح مجموع المياه المخزنة في هذه السدود حوالي (٢,٤٢ مليار م^3/سنة). وحسب أخر التقديرات فإن عدد السدود الجزائرية تقدر بـ (١١٢ سداً) منها (٥٠ سداً) تفوق سعتها (١٠مليون م^3) بطاقة تخزين إجمالية تقدر بـ (٥,٠٧٣ مليار م^3) وبحجم إجمالي منتظم بـ (٢,٢٢٨ مليار م^3)، أما باقي السدود (٦٢ سد) فهي سدود صغيرة تتراوح طاقتها التخزينية بين مليون إلى (١٠ مليون م^3) من المياه وتشرف عليها مديريات الري في مختلف أنحاء الولايات الجزائرية(٥٠).

كما قام البنك الدولي بتحويل مشروع التطوير الإقليمي للصحراء الجزائرية وذلك بعد أن أجرى دراسته بهدف تقويم ما ينتظر من المياه في هذه المناطق ولاقتراح سياسة لاستثمارها من قبل الدول المعنية(٥١).

رابعاً: السياسة المائية في المغرب

نظرا للتطور السريع في الطلب على موارد المياه، لجأت المغرب لتغطية حاجاتها إلى الاستغلال المنهجي للمياه السطحية التي تنظمها سدود كبرى، ولمواجهة هذه الوضعية أيضا حددت على المدى البعيد إستراتيجية خاصة بمجموع القطاع وتتجلى في سن سياسة اقتصاد الموارد المائية وذلك بإدماج السكان في شبكة التوزيع العمومية عن طريق تطبيق قانون التسعيرة المتزايدة، كما ترتكز هذه الإستراتيجية على محاولة تبني تخطيط صارم يعتمد على التتبع المنهجي للاستهلاك وتسمح بتحسين تدابير الموارد المائية تبعا لحاجيات مختلف المستعملين. تتمثل مشروعات تنمية الموارد المائية في المغرب في إقامة عدد من السدود لاحتجاز مياه الأمطار وتخزينها نظراً لأنها تسقط بغزارة خلال فترة زمنية قصيرة يصعب خلالها الاستفادة منها. فهناك مشروعات حالية تتمثل في سد آيت شواريت بسعة (٢٧٠ مليون م^{٣})، وسد دشر الوادي بسعة (٤٠٠ مليون م^{٣})، بالإضافة إلى مشروعات مستقبلية تتمثل في سد المجعرة بسعة (٣٨٠٠ مليون م^{٣}) وسد ألوز بسعة (١١٠ مليون م^{٣}) وسد أيوب بسعة (١٢٠ مليون م^{٣}) وسد سمير بسعة (٣٩ مليون م^{٣}).

بالإضافة لمشروعات نقل المياه الجوفية من المواقع التي تتمتع بوفرة مائية إلى المواقع التي تعاني عجزا في المياه، وكذلك هناك مخططات لزيادة سعة التخزين لبعض السدود. ومثال ذلك جر المياه من وادي سبو إلى وادي أقاون وزيادة سعة التخزين لسد إدريس الأول كما بدأت المغرب بالتسيير اللامركزي للأحواض المائية. كل هذا أدى إلى تحقيق نجاحات كبيرة في تعبئة مواردها المائية المقدرة بحوالي (١١ مليار م^{٣})، وستنفذ خطة طموحة لتعبئة (٢١ مليار م^{٣}) لغاية عام ٢٠٢٠ مبرمجة على التوالي (١٤ مليار م^{٣}) عام ٢٠٠٠ و(١٨ مليار م^{٣}) عام ٢٠١٠[٥٢].

وفي مجال السدود فإن المغرب يتصف بمناخ جاف إلى شبه جاف باستثناء بعض المناطق لذا فقد انصرفت الحكومة المغربية منذ وقت مبكر إلى الاهتمام بإقامة السدود(٥٣).

لذا لا بد من الإشارة إلى التجربة المغربية المهمة في ميدان بناء السدود وتشييد السدود التلية، فلقد أكد (المجلس الأعلى للماء المغربي) الذي عقد دورته بالرباط يومي (٢٦-٢٧ أيار/ مايو عام ١٩٨٨) أن السدود التلية التي تم تشيدها قد مكنت من حل مشاكل التزويد بالماء الصالح للمناطق القروية التي انتفعت من البرامج السابقة في بناء هذه السدود وخاصة فيما يهم: الري، إرواء الماشية، الماء الصالح للشرب، كما أن هذا النوع من السدود قد مكن من القيام بدور أو أكثر في: تطعيم الطبقات الجوفية، كما صدرت عدة توصيات عن المجلس بصدد مجالات: التلوث الزراعي، والعلاقة بين الماء والمجالات الصناعية والمعدنية، ميدان التطهير، المحافظة على البيئة، مراقبة جودة الماء على الصعيد الوطني، الاقتصاد في استعمال الماء ومحاربة تبذيره، وتم التأكيد أيضا على إنشاء (٥٠٠ بحيرة تلية) إضافة إلى تشييد سد كبير كل سنة حتى عام ٢٠٠٠ من اجل تحقيق الاكتفاء الذاتي للبلاد من الموارد الغذائية(٥٤).

وفي عام ١٩٩٠ كان هناك (١٠%) من السدود الإفريقية الكبيرة قد أقيمت في المغرب. ومن بين (٣٢٣ سداً) في العالم يفوق علوها (١٠٠ متر)، نجد أن (٤) منها توجد في المغرب وحدها كما يوجد فيها المغرب نحو (١٣ سداً) يفوق علوها (٦٠ م من أصل ١٣٣) سدود العالم. وتم انجاز اكبر سد بالخرسانة المسلحة وهو سد أولوز بإقليم تارودانت. وتقدر قدرة التخزين الإجمالي لهذه السدود بنحو (١٠ مليارات م٣)(٥٥).

وكان للبنك الدولي دور في تمويل عدة مشاريع لإدارة شؤون موارد المياه وإمدادات المياه والصرف الصحي في المناطق الريفية التي أقرت في ٢٥ تشرين الثاني/ نوفمبر عام ١٩٩٧ إذ وافق البنك على المساهمة في مشروع

تطـوير إمـدادات الميـاه والصـرف الصـحي فـي المنـاطق الريفيـة فـي المغرب(٥٦).

كما ساهم البنك الدولي بتمويل مشاركة القطاع الخاص وخاصة في استخدامات ذات الأداء غير الجيد تلك المشاركة يمكن أن تأخذ شكل عقد إيجار أو حق إمدادات المياه الحضرية والصحية(٥٧).

