الماء في ليبيا الماضي، الحاضر وآفاق المستقبل

د. عبدالفتاح فرج أبوفائد
كلية الزارعة- جامعة طرابلس

المستخلص:

كان وظل وسيبقى الحصول على الماء شغل الإنسان الشاغل في ليبيا ، فليبيا كبلد تقع في نطاق المناطق الجافة وشبه الجافة يندر وجود الماء فيها في صورة ميسرة يمكن للإنسان استغلالها والتجمع حولها كالأنهار والبحيرات لذا فتركز السكان ومنذ الأزل في المناطق التي تسقط فيها الأمطار وعمل على تجميع مياهها في خزانات أرضية في أشكال مختلقة تبعا للوسائل المتوفرة له عبر الزمن كما تركز السكان في الصحراء في الوحات حيث تتواجد المياه الجوفية قريبة من سطح الأرض وتنبثق المياه في شكل عيون وينابيع أو بالحفر إلى حين الوصول إلى ما تحت مستوى الماء الجوفي حيث يترك الماء ليتجمع في هذه الحفر والآبار.الإنشاءات المختلفة التي أقيمت بالمنطقة الشمالية عبر الزمن كثيرة ومتنوعة وفي الآونة الأخيرة أقيمت العديد من المشروعات لتجميع وحفظ مياه الأمطار من سدود وفساكي وصهاريج فهي بحق مشاريع كبيرة ولكن نرى ان السدود قد تجمعت بها كميات كبيرة من المياه لم يتم استغلالها بشكل كبير حتى الآن . أما الإنشاءات التي أقيمت في المنطقة لتجميع مياه الجريان السطحي الناتج عن سقوط الأمطار أو بما يعرف بحصاد مياه الأمطار فنرى انها قد ظلت متقوقعة في إطارها القديم وزادت في الكم ولم تزيد في الكيف. تعتمد ليبيا حاليا على المياه الجوفية لسد عطشها ولكن زيادة الطلب أثر بشكل كبير على مخزونها الجوفي في المناطق الساحلية وأذى إلى تداخل مياه البحر بالمياه الجوفية في الكثير من المناطق الساحلية وأدى ذلك إلى تملحها وتدني نوعيتها ولتوفير الاحتياجات المائية عملت الدولة الليبية على نقل المياه الجوفية المتوفرة في المناطق الجنوبية الصحراوية إلى المناطق الساحلية حيث يتركز السكان والنشاط الاقتصادي

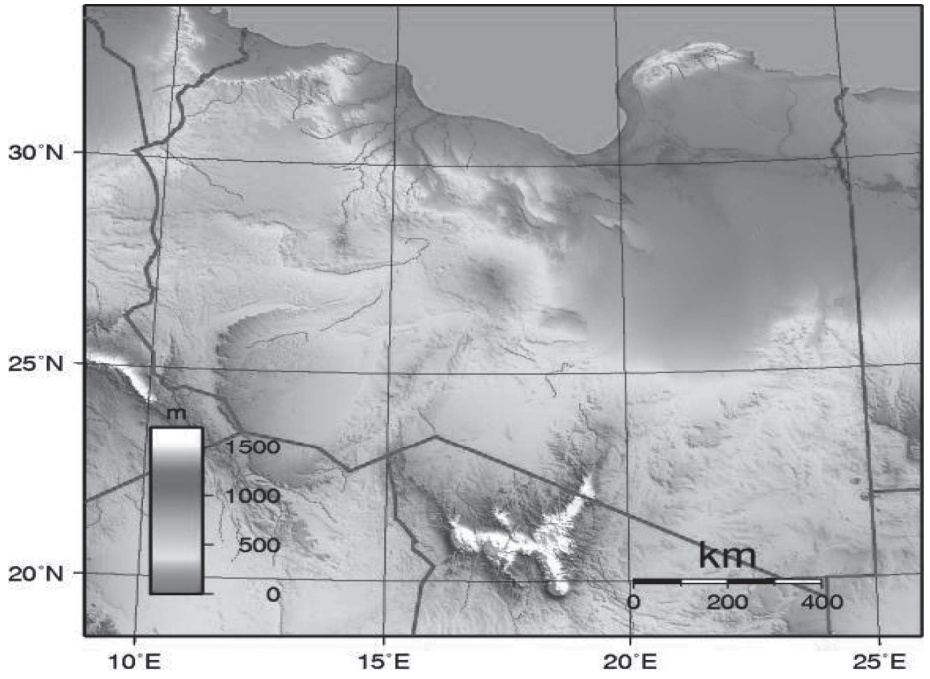
عبر منظومة النهر الصناعي. تزايد السحب من خزانات المياه الجوفية من سنة إلى أخرى يهدد باستنزافها، لذا يجب العمل على تنوع مصادر المياه في ليبيا وذلك بالتوسع في إنشاء محطات تحلية مياه البحر واستخدام الطاقة النواوية في التحلية والتوسع في إنشاء محطات تنقية مياه الصرف الصحي والوصول بها إلى درجة نقاوة عالية تمكن من إعادة استخدامها. وإيجاد جهاز إدري من المتخصصين يعمل على إدارة مختلف المنشات والمحطات وحماية الموارد المائية والمحافظة عليها من الهدر والتلوث والاستنزاف.

