Comprehensive Journal of Science
Volume (10), Issue (38), (Dec, 2025)
ISSN: 3014-6266

مجلة العلوم الشاملة
المجلد (10) ملحق العدد 38 ديسمبر 2025
ردمد: 3014-6266

امدادات الاحواض الأحفورية في ليبيا

1- محمود المبروك نصر غرداية عضو هيئة التدريس قسم البيئة بالمعهد العالي لتقنيات شؤون- العجيلات

2- محمود عمار القط عضو هيئة التدريس قسم الحفر والموارد المائية بالمعهد العالي لتقنيات شؤون المياه – العجيلات

3- ناصر شلفوح عضو هيئة التدريس قسم المعالجة وتقنيات التحاليل بالمعهد العالي لتقنيات شؤون- العجيلات

4- عبدالله علي سالم ابولجام – عضو هيئة التدريس بقسم جغرافيا بجامعة صبراته

.MHMOUD.ZOBER@GMAIL.COM

تاريخ الاستلام:2025/12/8 –تاريخ المراجعة: 2025/12/12– تاريخ القبول: 2025/12/19– تاريخ للنشر : 2026 /1/17

المقدمة

تعاني ليبيا من ندرة المياه حيث تقع معظم اراضيها ضمن نطاق المناطق الجافة وشبه الجافة فأمطارها قليلة ومتذبذبة وتشح فيها المياه العذبة على الدوام، فالأراضي الليبية لا تتلقى ألا حوالي خمسة بالمائة فقط من الأمطار الساقطة عليها والباقي يكاد يفتقد او يفتقد كلياً لهذه الامطار ولا تمثل المياه السطحية إلا نسبة ضئيلة نتيجة لعدم وجود مجاري دائمة الجريان ، ولذا فان الاعتماد الكلي في ليبيا يكون على المخزون من المياه الجوفية للشرب أو للأغراض الزراعية والصناعية ، ولكن مع ازدياد الطلب على الإمدادات المياه بات الكثير من خزانات المياه الجوفية خاصة في الاجزاء الشمالية والساحلية ضارباً إلى الملوحة مع تسرب مياه البحر إليها والى التلوث الناتج عن مياه الصرف الصحي.

وفي فترة التنقيب والكشف عن النفط في الصحراء الجنوبية الشاسعة للبلاد تم الكشف عن خزانات ومستودعات للمياه الجوفية ترجع الى ازمنة جيولوجية قديمة ، وهي تحت عمق رمال الصحراء ويصل عمرها الى اكثر 30000 سنة في حوضي الكفرة والسرير بالجزء الجنوبي الشرقي وحوض مرزق بالجزء الجنوبي الغربي ، فالمياه فيها جيدة وصالحة للشرب ويمكن ان تمثل مصدر يعتمد عليه وحلاً محتملاً لاستغلال الموارد المائية واستثمارها وتعتبر مياه نقية وصالحة للشرب.

هذه المياه الجوفية تشكلت خلال عصور سحيقة ، شهدت مناخات متباينة واختلافات وحفظت عبر التغيرات الجيولوجية ، ومثلها مثل الوقود الأحفوري الذي تشكل أيضا في ظل ظروف اختفت منذ زمن طويل، لذا فإن هذه المياه الأحفورية تعرف أيضاً باسم المياه غير المتجددة حسب ما أشارت اليه العديد من الدراسات والبحوث.

وقد تولدت فكرة نقل هذه المياه من المناطق الجنوبية الى المناطق الشمالية التي تعاني من مشاكل كمية ونوعية في مياهها للاستفادة منها في الاغراض المختلفة ، لذا فقد قامت الحكومة الليبية مشروع النهر الصناعي وهو عبارة عن شبكة من الأنابيب والخزانات التي تنقل المياه من منشأها في باطن الصحراء في الجنوب إلى المنطقة الساحلية للبلاد المكتظة بالسكان والتي تعاني من النقص في مواردها المائية العذبة.