خامساً: السياسة المائية في موريتانيا: في ضوء ما تعاني منه موريتانيا من مشاكل حادة بسبب محدودية الكميات المائية المتاحة بالإضافة إلى ضآلة الهطول المطري وخاصة ما شهدته الدولة حالة من الجفاف خلال عام ١٩٧٧ حتى عام ١٩٨٨ وبالتالي انخفاض المعدلات السنوية للأحواض المائية وما نتج عنه من استنزاف حاد للموارد المتاحة، أدى ذلك كله إلى ضرورة وضع إستراتيجية سريعة وطموحة ترتكز أساسا على تحسين الظروف المعيشية للسكان والحد من تبعيتها للخارج وذلك من خلال تحويل كل نقطة ماء إلى محور تنموي وإشراك فئات المجتمع في إنجاز وصيانة المنشآت المائية مع تحديد المشاريع وتوزيعها وفقا للخصائص الطبيعية والإمكانات المائية. ويستلزم ذلك تكثيف البحث والإحصاء الشامل لكل من الموارد المائية والاحتياجات المائية.

تتضمن الخطط وبرامج الإصلاح الشمولي حفر (١٥٠ بئرا)، (١٣٢٠ حفرية)، وترميم (٥٠٠ منشأة مائية)، وتزويد (٣٠ مركزا مدنيا) بالمياه، وتوسيع شبكة العاصمة نواكشوط، وتجهيز (١٠ مراكز ثانوية) بالمجاري الصحية، واستصلاح المنشآت لإعادة تغذية الطبقات المائية صناعيا. وسوف يستلزم ذلك عددا من الإجراءات المرافقة، أهمها تطبيق قانون المياه وتخلي إدارة المياه الرسمية بالدولة عن أعمال الإنشاء والصيانة وإسنادها للقطاع الخاص. وتهدف هذه البرامج إلى الاكتفاء الذاتي في مجال الزراعة أساسا من خلال إنشاء السدود والحواجز والخزانات في كل من(كتشى،

كاراكورو، غورفا، غور غول الأسود والأبيض)، والبحيرات(آركيز، الأق، كنكوصة، أمبو)، ومستنقعات وعيون (تكانت، وآدرار، ولعصابة، والحوضين) بالإضافة إلى ما يمكن الحصول عليه من توسعات في حوض نهر السنغال(٥٨).

المبحث الثالث: الأزمة المائية (المسألة المائية) في دول المغرب العربي

وتعرف بأنها اختلال التوازن بين الموارد المائية المتجددة والمتاحة والطلب المتزايدة عليها والذي يتمثل بظهور عجز في الميزان المائي يتزايد باستمرار ويؤدي إلى إعاقة التنمية واستدامتها. وهذا العجز هو الحالة التي يفوق حجم الاحتياجات المائية فيها حجم الموارد المائية المتجددة والمتاحة، ويطلق على هذا العجز أحيانا تسمية الفجوة المائية، وعندما يصل العجز المائي إلى درجة تؤدي إلى أضرار اقتصادية واجتماعية تهدد بنية الدولة فانه يكون قد وصل إلى ما يسمى بـ (الأزمة المائية)(٥٩).

أولاً: الاحتياجات المائية

إن النمو السكاني والمتغيرات الديموغرافية والاقتصادية التي تشهدها المنطقة تشكل العوامل الأساسية في زيادة الاستهلاك المائي وتنوعه وتوجهات الطلب على الموارد المائية في المستقبل وبصفة عامة فان القطاع الزراعي يشكل المستهلك الأكبر للمياه حيث تزيد في المتوسط على (٨٠%) من جملة الاستهلاك في كثير من الدول العربية وتشير الإحصاءات إلى أن (٤٠%) من السكان يعملون بالزراعة بشقيها المطري والمروي(٦٠).

جدول رقم (-٩-)

إجمالي الموارد المائية المتاحة والاحتياجات والعجز المائي حتى عام ٢٠٠٠

الدولة	مجمل الموارد المائية المتاحة مليار م٣/ عام ١٩٩٠	الاحتياجات المائية (مليار م٣)		العجز المائي ٢٠٠٠
		١٩٩٠	٢٠٠٠	

ليبيا	١,٠٧	٤ ,٧٥٧	٥,٥٧٩	٤,٤٠٩
تونس	٤,٦٥	٢,٤٩	٢,٩٠٩	–
الجزائر	١٧,٧٦	٤,٣٦	٦,١	–
المغرب	٢٨ ,٠٦	٥,٧٩١	٦,٩٨٧	–
موريتانيا	١,٧٥٢	–	–	–

المصدر: عبدالحليم، المصدر السابق، ص ٢٤.

جدول رقم (-١٠-)

الاحتياجات المائية في دول المغرب العربي والتوقعات للأعوام القادمة.

الإقليم	الاحتياجات	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠
إقليم المغرب العربي (ليبيا، تونس، الجزائر، المغرب، موريتانيا)	الزراعة	٨٩,٦٨٩	٩٤,٥٩٨	٩٧,٨٩٢	١٠١,٦٦٩
	الصناعة	١,٤٤٩	٢,٨٧٥	٤,٥٤١	٧,٠٧٣
	الشرب	٤,٢١٧	٦,٣٤٦	٨,٧٨٨	١١,٤٣٢
	المجموع	٩٥,٣٥٥	١٠٣,٨١٩	١١١,٢٢١	١٢٠,١٧٤

المصدر: علي، المصدر السابق، ص ١١.

أما عن الأسباب التي أدت إلى زيادة الاحتياجات المائية في دول المغرب العربي فهي:-

١- أسباب طبيعية وبشرية

يمكن حصر الاعتبارات الرئيسة المحددة لمشكلة ندرة المياه في دول المغرب العربي في نوعين من العوامل: احدهما له ارتباط بالطبيعة (مع بعض الاستثناءات) والآخر له علاقة بعوامل بشرية وإستراتيجية وبيئية.

أ- **العوامل الطبيعية:** أهم عامل يجب ذكره في هذا الصدد هو ظاهرة الجفاف وارتباطها بالتصحر سنأتي على ذكرهما الآن:-

١- **الجفاف:** وهو عامل يساعد على زحف الرمال وفي نفس الوقت يمثل إحدى نتائجه أيضاً. إذ انه يؤدي إلى قلة التساقطات المطرية وندرة المياه، وتدهور البيئة وتناقص الإنتاج ونزوح السكان من المناطق المتضررة إلى المدن. والجفاف ظاهرة طبيعية تشهدها عدة أقطار عربية وغيرها من الدول العربية الإفريقية. وترتب عنها عدة أثار سويسيو- اقتصادية وسياسية مقلقة كما أنها تؤدي إلى انتشار الإمراض والأوبئة المختلفة(٦١).