الكلمات الدالة: الماء، ليبيا، الموارد المائية،الأمطار،المياه الجوفية.

المقدمة

تقع ليبيا في شمال قارة أفريقيا وتقدر مساحتها بنحو 1.76 مليون كم2 ويقدر عدد سكانها بحوالي 5.2 ملايين نسمة حسب تعداد سنة 1994تتركز أكبر التجمعات السكانية في المناطق الشمالية . تقع ليبيا في نطاق المناطق الجافة وشبه الجافة من العالم تقل فيها الأمطار حيث يقدر المتوسط السنوي للتساقط بنحو 26مم ومساحة الأراضي التي يزيد فيها معدل التساقط السنوي عن 100مم لا تتعدى 7 ٪ من مساحة ليبيا (الفاو،2007). وتمتد فيها أكبر رقعة صحراوية في العالم (الصحراء الكبرى) كما هو مبين على خريطة ليبيا الطبوغرافية، وتتميز بارتفاع معدلات الفاقد من الأمطار عن طريق التبخر على مدار السنة، مما يقلل الاستفادة من المياه العائدة، ويؤثر سلبا على المياه الجوفية التي تتصف بضآلة التغذية السنوية حيناً، وانعدامها أحيانا، وزيادة تركيز الأملاح فيها.

تقسم ليبيا من الناحية المناخية إلى خمسة نطاقات ولكن أهمها وأكثرها تأثيرا هو المناخ الصحراوي ومناخ البحر المتوسط فيسود مناخ البحر المتوسط المناطق المنخفضة الساحلية الذي يتميز بصيف حار وشتاء معتدل وتكون الظروف الجوية أكثر برودة في المناطق المرتفعة. أما في المناطق الداخلية الصحراوية فيسود المناخ الصحراوي الذي يتميز بالصيف الحار جدا والمدى الحراري الكبير. أعلى معدل للتساقط في ليبيا على منطقة الجبل الأخضر التي يتراوح فيها المعدل السنوي للأمطار من400 إلى 600 مم وعلى كل الأجزاء الشمالية الأخرى يكون المعدل السنوي أقل من 400مم وعلي المناطق الصحراوية يكون معدل التساقط أقل من 50مم (الفاو،2007). لذا فإن ليبيا فقيرة



خريطة1 . تبين طبوغرافية ليبيا عن أطلس ليبيا (1980)