وقد بدأ المشروع في عام 1984م ، وخُطط له أن يكون على خمسة مراحل حيث يتم نقل نحو 6.55 مليون متر مكعب من المياه كل يوم موزعة على نحو 1082 بئر ، ويقوم الآن بالفعل أنبوب طوله 4000 كليو متر ، قطره 4 أمتار بنقل المياه. ويبلغ العمر المتزامن المشروع تصميمياً نحو 50 سنة، ولكن العمر الفعلي سوف يعتمد بدرجة كبيرة على معدلات الضخ من الآبار المستغلة في المشروع.

ويناقش البحث كيفية نشأة هذه المياه والعوامل المؤثرة في خصائصها وحركتها التي يمكن بها استغلال مياهها وتطويرها أهتم الباحث من خلال هذا البحث باستعراض الإطار النظري بما يتضمنه من مقدمة البحث مشكلته، وأهدافه، أهميته ، بالإضافة الى الإطار العام متمثلاً في طبوغرافية ليبيا المتمثلة في الموقع التضاريس والمساحة والمناخ وعدد السكان والتربة والأمطار .

والتطرق الى الوضع المائي لليبيا ونشأة الاحواض المائية والعوامل المؤثرة في خصائصها وحركة مياهها ، وانتاجية المياه الاحفورية لمنظومة النهر الصناعي واخيراً النتائج والتوصيات والمراجع .

2. مشكلة الدراسة

بنا على ما سبق يرى الباحث أن هناك مشكلة جديرة بالدراسة والبحث تتلخص في الكيفية الصحيحة للحفاظ على هذا المورد الطبيعي (الاحواض المائية) وايجاد الطرق المثلى للاستغلال هذا المورد وللحد من استنزافه.

وبصورة أكثر تحديداً تحاول هذه الدراسة الإجابة عن التساؤلات التالية:

أ – ما مدى مساهمة (الاحواض المائية) للأغراض الزراعية والصناعية ؟

ب – هل توجد فروق بين (الاحواض المائية في ليبيا) من ناحية التجدد وتكوينها الجيولوجي؟

ج – ماهي المشاكل التي تواجها ليبيا لتوفير المياه ؟

د – ما المقترحات التي يمكن تقديمها للاستفادة منها بشكل لا يؤثر على مخزونها الطبيعي؟

3. أهدافها البحث

تهدف الدراسة الحالية إلى التعرف على :

1. مدى إسهام المياه الاحفورية لتلبية الاحتياجات البشرية كالمياه الشرب وللأغراض الزراعة والصناعة.
2. عمر هذه الاحواض وتحديد كمية مياهها وانتاجيتها للاستغلال
3. المقترحات التي يمكن تقديمها لحل ازمة المياه ، وايجاد الطرق المناسبة تمكن من استغلال هذه المياه.

4. أهمية البحث

تبدو أهمية الدراسة الحالية في أنها:

1. تساعد على معرفة ما تقدمه المشاريع الزراعية المقامة على هذه الأحواض ومن قدرتها الإنتاجية.
2. تساعد على التعرف على شكل الخزانات الجوفية في الاحواض المائية مما يمكن من التنبؤ بتحديد عمرها الافتراضي.
3. يمكن الاستعانة بنتائج الدراسة الحالية في تطوير مشاريع المقامة على هذه الاحواض.

4. تفتح المجال أمام بحوث ودراسات أخرى تسهم في إيجاد البدائل عن هذه المياه القديمة والحفاظ عليها بقدر المستطاع للأجيال القادمة.

5. الموقع والمساحة

تقع ليبيا في طرف الشمالي للقارة الافريقية امتدادها شمالاً البحر المتوسط وجنوباً تشترك مع ثلاث الدول وهي (السودان وتشاد والنيجر) وشرقاً مصر والسودان وغرباً تونس والجزائر وهي بذلك تمتد بين خطي طول 9^0 – 5^0 ودائرتي عرض 18.45^0 و 33^0 شمالاً بهذا فإنها تشغل مساحة كبيرة تقدر بنحو 1.775.500 كيلو متر مربع.