في نهاية الثمانيات من القرن المنصرم شهدت عدة دول عربية وخاصة الدول المطلة على البحر المتوسط حالات سيئة من الجفاف وعدم نزول المطر. مما أدي إلى حدوث اضطرابات سياسية واجتماعية في تلك الدول وخاصة في (تونس، والجزائر، والمغرب).

تعرضت تونس إلى موجات قوية من الجفاف خلال هذه الفترة رغم سقوط الأمطار فيها إلا أن المناطق الأخرى بقيت تعاني من استمرار الجفاف أيضاً. وهذا ما أدى بالتالي إلى أن حدوث انتفاضة الخبز في البلاد في عام ١٩٨٤.

أما في الجزائر فقد ارتبط نقص المياه فيها بقلة الأمطار ونضوب مخزون السدود، هذا رغم تساقط أمطار منتظمة في فصل الخريف، ويعتبر الجزء الغربي منها الأكثر تضرراً. إن انقطاع المياه يومياً يعتبر شيئاً عادياً في مدينة الجزائر العاصمة وقد ساهم هذا الأمر بشكل كبير في تأزم

الوضع الاقتصادي في البلاد وانفجار الغضب الشعبي في أحداث تشرين الأول/ أكتوبر عام ١٩٨٨.

وفي المغرب أصبح هذا البلد يعاني بشدة من قلة التساقطات المطرية، حيث عانى الفلاحون في بداية الثمانيات من القرن المنصرم وضعاً قاسياً من الجفاف. وتضررت الطبقة الفلاحية بشكل كبير، كما تأزم اقتصاد البلاد وتفشى البؤس الاجتماعي. مما أدى إلى اتساع نقمة الغضب في عدة المناطق والمدن المغربية. ورغم اهتمام الحكومة ببناء السدود لتخزين المياه وانتهاج سياسة توفير المياه الصالحة للشرب إلا أن (شرق المغرب وجنوبه) ظل يعاني من نقص في إعدادات المياه [٦٢].

أما موريتانيا فعانت في عام ١٩٨٣ من الجفاف إلى اضطر عشرات الآلاف من رعاة الماشية في البلاد إلى الهجرة إلى أماكن أخرى بسبب موجة الجفاف التي ضربت المنطقة وأدت إلى موت الكثير من الأطفال والماشية[٦٣]. وفي عام ١٩٨٦ عانت موريتانيا من الجفاف مرة أخرى حيث بلغ عدد المتأثرين بالجفاف حوالي مليون نسمة، ونتج عن ذلك نزوح حوالي ربع مليون موريتاني من ديارهم[٦٤].

٢- التصحر

أما التصحر أو ما يسمى بـ (ظاهرة زحف الرمال): معناه قابلية الصحراء والظروف شبه الصحراوية للامتداد عبر حدودها واكتساح الأحزمة الخضراء والخصب وتحويلها إلى ارض قاحلة جدباء[٦٥]. والتعريف العلمي للتصحر: هي ظاهرة جغرافية متحركة تؤثر في تناقص مستوى الخصوبة والإنتاجية والبيولوجية للتربة، وتؤدي إلى إيجاد ظروف تشبه الصحراء في المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة[٦٦].

وان زحف الصحراء يلتهم المياه أو يصيبها بالتملح فتكون غير صالحة للشرب أو الري أو لارتواء. وهو ما تشهده عدة دول عربية راهنة حيث إنها

مهددة بزوالها من الخريطة العربية، وبتحويلها إلى ارض قاحلة وكثبان من الرمال.

والتصحر في الوطن العربي شأنه شأن الجفاف العهد القديم لكنه يغزو المنطقة العربية ككل ويهدد الأمن القومي العربي. من الدول التي أصبحت تشتكي من قلة الماء بسبب زحف الرمال هي تونس وذلك بسبب تملح التربة وغدقها وانجرافها وتلوثها وكذلك تلوث الهواء والماء[٦٧].

يعد التصحر مقلقاً للكثير من الدول العربية، إذ تتأثر مساحة واسعة من هذه الدول بالتصحر تصل إلى حوالي (٢ مليون كلم٢) وتشكل الأراضي المهددة بالتصحر نسبة عالية من هذه الدول[٦٨]. وتقدر المساحات المتصحرة في الوطن العربي بحوالي (٩,٨ مليون كلم٢) أي تمثل (٦٨%) من مساحته الكلية ويعاني دول المغرب العربي من هذه المشكلة بنسبة تبلغ (٧٧,٧%) من مساحته. إضافة لتلك المساحات المتصحرة هناك مساحات أخرى مهددة بالتصحر مستقبلاً تقدر بحوالي(٢,٨٧% مليون كم٢) تمثل ما نسبته (٢٠%) من المساحة الكلية للوطن العربي. وفي دول المغرب العربي تقدر هذه المساحات بنحو (٢٨,٥%) من مساحته.

وعلى المستوى القطري تفاوتت حده هذه المشكلة من دولة إلى أخرى داخل الإقليم الواحد. وعموما توجد اكبر المساحات متصحرة في ليبيا ضمن إقليم دول المغرب العربي بينما توجد اقل المساحات تصحراً في تونس في الإقليم نفسه أيضا[٦٩].

أما المساحات المهددة بالتصحر فإنها تتفاوت من بلد إلى آخر، ففي تونس تبلغ (٥٩ ألف كم٢) أي ما نسبته (٣٦,١%) من مساحة البلاد فهي مهددة بالتصحر، وفي الجزائر تبلغ (٢٣٠ ألف كم٢) أي ما نسبته (٩,٧%) من هذا البلد، وفي ليبيا هناك (٣٨٠,٦٥٣ كم٢) أي ما نسبته (٢١%) من المساحة الكلية، وفي المغرب تبلغ (١٩٥ ألف كم٢) أي ما نسبته (٢٧,٤%)

من مساحة البلاد، أما موريتانيا فتبلغ (٣٤٣,٢٢٣ كم٢) أي ما نسبته (٣٤,٣%) من المساحة الكلية وهي مهددة بالتصحر أيضا(٧٠).