في مواردها المائية وكان وسيبقى الحصول على الماء شغل الإنسان الشاغل في ليبيا لذا فقد تركز السكان في مناطق تساقط الأمطار قي الشمال وفي الواحات في الصحراء حيث تكون المياه الجوفية قريبة من سطح الأرض وتنبثق المياه في شكل عيون وينابيع. ونظرا لعدم توفر المياه في صورة ميسرة كأنهار أو بحيرات يمكن للإنسان استغلالها فقد عمل الإنسان الليبي ومنذ القدم على الاستفادة من مياه الأمطار وذلك بحفظها في خزانات وفي التربة بواسطة المدرجات والمصاطب لاستغلالها في الزراعة كان الفينيقيون أول من عمل على تجميع مياه السيول والاستفادة منها في الزراعة بإقامة المصاطب والمدرجات كما تدل أغلب الشواهد الأثرية على دلك فالمنطقة الشمالية من ليبيا غنية بصور وتقنيات مختلقة لحفظ المياه وأقام الفينيقيون مشاريع للري وتمكنوا من استغلال الفائض من مياه الأمطار بتخزينه في الصهاريج استعملت العديد منه في العهد الروماني كمخزن للغلال (أبوفايد، 2006). و أشار المؤرخ استرابيون إلى وجود خزان فينيقي بالقرب من مصب وادي كعام بالقرب من مدينة لبدة الأثرية (أبوحامد) وفي العهد الروماني اتخذ من منطقة الجبل الغربي كخط دفاع ثاني عملوا فيه على تشجيع الزراعة باستغلال مياه الأمطار فأدى دلك

إلى زيادة الإنتاج وتكدسه فعملوا على حفظه في الكهوف الصخرية بالمنطقة التي استغلت في الآونة الأخيرة كخزانات أرضية لتجميع مياه الأمطار من قبل برنامج الأمم المتحدة للتنمية في ليبيا (أبوفايد، 2006) كما في الصورة التالية.

الصورة1 توضح أحد الكهوف الصخرية التي تستغل كخزان أرضي لتجميع مياه الأمطار من المنحدر الصخري الذي يعلوه

تعتمد ليبيا على المياه الجوفية لسد عطشها ولكن زيادة الطلب أثر بشكل كبير على مخزونها الجوفي وأذى إلى تداخل مياه البحر بالمياه الجوفية في المناطق الساحلية وهبوط في مستوى المياه الجوفية في المناطق الداخلية والصحراوية .

أساليب حفظ المياه في الماضي

تنوعت طرق وأساليب حفظ المياه في ليبيا فاعتمد الإنسان الليبي ومنذ القدم في المنطقة الشمالية من ليبيا على مياه الأمطار فأستغل مياه الأمطار المتجمعة في الكهوف الصخرية بمجاري الوديان كما في الكهف الذي نحتته المياه في مجرى وادي غان المعروف بأم الحبال والتي تتجمع بها المياه بكميات كبيرة يستغلها الرعاة في سقي حيواناتهم في فترة الصيف كما في الصورة التالية

الصورة2 توضح أحد الكهوف الصخرية بمجرى وادي غان وتعرف بأم الحبال التي تتجمع مياه الأمطار بها أثناء سيلان الوادي

وعملوا على حفر حفر بمجاري الأودية لتتجمع فيها المياه أثناء سيلان الأودية واستغلال المياه المتجمعة فيها لمختلف الأغراض وعمل على اعتراض مياه مجاري الوديان ألفرعية بإقامة حواجز ترابية أو بناء حوائط حجرية لحجز المياه وراءها كما في آثار سد للمياه مقام على وادي المجنين بمنطقة الجوارنية وآثار حائط سد مقام على أحد فروع وادي القواسم بغريان (أبوفايد، 2006). المبين في الصور التالية

الصورة3 . آثار سد للمياه مقام على وادي المجنين في منطقة الجوارنية

الصورة 4. آثار حائط سد مقام على أحد فروع وادي القواسم بغريان

استخدمت أساليب أخرى لخزن مياه الأمطار منها الصهاريج وهي عبارة عن حفر تحفر على أعماق مناسبة وتعمل بها دهاليز لتتجمع فيها المياه وهي من الطرق الضاربة في القدم وتنتشر بشكل كبير في ليبيا حيث يتم تجميع مياه الامطار من سفوح الجبال والهضاب بواسطة قنوات توصلها إلى الصهاريج وتنشئ أيضا في مجاري الأودية ذات الانحدارات البسيطة في مناطق أقدام الجبال حيث تتدفق إليها المياه من فتحة على ارتفاع مناسب من سطح الوادي وأقيمت في الآونة الأخيرة إبان الاحتلال الايطالي لليبيا خزانات أرضية تعرف بالفساكي وهي عبارة عن إنشاءات خراسانية تقام قي المناطق المنخفضة وتجمع لها المياه من الجبال والهضاب الصخرية التي تعلوها كما في الصورة التالية(5).