جدول رقم (-١١-)

المساحات المهددة بالتصحر في دول المغرب العربي

الدولة	المساحة الكلية (كم٢)	المساحة المهددة بالتصحر (كم٢)	النسبة المئوية من المساحة الكلية
ليبيا	١٧٥٩,٥	٣٨٠,٦٥٣	٢١
تونس	١٦٣٦١٠	٥٩,٠٠٠	٣٦,١
الجزائر	٢٣٨١,٧	٢٣٠,٠٠٠	٩,٧
المغرب	٧١٠٨٥٠	١٩٥,٠٠٠	٢٧,٤
موريتانيا	١٠٣٠٧٠٠	٣٤٣,٢٢٣	٣٤,٣

المصدر: البياتي، الفقر والتدهور البيئي، ص ٨٦؛ صالح، المصدر السابق، ص ٥٠؛ الأشرم، المصدر السابق، ص ١٢٢.

ونظراً إلى أن تونس تعاني من تقدم حالة التصحر في أراضيها فسنلقي الضوء على ظاهرة التصحر فيها حصراً. بدأت عملية التصحر في إقليم الاستبس التونسي شبه الجاف منذ أكثر من ألفي سنة. وتشير التقارير إن التصحر الذي أصاب الاستبس الجنوبية في منطقة ابن عون في ولاية بو زيد لا يعود إلى التغيير المناخي وحده بل انه يعود إلى التدخل البشري في النظام البيئي الهش والشديد الحساسية. وتشير الدراسات الحديثة لعملية التصحر في الاستبس العليا التونسية إلى أن استعمال الأرض بما لا يتناسب مع الظروف الطبيعية السائدة يسهم في تصحر هذا الإقليم. وتعد مشكلة تعرية التربة المائية والريحية اخطر أنواع التصحر في الاستبس التونسية(٧١).

ب: العوامل البيئية والبشرية

يعتبر تلوث البيئة من العوامل الرئيسة التي تضر بالمياه فتصيب مياه البحار ومياه الأحواض والأنهار والآبار والينابيع وغيرها من المياه سواء كانت سطحية أو جوفية أو بحرية. ومن أمثلة تلوث مياه البحر نذكر المشكلة التي خلفها انفجار حاملة النفط الإيرانية (خرج ٥) قرب السواحل المغربية في كانون الأول/ ديسمبر عام ١٩٨٩، والذي هدد بحدوث بيئة كادت أن تضر بقطاعات الزراعة والصيد البحري والسياحة والعمل، كما كشفت هذه الكارثة عن هشاشة اهتمام المغرب بمسألة الحفاظ على البيئة[٧٢].

١- النمو السكاني

إن زيادة عدد السكان التي ترتفع بنسب تتراوح بين (٢,٨- ٣,٣%) معدل النمو السكاني مما يعني ضرورة في توفير الاحتياجات المتزايدة للمياه اللازمة[٧٣].

جدول رقم (-١٢-)

السكان في دول المغرب العربي عام ١٩٩٧ .

الدولة	السكان(١٠٠٠ نسمة)	نسبة الزيادة المئوية	الكثافة السكانية لـ(كم٢)
تونس	٩٣٢٦	٢,٢	٥٧
الجزائر	٢٩٤٧٣	٣,٠	١٢
ليبيا	٥٧٨٤	٣,٧	٣
المغرب	٢٧٥١٨	٢,٥	٦٢
موريتانيا	٢٣٩٢	٢,٥	٢
المجموع	٧٤٤٩٣	٢,٧	١٣

المصدر: الأشرم، المصدر السابق، ص ١٢٢.

جدول رقم (-١٣-)

أعداد السكان المتوقعة في دول المغرب العربي للأعوام القادمة(١٠٠٠ فرد)

الدولة	عام ٢٠٠٠	الإسقاط على أساس زيادة السكان الحالية			الإسقاط على أساس زيادة السكان		
		٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠	٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠
ليبيا	٦,٤٨٩	٩,٣٣٢	١٣,٤٢٠	١٩,٢٩٩	٩,٠٠٤	١٢,٠٩٧	١٥,٧٨٦
تونس	٩٩,٧٥	١٢,٤٠٠	١٥,٤١٥	١٩,١٦٢	١٢,١٣٦	١٤,٤٨٠	١٦٩٧٧
الجزائر	,٢٤٣ ٣٤	٤٦,٠٢٠	٦١,٨٤٧	٨٣,١١٧	٤٤,٦٩٧	٥٦,٨٢٦	٧٠,٥٥١
المغرب	,٩٢٠ ٣١	٤٠,٩٦٠	٥٢,٣٠٥	٦٦,٩٥٤	٣٩,٨٧٥	٤٨,٧٢٦	٥٨,٣٧١
موريتانيا	٢,٦٣٤	٣,٣٧٢	٤,٣١٦	٥,٥٢٥	٣,٢٩٠	٤,٠٢١	٤,٨١٧
المجموع	٨٥،٢٦ ١	١١١،٩٨ ٤	١٤٧،٣٠ ٢	١٩٤،٠٥ ٧	١٠٩،٠٠ ٢	١٣٦،١٥ ١	١٦٦،٥٠ ٣

المصدر: الأشرم، المصدر نفسه، ص ١٢٣.

جدول رقم (-١٤-)

إسقاط الطلب الإجمالي على المياه في دول المغرب العربي للأعوام القادمة (مليون م^{٣})

الدولة	عام ٢٠٠٠	الإسقاط على أساس الافتراض الأول من زيادة عدد السكان			الإسقاط على أساس الافتراض الثاني من زيادة عدد السكان		
		٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠	٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠
ليبيا	٧٤٩٦	٩٢٣٠	١١٧٨٤	١٥٦٨١	٨٩٠٦	١٠٦٢٢	١٢٨٢٧
تونس	١١٥٢٣	١٢٢٦٤	١٣٥٣٥	١٥٥٦٩	١٢٠٠٣	١٢٧١٤	١٣٧٩٤
الجزائر	٣٨٠٠٦	٤٢٩٤٧	٤٩٩٩٣	٦١٠١١	٤١٧١٢	٤٥٩٣٥	٥١٧٨٧

المغرب	٣٦١٥٦	٣٩٢٣٩	٤٤٠١٧	٥١٧١٣	٢٨٢٩٣	٤١٠٠٦	٤٥٠٨٤
موريتانيا	٢٩٤٧	٣١٩١	٣٥٧٤	٤٢٠٧	٣١١٤	٣٣٢٩	٣٦٦٨
المجموع	٩٦١٢٨	١٠٦٨٧١	١٢٢٩٠٣	١٤٨١٨١	١٠٤٠٢٧	١١٣٦٠٧	١٢٧١٦٠

المصدر: الأشرم، المصدر نفسه، ص ١٣٠.