الصورة 5 توضح فاسكية ومنطقة تغذيتها الصخرية

أولت الدولة الليبية في الوقت الحاضر منذ استقلالها خاصة بعد توفر الموارد المالية العائدة من بيع النفط اهتماما كبيرا لمشاريع حفظ المياه بالمنطقة الشمالية فأقامت السدود كسد وادي المجنين وسد القطارة وغيرها فبلغ عددها 16 سدا تصل سعتها التخزينية الإجمالية إلى حوالي 385 مليون متر مكعب وتقدر المتوسط السنوي لمياه جريان الأودية عند مداخلها في السهول الساحلية بنحو 200 مليون متر مكعب في السنة ولكن جزءاً كبيراً منها يفقد بواسطة البخر وجزءاً آخر يحدث له تسرب عميق فيغذي خزانات المياه الجوفية السطحية لذا فتقدر كمية مياه الجريان السنوية بنحو100 مليون متر مكعب فقط (الفاو،2007) وأنشئت الخزانات الأرضية وأمدت المزارعين عن طريق المصرف الزراعي بقروض لإنشاء صهاريج وفساكي بحيازاتهم الزراعية وعن طريق الزراعة والمشاريع الزراعية التابعة لها فقد تم تشيد عدد من الفساكي للمزارعين بمزارعهم وحرصا من وزارة المرافق والإسكان على استغلال مياه الأمطار فقد شيدت عدد من الفساكي ذات السعات التخزينية الكبيرة تصل إلى 50000 م3 على مجاري الأودية وفي المناطق الجبلية وعملوا على عدم منح رخص بناء أو تجديد أي تراخيص بناء إلا بعد تعهد المواطن بتنفيذ خزان أرضي لتجميع مياه المطر من سطح منزله في المناطق الداخلية الشمالية وعلى ذلك فلا يكاد يخلو منزل أي مواطن من خزان أرضي(أبوفايد، 2006) إلا أنه لا تتوفر أي إحصائية لأعدادها. وقد أظهرت الدراسات أن منطقة الجبل الغربي أغزر في مياهها السطحية من منطقة الجبل الأخضر نظرا لقلة الشقوق والفوالق بها ويرجع ذلك لطبيعة صخورها بالرغم من أن منطقة الجبل الأخضر الأغزر في أمطارها (سعودي، 1967) .

وتمكن الباحث (Aboufayed، 2013) من قياس كمية مياه الجريان السطحي من حيز شريحة من حقل زراعي بمحطة أبحاث كلية الزراعة البعلية بالزنتان في منطقة الجبل الغربي حيث تجري حراثته مرتين في الموسم الواحد ولا تزيد نسبة انحدار أرضها عن 3 ٪ وبالرغم من دلك فقد حدث جريان سطحي للماء وكانت نسبته 6 ٪ من مياه الأمطار الساقطة خلال الموسم وحتما ستكون الكميات أكبر بكثير من هذه من الهضاب والجبال الأكثر انحدارا والأقل نفادية للمياه وتجميعها سيسهم في حل وتوفير المياه في هذه المنطقة من ليبيا.