٢- استخدامات الموارد المائية

يتم تلبية الاحتياجات الكلية من الموارد المائية، للقطاعات (المنزلية، الصناعية، الزراعية) من المياه السطحية(السدود، المجاري المائية، الحواجز المائية)، ومن المياه الجوفية (الآبار الينابيع). ويرتب استعمال المياه حسب الأولويات، فتلبية احتياجات السكان للمياه هي من أولى اهتمامات والتزامات السلطات العمومية ثم تليها القطاعات الأخرى[٧٤]. وتستخدم المياه عادة لإغراض أساسية ثلاثة هي: الزراعة والتصنيع والاستهلاك المنزلي.

جدول رقم (-١٥-)

استعمالات المياه المختلفة في دول المغرب العربي للعام ١٩٩٢/ ١٩٩٣

(نسبة مئوية)

الدولة	الزراعة	الصناعة	المنزلية
ليبيا	٧٥	١٠	١٥
تونس	٨٠	٧	١٣
الجزائر	٧٤	٤	٢٢
المغرب	٩١	٣	٦
موريتانيا	٨٤	٤	١٢

المصدر: الأشرم، المصدر السابق، ص ١٢٠.

جدول رقم (-١٦-)
إسقاط الطلب على الماء لمختلف الاستخدامات لدول المغرب العربي للأعوام القادمة
(مليون م^{٣})

إقليم المغرب العربي	٢٠٠٠	٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠
الزراعة	٨٩٦٨٩	٩٤٥٩٨	٩٧٨٩٢	١٠١٦٦٩
الصناعة	١٤٤٩	٢٨٧٥	٤٥٤١	٧٠٧٣
الشرب	٤٢١٧	٦٣٤٦	٨٧٨٨	١١٤٣٢
المجموع	٩٥٣٥٥	١٠٣٨١٩	١١١٢٢١	١٢٠١٧٤

المصدر: علي، المصدر السابق، ص ١١؛ الأشرم، المصدر نفسه، ص ١٣١.

ثانياً: الطلب المستقبلي على المياه

يعتمد تحديد الاحتياجات المستقبلية للمياه في الوطن العربي على عدة عوامل أهمها النمو السكاني وتحقيق الاكتفاء الغذائي وتوفير مياه الشرب والإسكان وتامين متطلبات الصناعة. ونظراً لأهمية هذه العوامل سنأتي على ذكرها بشكل موجز.

أولا: مخصصات الفرد المستقبلية من المياه

في ضوء العجز المائي المتوقع في العقود الثلاثة القادمة في الوطن العربي. قدرت مخصصات الفرد العربي المتوقعة من المياه في الفترة الواقعة بين (٢٠٠٠-٢٠٣٠) وذلك وفقا لاحتمالي زيادات السكان المتوقعة (٣,٨ %) و(٢,٥ %)[٧٥].

تؤدي الزيادة السنوية في عدد السكان في دول المغرب العربي مع الثبات النسبي في المتاح من المياه إلى استمرار تراجع نصيب الفرد من المياه

المتاحة، حيث تراجع متوسط نصيب الفرد العربي من المياه المتاحة من حوالي (١٤٨٥ م٣) عام ٢٠٠٤ إلى حوالي (١٤٤٦ م٣) عام ٢٠٠٥ يعادل حوالي (١٧, ٧%) فقط من نصيب الفرد من المياه على مستوى العالم والمقدر بنحو (٨١٨٠ م٣) عام ٢٠٠٥، ويشير الجدول التالي إلى انخفاض متوسط نصيب الفرد العربي من كمية تدفقات المياه الداخلية إلى حوالي (٤٣٥ م٣) فقط عام ٢٠٠٥ مقارنة بنحو (٦٧١٩ م٣) على مستوى العالم(٧٦).

جدول رقم (-١٧ -)

مجموع المياه المتدفقة داخل دول المغرب العربي من المصادر المختلفة

الدولة	كمية تدفق المياه الداخلية (مليار م٣)	كمية التدفق من دول أخرى (مليار م٣)	نصيب الفرد من المياه الداخلية (م٣)
ليبيا	١,٠	–	١٠٥
تونس	٤, ٠	٠ ,٤	٤٢٢
الجزائر	١١,٠	٠ ,٤	٣٤٨
المغرب	٢٩,٠	٠ ,٠	٩٧٢
موريتانيا	٠,٠	١١,٠	١٣٤

المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية، المصدر نفسه ص ٢١.

يوضح الجدول السابق إن المتوسط السنوي لنصيب الفرد من المياه المتدفقة داخليا يتجاوز المتوسط العربي ويتراوح بين (٧٥٠-١٤٠٠ م٣/ للفرد) في المغرب، وينخفض عن المتوسط العربي بما يتراوح بين (٣٤٠-٤٣٠ م٣/للفرد) في تونس والجزائر، بينما يتراوح بين (١٠٠-٢٠٠ م٣/ للفرد) في موريتانيا وليبيا(٧٧).

جدول رقم (-١٨-)

نصيب الفرد من المياه المتجددة المتوقعة لعام ٢٠٢٥ في دول المغرب العربي

(م٣/ سنة)

الدولة	ليبيا	تونس	الجزائر	المغرب	موريتانيا
نصيب الفرد	٥٥	٣١٩	٣٥٤	٦٥١	-

المصدر: الأشرم، المصدر السابق، ص ١١٩.

ثانياً: نسبة السكان الحاصلين على مياه نقية

أي النسبة المئوية للسكان الذين لديهم فرصة الحصول على حصص معقولة من المياه الآمنة التي تكفي لاحتياجاتهم في مساكنهم وتكون على مسافة مناسبة من مسكنهم وتقدر كميات المياه المناسبة بحوالي (٢٠ لتر للفرد/ يوميا). ويبين الجدول التالي إلى أن نسبة الحاصلين على مياه نقية تتراوح بين (٨٠%-٩٤%) في الجزائر وتونس والمغرب، وتتراجع إلى نحو (٧٢%) في ليبيا، لتصل أدنى حد لها في موريتانيا بنحو (٥٦%)[٧٨].