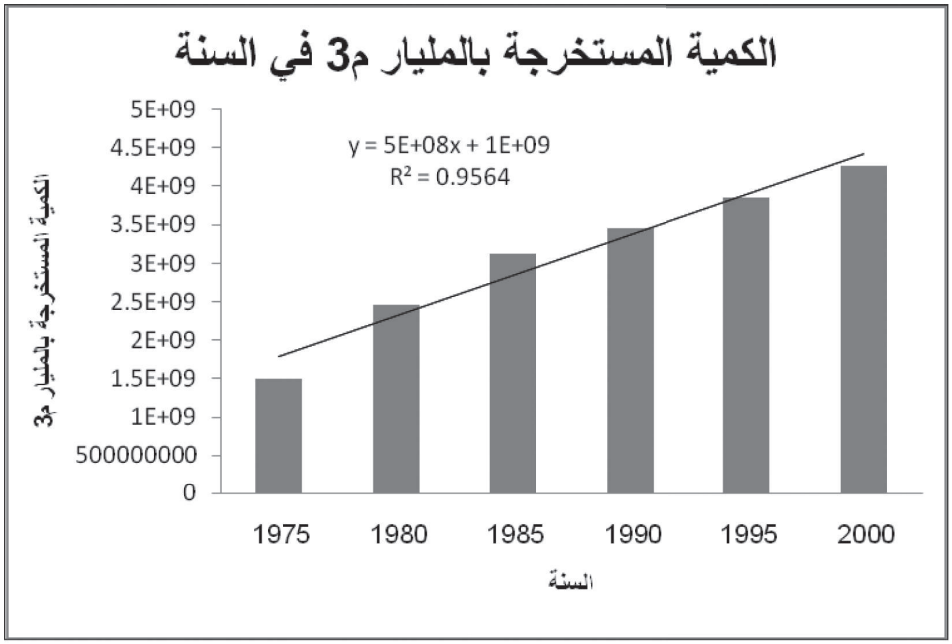
تعتمد ليبيا على المياه الجوفية لسد عطشها وهناك مصدران رئيسيان للمياه الجوفية في ليبيا هما: الطبقة المائية الجوفية الموجودة على طول الساحل (سهل الجفارة والجبل الأخضر) ولكن زيادة الطلب أثر بشكل كبير على مخزونها وأدى إلى انخفاض منسوبها

وتداخل مياه البحر بها في الكثير من المناطق الساحلية وهي المنطقة التي يحدث لها تغذية بنحو 0.8 إلى 1.0 كم3 سنوياً (الفاو،2007). بينما الأحواض المائية الجوفية الواقعة في جنوب ليبيا وهي: مياه جوفية أزلية متراكمة وغير متجددة وهي أربعة أحواض رئيسية على أعماق كبيرة من سطح الأرض هي حوض الكفرة، حوض سرت، حوض مرزق وحوض الحمادة ،الثلاثة الأولى التي تحتوي على احتياطيات تقدر بنحو35 ألف كيلومتر مكعب من الماء (عمر،1997). وتقدم هذه الاحيتاطيات الهائلة كميات تكاد تكون غير محدودة من المياه ولتوفير الاحتياجات المائية المتزايدة في المناطق الساحلية عملت الدولة الليبية على نقل المياه الجوفية المتوفرة في المناطق الجنوبية الصحراوية إلى المناطق الساحلية حيث يتركز السكان والنشاط الاقتصادي عبر منظومة النهر الصناعي. وأهم خزانات المياه الجوفية في ليبيا هي:

- منظومة خزانات سهل الجفارة
- منظومة خزانات الجبل الأخضر
- حوض مرزق
- حوض جبل الحساونة
- منظومة خزانات الحمادة الحمراء
- منظومة خزانات السرير والكفرة

والجدول التالي يبين كمية المياه المسحوبة من هذه الخزانات وتزايد كمية السحب في الربع الأخير من القرن الماضي عن (الفاو،2007)

المنطقة	الكمية المستخرجة بالمليارم^3 في السنة					
	1975	1980	1985	1990	1995	2000
الجبل الأخضر	134	205	255	339	290	334
سهل الجفارة	567	600	780	860	1،070	1،060
السرير والكفرة	224	295	487	526	560	575
الحمادة الحمراء	132	299	418	431	417	405
مرزق	430	1،055	1،181	1،306	1،519	1،754
جبل الحساونة	0	0	0	0	0	140
الإجمالي	1،487	2،454	3،120	3،462	3،855	4،268



الشكل1 يبين كمية المياه المسحوبة من هذه الخزانات وتزايد كمية السحب في الربع الأخير من القرن الماضي