جدول رقم (- ١٩-)

نسبة السكان الحاصلين على مياه نقية

الدولة	٢٠٠٠			٢٠٠٢			٢٠٠٤		
	الريف	الحضر	المتوسط	الريف	الحضر	المتوسط	الريف	الحضر	المتوسط
ليبيا	٦٨	٧٢	٧٢	٦٨	٧٢	٧٢	٦٨	٧٢	٧٢
تونس	٨٣	١٠٠	٩٤	٦٠	٩٤	٨٢	٦٠	٩٤	٨٢
الجزائر	٨٨	٩٨	٩٤	٨٠	٩٢	٨٧	٨٠	٩٢	٨٧
المغرب	٥٨	١٠٠	٨٢	٥٦	٩٩	٨٠	٥٦	٩٩	٨٠
موريتانيا	٤٤	٥٩	٥١	٤٥	٦٣	٥٦	٤٥	٦٣	٥٦

المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية، المصدر نفسه، ص ٣٠.

جدول رقم (-٢٠-)

الموارد المائية المتجددة ونصيب الفرد منها في دول المغرب العربي

الدولة	الموارد المائية السطحية(مليار م٣/ سنة)	الموارد المائية الجوفية(مليارم٣ / سنة)	مجموع الموارد المائية المتجددة (مليارم٣/سنة)	عدد السكان عام ١٩٩١(مليون نسمة)	نصيب الفرد من الموارد المائية المتجددة (م٣)
ليبيا	٠,١٧	٢,٥٠	٢,٦٧	٤,٧١	٥٦٦,٨٨
تونس	٢,٧٠	١,٨٠	٤,٥٠	٨,٢٢	٥٤٧, ٤٥
الجزائر	١٣,٠٠	٤,٢٠	١٧,٢٠	٢٥,٦٦	٦٧٠,٣٠
المغرب	٢٣,٠٠	١٠,٠٠	٣٣,٠٠	٢٥,٠٢	١٣١٨,٩٤
موريتانيا	٥,٨٠	١,٥٠	٧,٣٠	٢,٠٨	٣٥٠٩,٦٢

المصدر: البياتي، التحديات البيئية للتنمية، ص ٤٤.

جدول رقم (-٢١-)

نصيب الفرد من المياه المتجددة في دول المغرب العربي للأعوام القادمة (م٣/ سنة)

الدولة	السكان عام ٢٠٠٠ (مليون فرد)	نصيب الفرد من المياه (م٣ / سنة)		
		١٩٩٠	٢٠٠٠	٢٠٢٥
ليبيا	٦,٥	١٠١٧	١٠٨	٦٢٠
تونس	٩, ٨	٥٤٥	٤٤٥	٣٢٤
الجزائر	١٧, ٧	٦٨٩	٥٧٦	٣٣٢
المغرب	٣١, ٨	١١١٧	٩٤٣	٥٩٠

موريتانيا	٢,٦	٣٦٥٠	٢٨٤٣	–

المصدر: الأشرم، المصدر السابق، ص ١٣٧.

جدول رقم (-٢٢-)

نصيب الفرد من الموارد المائية المتجددة المتاحة في دول المغرب العربي المتوقعة للأعوام القادمة

الإقليم	عام ٢٠٠٠	الإسقاط على أساس الافتراض الأول من الزيادة عدد السكان			الإسقاط على أساس الافتراض الثاني من الزيادة في عدد السكان		
		٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠	٢٠١٠	٢٠٢٠	٢٠٣٠
المغرب العربي	٧٥٨	٥٧٧	٤٣٩	٣٣٣	٥٩٣	٤٧٥	٣٨٨

المصدر: الأشرم، المصدر نفسه، ص ١٣٦

جدول رقم (-٢٣-)

دول المغرب العربي وخط الفقر المائي عام ١٩٨٦

الدولة	مصادر المياه المتجددة	خط الفقر المائي م٣/ السنة	النسبة المئوية ١٠٠٠=
ليبيا	١٥٤	١١٠٠	٠,١٤
تونس	٤٨٠	١٩٣٠	٠,٢٥
الجزائر	٧٦٣	١١٠٠	٠,٦٩
المغرب	١٣٣٣	٢٥٠٠	٠,٥٣
موريتانيا	٤١١١	١٨٣٣	٢,٢٤

المصدر: محمد عدنان البخيت: مؤتمر الموارد المائية للدول العربية وأهمتها الإستراتيجية الجامعة الأردنية – عمان(٢-٤ نيسان/عام ١٩٨٩)، الجامعة الأردنية، (عمان: ١٩٩٠)، ص ٢٢.

وتعتبر موريتانيا واقعة فوق خط الفقر المائي، أما الجزائر وتونس والمغرب فهي واقعة تحت خط الفقر المائي(٧٩).

٢- معدلات السحب السنوي للمياه المتاحة

يعتبر توفر البنية الأساسية لنظم الري وسحب المياه احد العوامل المهمة اللازمة لاستخدام كميات المياه المتاحة من المصادر المختلفة في القطاعات الاقتصادية كافة ويوضح الجدول التالي إن متوسط كمية المياه المسحوبة سنويا من هذه المصادر في دول الوطن العربي تقدر بنحو (٢٢٩,٣ مليار م^{٣}) تعادل نحو (٤١,٣%) من كميات المياه المتاحة في الدول العربية بينما تبلغ هذه النسبة نحو (٩,٠%) فقط وهو ما يشير إلى أن معدلات السحب السنوي للمياه في الدول العربية يرتفع كثيراً عن المعدلات الآمنة للسحب والمعروفة دوليا بأنها يجب أن لا تزيد عن (٢٠%) من المياه المتاحة(٨٠).

جدول رقم (- ٢٤-)

السحب السنوي من المياه المتاحة والمستخدم منها في الزراعة وإنتاجية المتر المكعب في دول المغرب العربي (١٩٨٧-٢٠٠٤)

الدولة	كمية السحب السنوي (مليا م^{٣})	نسبة السحب السنوي من المصادر الداخلية	نسبة المياه المستخدمة في الزراعة	إنتاجية المتر المكعب (١٠٠٠ دولار)	
				في الزراعة	إجمالي
ليبيا	٤,٣	٧١١,٣	٨٣,٠	-	١٧,٤
تونس	٢, ٦	٦٢,٩	٨٢,٠	٢,٠	١٥,٨
الجزائر	٦,١	٥٤,٠	٦٥,٠	٢,٦	١٨,٨

المغرب	١٢,٦	٤٣,٤	٨٧,٠	١,٢	٥,٨
موريتانيا	١,٧	٤٢٥,٠٠	٨٨,٠	٠,٢	١,٤

المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية، المصدر السابق، ص ٢٣.

الخاتمة

ساد الاعتقاد في القرن المنصرم بأن الموارد المائية هي موارد طبيعية غير محدودة وغير قابلة الاستنزاف ويمكن استخدامها دون ضوابط تشريعية أو عملية وبالتالي احتلت المياه دوراً ثانوياً في حسابات عمليات التنمية التي شهدت تطوراً كبيراً وسريعاً في النصف الثاني من ذلك القرن المنصرم لتظهر بعدها أزمات مائية في مناطق متعددة من العالم مما أدى إلى تغيير واضح في المفاهيم المتعلقة بموارد المياه، فنشأت تصورات جديدة سرعان ما تحولت إلى قناعات راسخة مفادها أن الموارد المائية هي موارد محدودة وقابلة للاستنزاف، كما أنها من أهم العوامل المؤثرة على النمو الاقتصادي والاجتماعي وتشير وتائر التزايد السكاني والنمو الاقتصادي إلى احتمال أن تعمم الأزمات المائية على المستوى العالمي، والدليل على هذا أن معظم أنحاء العالم لجأ إلى مياه البحر لسد حاجاته، مما يزيد في تفاقم الأزمات المائية. إن كثيراً من مصادر المياه أصبحت عرضة للتلوث خاصة في المناطق الصناعية ومناطق ذات الكثافة الزراعية.

وتزداد المشكلة تعقيداً في الوطن العربي ولا سيما دول المغرب العربي، لأسباب عدة أهمها أن الجزء الأعظم من أراضيها يمتد عبر أقاليم مناخية جافة وشبه جافة، فتجدد المياه في الواقع ظاهرة غير منتظمة الزمان والمكان كما أن كميات المياه المتجددة محدودة في الغالب وتنعدم كلياً في المناطق الصحراوية، إضافة إلى ذلك فان جزءً من الغذاء في الوطن العربي يعتمد على الزراعات المطرية في مناطق خصصت للمراعي وإنتاج الحبوب، ويمتاز مناخ المغرب العربي بالتقلبات وتدني معدلات الهطول السنوي وعدم انتظامها وتزداد حدة الجفاف أحيانا إلى درجة تؤدي إلى كوارث اقتصادية واجتماعية وبيئية خطيرة.

لقد بذلت الأقطار العربية ولا تزال تبذل جهوداً حثيثة لاستكشاف مواردها المائية، وفي ضوء ذلك قامت بتنفيذ مشروعات لاستثمار موارد المياه وسد حاجات المجتمع المتزايدة، كما استطاعت مواجهة فترات جفاف حادة أصابت كثيراً من الدول العربية في مطلع عقدي الستينات والثمانينات من القرن المنصرم، وقد تمت مواجهة الطلب المتزايد على المياه والأزمات المائية عن طريق استثمار المخزون الجوفي، إلا أن الآثار السلبية التي ظهرت في العديد من الأحواض المائية العربية قد ولدت قلقاً حول مستقبل هذه الأحواض خاصة في الأحواض المحدودة، وقد زاد في تفاقم الوضع وخطورته تدهور نوعية المياه أو طغيان المياه المالحة في عدد من هذه الأحواض وفي الواقع إن أبعاد هذه المشاكل وحجمها وأثارها سوف تزيد من واقع الطلب على المياه. وهذا يقتضي أن يتوفر لدى الجهات المختصة والمعنية تفهماً واهتماماً أكثر عمقاً المياه واعتماد على تخطيط بعيد المدى لمواجهة الاحتياجات المائية يتناسب وحجم المشكلة وآفاق تطورها وتفاعلاتها والأزمات المتوقع نشوؤها مستقبلاً، وهكذا يصبح لكل مورد مشكلاته وتصبح المشكلة المائية متعددة الأبعاد الجوانب.

Water Crisis In Arab Maghreb States

Dr. Kifah Abbas Ramadan
Lecturer, Historical& Cultural Dept .Regional Studies Center

Abstract

It is believed during the previous Century that water resources are unlimited natural resources and inexhaustible which could be used without any legislative controls. Thus, waters occupied a secondary role in development processes which witnessed a huge and speed growth during the 2nd half the 20th century and to create water

crises in so many regions in the Arab Homeland. This has led to a clear change in concepts related to water resources and being known that these resources are limited factors affecting both economic and social growth.

At present, states of Arab Maghreb suffer from sever water crisis due to natural circumstances represented by shortage of rain fall , the misuse of these resources and the increase of population in addition to economic, environmental and technical factors.

الهوامش

(١) محمود الأشرم: اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم، مركز دراسات الوحدة العربية، ط١، (بيروت: ٢٠٠١)، ص ٩٩؛ عدنان هزاع البياتي: التحديات البيئية للتنمية الزراعية في الوطن العربي، مجلة شؤون عربية، العدد (٨٥)، آذار/ مارس، (القاهرة: ١٩٩٦)، ص ٣٦.

(٢) البياتي، المصدر السابق، ص ٣٦.

(٣) الأشرم، المصدر السابق، ص ١٠٠؛ البياتي، المصدر السابق، ص ٣٧.

(٤) البياتي، المصدر السابق، ص ٣٦-٣٧؛ الأشرم، المصدر السابق، ص ١٠٠.

(٥) الأشرم، المصدر السابق، ص ١٠٠.

(٦) المصدر نفسه ، ص ١٠٠.

(٧) عادل كدودة: اقتصاديات الموارد المائية في المغرب العربي، واقع وآفاق حالة الجزائر، بحث مقدم لنيل الماجستير في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير،جامعة الجزائر، (الجزائر: ٢٠٠٣)، شبكة المعلومات الدولية (الانترنيت) على الموقع الالكتروني، http://www.4geographe.com..