نلاحظ تزايد السحب من خزانات المياه الجوفية من سنة إلى أخرى كما هو مبيت في الجدول والشكل فقد وصل السحب في عام 2000م إلى أربعة أضعاف السحب في سنة الأساس 1975م إلا في خزان جبل الحساونة الذي لم يبدأ في استغلاله إلا مؤخرا. ويقدر السحب بنحو 4.3 مليار متر مكعب في حين لا تتجاوز معدلات التغذية500 مليون متر مكعب في السنة مما يهدد بانخفاض مستوى المياه في هذه الخزانات لا بل باستنزافها. وحوالي 83 ٪ من موارد ليبيا تستغل في النشاط الـــزراعي و14 ٪ للأغراض المنزليـة و3 ٪ في الأغراض الصناعية (الفاو،2007). ويبلغ متوسط استهلاك الفرد في ليبيا حوالي 250 لتراً في اليوم وهو يفوق المتوسط العام الدولي الضروري للفرد وهو 50 لتراً في اليوم ويفوق متوسط استهلاك الفرد في كل من تونس والمغرب -100 150لتراً في اليوم (عمر،1997). أما بشأن الموارد المائية غير التقليدية فخلال 25 سنة الأخيرة تم أنشاء عدد من محطات التحلية ومحطات تنقية مياه الصرف الصحي بأحجام مختلفة. تقدر إنتاجية منشآت التحلية بنحو 65 مليون متر مكعب في السنة إلا إنه نتيجة للتكلفة العالية للطاقة وقطع الغيار فان إنتاجيتها الفعلية لا تزيد عن 30 مليون متر مكعب في

السنة في حين تقدر إنتاجية محطات تنقية مياه الصرف الصحي بنحو40 مليون متر مكعب في السنة تستغل في الأغراض الزراعية (الفاو،2007).

آفاق المستقبل

ليبيا ستعاني من نقص حاد في مواردها المائية التقليدية نظرا لزيادة الطلب والهدر الكبير في المياه الناجم عن سوء الاستغلال الحالي وأوضحت دراسة استشرافية وفق أفضل السناريوهات أن ليبيا ستواجه عجزا مائيا يتراوح بين -100 5800 مليون متر مكعب سنة 2025 م وسينخفض نصيب الفرد من المياه المتجددة من80 متراً مكعباً في السنة إلى 40 متراً مكعباً في السنة عام 2020 م (عمر،1997) وللتغير المناخي أثار سلبية على الموارد المائية العذبة في مختلف أجزاء العالم وكذا الحال في ليبيا. فالمد الحراري نتيجة لظاهرة الصوبة الناجم عن تلوث البيئة سيؤدي إلى ارتفاع في درجة الحرارة على مستوى الكرة الأرضية مما سيؤدي إلى زيادة الاحتياجات المائية لمختلف الكائنات الحية الموجودة على سطح الكرة الأرضية ، أما من حيث ألأمطار ففي المناطق التي سيكون فيها انخفاض لمعدلات الجريان السطحي سيحدث نقص في الموارد المائية وفي المناطق التي سيحدث فيها زيادة لمعدلات الجريان السطحي الناتج عن سقوط الأمطار في صورة عواصف مطرية عالية في شدة تساقطها وعلي فترات متباعدة سيكون لها آثار سلبية لما سينتج عنها من فيضانات وعدم انتظام في تساقطها (IPCC، 2007). عليه فمن المتوقع زيادة كمية مياه الأمطار في ليبيا نظرا لأن أمطارها شتوية لذا يجب العمل على تجميعها بالتوسع في إنشاء الخزانات الأرضية والسدود. كما يجب التوسع في إنشاء محطات تنقية مياه الصرف الصحي والوصول بها إلى درجة نقاوة عالية تمكن من إعادة استخدامها والتوسع في إنشاء محطات تحلية مياه البحر واستخدام الطاقة النووية في التحلية كما يجب الاهتمام ببرامج نقل المياه من مناطق الوفرة المائية من العالم بواسطة الناقلات العملاقة حيث أبدت الجمهورية التركية موافقتها على تزويد ليبيا بالمياه.فيجب تنويع مصادر المياه في ليبيا وعدم الاعتماد على المياه الجوفية في سد الاحتياجات المتزايدة يوما عن يوم. ويجب تحديث التشريعات وتوفير آليات مناسبة لتطبيقها والاهتمام بالتوعية للمحافظة على الموارد المائية من الهدر والتلوث وتشجيع البحث العلمي في مجال التحلية واستحلاب المطر