(٨) مجذاب بدر العناد: أزمة المياه العربية، مشاكلها، وتأثيرها في معالجة الفجوة الغذائية، مجلة شؤون عربية، العدد (٨٦)، حزيران/ يونيو، (تونس: ١٩٩٦)، ص ٤٣.
(٩) احمد هاني أبو قديس: استراتيجيات الإدارة المتكاملة للموارد المائية، مركز الدراسات والبحوث الإستراتيجية، العدد(أبو ظبي: ٢٠٠٤)، ص ٧٢؛ الأشرم المصدر السابق، ص ١٠٤؛ العناد، المصدر السابق، ص ٤٢.
(١٠) مجذاب بدر العناد: أزمة المياه العربية، مشاكلها، وتأثيرها في معالجة الفجوة الغذائية، مجلة شؤون عربية، العدد(٨٦)، حزيران/ يونيو، (تونس: ١٩٩٦)، ص ٤٣.
(١١) كدودة، المصدر السابق.
(١٢) المصدر نفسه.
(١٣) المصدر نفسه.
(١٤) المصدر نفسه .
(١٥) رضوان خليفة عبد الحليم: تقويم عام للموارد المائية في أقطار أفريقيا العربية، مجلة الموقف الثقافي، العدد (١٥)، السنة (٣)، (بغداد: ١٩٩٨)، ص ٢١.
(١٦) عبد الحليم، المصدر السابق، ص ٢١؛ كدودة، المصدر السابق.
(١٧) عبد الحليم، المصدر السابق، ص ٢٢.
(١٨) الأشرم، المصدر السابق، ص ١٠٤؛ أبو قديس، المصدر السابق، ص ٧٣.
(١٩) أبو قديس، المصدر السابق، ص ٧٣.
(٢٠) كدودة، المصدر السابق.
(٢١) المصدر نفسه .
(٢٢) المصدر نفسه .
(٢٣) المصدر نفسه .
(٢٤) المصدر نفسه .
(٢٥) أبو قديس، المصدر السابق، ص ٧٤.
(٢٦) الأشرم، المصدر السابق، ص ١٠٨؛ أبو قديس، المصدر السابق، ص ٧٥.
(٢٧) حسان الشويكي: الأمن المائي العربي، مجلة الوحدة، العدد (٧٦)، السنة (٧)، كانون الثاني/ يناير، (١٩٩١)، ص ٢٦.
(٢٨) المصدر نفسه، ص ٢٧.
(٢٩) العناد، المصدر السابق، ص ٤٤.
(٣٠) كدودة، المصدر السابق.
(٣١) المصدر نفسه .
(٣٢) المصدر نفسه .
(٣٣) المصدر نفسه .
(٣٤) المصدر نفسه .
(٣٥) عبدالحليم، المصدر السابق، ص ٢٣.
(٣٦) أبو قديس، المصدر السابق، ص ٧٥؛ الأشرم، المصدر السابق، ص ١٠٩.

(٣٧) أبو قديس، المصدر السابق، ص ٧٦.
(٣٨) الأشرم، مصدر السابق، ص ١١٠؛ أبو قديس، المصدر السابق، ص ٧٦.
(٣٩) أبو قديس، المصدر السابق، ص ٧٦.
(٤٠) الشويكي، المصدر السابق، ص ٢٧.
(٤١) كدودة، المصدر السابق.
(٤٢) الأشرم، المصدر السابق، ص ١١٣.
(٤٣) المصدر نفسه، ص ١١٩.
(٤٤) ابو قديس، المصدر السابق، ص ٨٥-٨٦.
(٤٥) كدودة، المصدر السابق.
(٤٦) إسماعيل القروي: مشروع النهر الصناعي العظيم، مجلة الوحدة، العدد (٧٦)، السنة السابعة، كانون الثاني/ يناير، ١٩٩١، ص ١٢٤.
(٤٧) كدودة، المصدر السابق.
(٤٨) أمين القلق: الجهود العربية في مجال ترشيد استخدامات المياه وتوعية الجمهور (حالات مختارة)، مجلة شؤون عربية، العدد (٦٢)، حزيران/ يونيو، (تونس: ١٩٩٠)، ص ٦٤.
(٤٩) المصدر نفسه، ص ٦٥.
(٥٠) كدودة، المصدر السابق.
(٥١) حسام الدين ربيع الإمام: البنك الدولي والأزمة المائية في الشرق الأوسط، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، (أبو ظبي: ٢٠٠٤)، ٢٤.
(٥٢) كدودة، المصدر السابق.
(٥٣) القلق، المصدر السابق، ص ٧٠.
(٥٤) مطيع، المصدر السابق، ص ٢٤.
(٥٥) القلق، المصدر السابق، ص ٧٠.
(٥٦) الإمام، المصدر السابق، ص ٢٥.
(٥٧) المصدر نفسه، ص ٦٦.
(٥٨) كدودة، المصدر السابق.
(٥٩) الأشرم، المصدر السابق، ص ١٣٢.
(٦٠) عبدالحليم، المصدر السابق، ص ٢٤.
(٦١) المختار مطيع: ارتباط الأمن المائي بالأمن الغذائي في الوطن العربي، مجلة الوحدة، العدد (٧٦)، السنة (٧)، كانون الثاني/ يناير، (١٩٩١)، ص ١٤.
(٦٢) مطيع، المصدر السابق، ص ١٥، ص ١٨.
(٦٣) محمد خولي: خطر الزحف الصحراوي على أرضنا العربية، مجلة المستقبل العربي، مجلد (٨)، العدد (٧٦)، السنة (٨)، حزيران/ يونيو، (بيروت: ١٩٨٥)، ص ٥٦.
(٦٤) حسن عبدالقادر صالح: التصحر في الوطن العربي ومكافحته، مجلة شؤون عربية، العدد (٦١)، آذار/ مارس، (تونس: ١٩٩٠)، ص ٥٤؛ مطيع، المصدر السابق، ص ١٥،
(٦٥) خولي، المصدر السابق، ص ٥٤.

(٦٦) صالح، المصدر السابق، ص ٤٧.
(٦٧) مطيع، المصدر السابق، ص ١٦.
(٦٨) عدنان هزاع البياتي: الفقر والتدهور البيئي في الوطن العربي، مجلة شؤون عربية، العدد (٨٦)، حزيران/ يونيو، (القاهرة: ١٩٩٦)، ص ٨١-٨٢.
(٦٩) المنظمة العربية للتنمية الزراعية: التقرير السنوي للتنمية الزراعية في الوطن العربي عام ٢٠٠٧، (الخرطوم: ٢٠٠٨) ، ص ٣٢.
(٧٠) صالح، المصدر السابق، ص ٥٠.
(٧١) المصدر نفسه، ص ٥٣.
(٧٢) مطيع، المصدر السابق، ص ١٦.
(٧٣) الأشرم، المصدر السابق، ص ١٢١.
(٧٤) كدودة، المصدر السابق.
(٧٥) الأشرم، المصدر السابق، ص ١٣٦.
(٧٦) المنظمة العربية للتنمية الزراعية، المصدر السابق، ص ٢١.
(٧٧) المصدر نفسه ، ص ٢٢.
(٧٨) المصدر نفسه، ص ٢٩- ٣٠.
(٧٩) البياتي، التحديات البيئية، ص ٣٧.
(٨٠) المنظمة العربية للتنمية الزراعية، المصدر السابق، ص ٢٣.