المناقشة والتوصيات

إن استهلاك المياه في ليبيا يزيد بمعدلات مرتفعة نتيجة التزايد المطرد في عدد

السكان، وما يرافقه من تغيرات اقتصادية واجتماعية، إضافة إلى الهدر في استخدام المياه، والاستخدام الجائر للطبقات المائية الجوفية في بعض المناطق، مما أدى إلى غور الينابيع، وهبوط منسوب المياه الجوفية وتداخل مياه البحر واختلاطها بمياه الخزانات الجوفية وزيادة الملوحة فيها في المناطق الساحلية. يزداد الوضع المائي الليبي تأزما في القرن الحالي، نتيجة لزيادة الطبيعية في استهلاك مياه بمعدلات عالية، مما سينعكس سلبا على الحركة الاقتصادية والاجتماعية، ما لم تتخذ ليبيا خطوات فاعلة ومؤثرة على مختلف الأصعدة السكانية والاجتماعية والتشريعية، لوضع سياسات وبرامج للموارد المائية، تستهدف تخفيض استهلاكها والفاقد منها، والحد من تبديدها، وتلوثها، وترشيد استخداماتها، وتوفير موارد مائية إضافية لضمان استمرارها لصالح الأجيال القادمة، وعليه لابد أن يحتل موضوع المياه مكان الصدارة في سلم أولويات البرامج الإنمائية في ليبيا لمواجهة تحديات القرن الحالي (القرن الحادي والعشرون) وتحقيق الأمن المائي.

إن المشاريع التي أقيمت في المنطقة الشمالية لحفظ مياه الأمطار كثيرة وكبيرة وسنحاول إجراء مناقشة عنها وتقديم بعض المقترحات والتوصيات فعن الإنشاءات المختلفة التي أقيمت بالمنطقة لتجميع وحفظ مياه الأمطار من سدود وفساكي وصهاريج فهي بحق مشاريع كبيرة وعظيمة ولكن نرى ان السدود قد تجمعت بها كميات كبيرة من المياه لم يتم استغلالها بشكل اقتصادي وعلمي كبير حتى الآن . أما الإنشاءات التي أقيمت في المنطقة لتجميع مياه الجريان السطحي الناتج عن سقوط الأمطار أو بما يعرف بحصاد مياه الأمطار فنرى انها قد ظلت متقوقعة في إطارها القديم وزادت في الكم ولم تزد في الكيف و نرى أيضا انها لم تأخذ بالأساليب الحديثة في مناطق تغذيتها بالمياه فلم تدخل التقنيات الحديثة من آلات تعمل على تغيير سطح التربة ومواد ترش على سطح الأرض فتعمل على التقليل من معدل نفاديتها للماء وبالتالي تعمل على زيادة معدل الجريان السطحي مثل أملاح الصوديوم والشمع والاسفلت كما لم تستعمل الأغطية البلاستيكية أو المطاطية أو الصفائح المعدنية الرقيقة التي تغطي بها سطح الأرض فتمنع تسرب الماء داخل الأرض وتزيد من كمية مياه الجريان السطحي بشكل كبير فقد استخدموا في أستراليا الاسفلت لتغطية مساحات كبيرة من ألأرض قدرت بنحو 2400 هكتار وفرت الاحتياجات المائية لأكثر من32 مدينة وقرية صغيرة ودلت ألأبحاث على أنه يمكن حصاد مياه الأمطار في جميع المناطق التي يزيد معدل سقوط المطر السنوي عن70ملم (الغرياني، 1992).

إن اتباع الطرق والأساليب الحديثة في حصاد مياه الأمطار من هضاب ومنحدرات المناطق الشمالية من ليبيا ستوفر كميات كبيرة من المياه خاصة في ظل ظروف تغير المناخ المتوقعة والتي تشير إلى زيادة كمية مياه الأمطار وتساقطها في شكل عواصف مطرية عالية في شدة تساقطها وعلى فترات متباعدة كما يجب التقليل من استخدم المياه في الأغراض الزراعية وخاصة في ري المحاصيل ذات الاحتياجات المائية الكبيرة والتقليل من الاعتماد على المياه الجوفية حتى لا يؤدي ذلك إلى استنزافها وقد ينتج عنها أضرار بيئية وخيمة والتنوع في مصادر ليبيا المائية بالتوسع في إنشاء محطات تحلية مياه البحر واستخدام الطاقة النواوية في التحلية والتوسع في إنشاء محطات تنقية مياه الصرف الصحي والوصول بها إلى درجة نقاوة عالية تمكن من إعادة استخدامها وإيجاد جهاز إداري من المتخصصين يعمل على إدارة وحماية الموارد المائية والمحافظة عليها من الهدر والاستنزاف.

المراجع

1 - أبوحامد، محمود الصديق . الفينيقيون في طرابلس ليبيا في التاريخ ، كلية الآداب الجامعة الليبية.

2 - أبوفائد، عبدالفتاح فرج. (2006) حفظ المياه في منطقة الجبل الغربي بليبيا بين الحداثة والتراث، مجلة الماء والحياة.العدد الثالث.ص:12-15.

3 - الغرياني، سعد أحمد. (1992) حصاد مياه الأمطار. مجلة الفلاح. العدد :4.ص17-19

4 - عمر، سالم امحمد. (1997) الإدارة المتكاملة للموارد المائية. مجلة الهندسي. العددان:36-37. (العدد الخاص حول المياه). تصدر عن النقابة العامة للمهن الهندسية بليبيا.

5 - عمر، سالم امحمد .، الباروني، صالح سليمان. (1997) الأمن المائي في ليبيا. مجلة الهندسي. العددان: 37-36 (العدد الخاص حول المياه). تصدر عن النقابة العامة للمهن الهندسية بليبيا

6 - سعودي، ع. ط. (1976). أفريقيا دراسة في شخصية القارة وشخصية الأقاليم. الأنجلو المصرية. القاهرة.

7-Aboufayed, A.F.(2013). Measuring of surface runoff and amount of eroded soil from soil erosion station for two rainfall seasons. World Academy Of Science, Engineering And Technology 84;570-573.

8- Food and Agriculture Organization (Content source); Jim Kundell (Topic Editor). 2007. «Water profile of Libya.» In: Encyclopedia of Earth. Eds. Cutler J. Cleveland (Washington, D.C.: Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment). [First published in the Encyclopedia of Earth June 7, 2007; Last revised June 20, 2007; Retrieved September30,2009].<http://www.eoearth.org/article/Water_profile_of_Libya>

9- IPCC (2007) Working Group II, Fourth Assessment Report, Chapter 3 (PDF, 38 pp., 3.59 MB, About PDF

Past. Present and Future of Water In Libya

Dr Abdulfatah F Aboufayed
Associated professor – University of Tripoli

Abstract

It has been and will be getting water in Libya is the most important issue for Libyan people. Libya as a desert country where classical water resources as rivers and lakes aren't found. where people could gather around it. therefore the Libyan people concentrated in rained area in the north since time immemorial. They collecting rain surface runoff water in reservoir drilled in the ground in different sizes and forms. The people concentrated also in oases in the desert area where the water found as springs or where ground water level very close to the ground surface. Constructions of different instruction as (dams and reservoirs) in the northern region over time are many and varied. Recently there were a number of projects of rainfall harvesting to collect and save rainwater by concrete reservoirs and dams with different sizes. We see that the dams had gathered in it large amounts of water. but has not been used significantly so far. The construction of rainfall harvesting have been increased in quantity but not on its quality as using chemical and concrete in their catchment area to increase their surface runoff water amounts. Libya currently depends on groundwater to cover the thirst. The increasing of water demand effect significantly groundwater aquifer in coastal areas and cause seawater intrusion in plenty of coastal areas aquifers. Libyan state to submitted the increasing needs in the coastal areas where most of the population and economic activity concentrated they transport the

groundwater available in the southern desert area to the north area across big pipe tubes known as Man made River project. Increasing groundwater withdraw from reservoirs from year to year threatens it by dryness, so we must work on diversity of water sources in Libya and by expanding in the establishment of desalination plants and use atomic energy in desalination plants. Also constructed more water purification plants of sewage water and reach high purity enables re-use it. Found good organization depend on specialists in hydrology science working with the management of various facilities and stations and work night and day time to protect water resources from boom, pollution and exhaust.