6- الدراسات السابقة

يُعد موضوع المياه الأحفورية من الموضوعات التي حظيت باهتمام علمي واسع منذ منتصف القرن العشرين، خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة، نظرًا لارتباطه المباشر بالأمن المائي والتنمية المستدامة. وفيما يلي عرض تحليلي لأهم الدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع البحث، مع الربط بينها وبين الدراسة الحالية.

أشارت دراسة عبد العزيز طريح شرف (1958) إلى أن ليبيا تعاني من اختلال واضح في التوازن المائي بسبب تذبذب الأمطار وغياب الموارد السطحية الدائمة، وهو ما مهّد مبكرًا للاعتماد المتزايد على المياه الجوفية. وفي الاتجاه ذاته، تناول حسان ملص (1984) الموارد المائية في ليبيا، مؤكدًا أن المياه الجوفية تمثل العمود الفقري للتنمية الزراعية في البلاد، مع التحذير من مخاطر الاستنزاف طويل الأمد.

وفي دراسة اللجنة التنفيذية لدراسة الوضع المائي في الجماهيرية العظمى (1999)، تم تقديم أول تقييم شامل للمصادر المائية غير التقليدية، مع التركيز على المياه الأحفورية في الأحواض الجنوبية، وأكدت الدراسة محدودية تجدد هذه الموارد وضرورة إدارتها بحذر. كما تناولت تقارير مشروع النهر الصناعي العظيم (1989) الخصائص الفنية والهيدرولوجية للأحواض المائية التي يعتمد عليها المشروع، مبينةً حجم الإنتاجية والامتداد الجغرافي للخزانات.

وعلى الصعيد الإقليمي، تناولت دراسة Salem and Pallas (2004) ظاهرة استنزاف المياه الأحفورية في شمال أفريقيا، مشيرة إلى أن الضخ المفرط يؤدي إلى انخفاض غير قابل للتعويض في مناسيب المياه الجوفية. كما أوضح Edmunds et al. (2003) من خلال دراسات النظائر المشعة أن مياه خزان الحجر الرملي النوبي تعود إلى عصور مطيرة قديمة، ما يؤكد طبيعتها غير المتجددة.

وفي تقرير صادر عن(2006) UNESCO ، تم تصنيف خزان الحجر الرملي النوبي كأحد أكبر الخزانات الأحفورية المشتركة في العالم، مع التأكيد على ضرورة التعاون الإقليمي بين دول الحوض لإدارته بصورة مستدامة. كما شددت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة FAO (2018) على أهمية الانتقال من سياسات زيادة العرض المائي إلى سياسات إدارة الطلب، خصوصًا في البيئات الصحراوية.

وتناولت دراسات أخرى مثل دراسة Voss and Soliman (2014) النمذجة العددية لحركة المياه الجوفية في خزان الحجر الرملي النوبي، حيث أوضحت أن استمرار الضخ بالمعدلات الحالية سيؤدي إلى انخفاضات حادة في الضغوط الارتوازية. كما ركزت دراسة Wada et al. (2012) على مفهوم الاستدامة المائية العالمية، مبينةً أن المياه الأحفورية تمثل موردًا استراتيجيًا محدود العمر.

وفي السياق الليبي، أشار الزوي (2015) إلى ضعف الإطار المؤسسي لإدارة الموارد المائية، مؤكدًا الحاجة إلى تشريعات صارمة لتنظيم استغلال المياه الجوفية. كما أوضحت دراسة إبراهيم (2010) أن غياب المراقبة الدورية لمناسيب المياه في الأحواض الجنوبية يُعد من أبرز أسباب تدهور الخزانات الأحفورية.

وتتفق الدراسة الحالية مع مجمل هذه البحوث في التأكيد على أن المياه الأحفورية، رغم أهميتها الاستراتيجية، تمثل موردًا غير متجدد، وأن استمرار استغلالها دون ضوابط علمية سيؤدي إلى فقدانها على المدى البعيد. وتتميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة بتركيزها على الربط بين الخصائص الهيدروجيولوجية للأحواض الليبية وإمكانات الاستدامة في ظل منظومة النهر الصناعي العظيم، مع تقديم رؤية متكاملة لإدارة هذا المورد الحيوي.

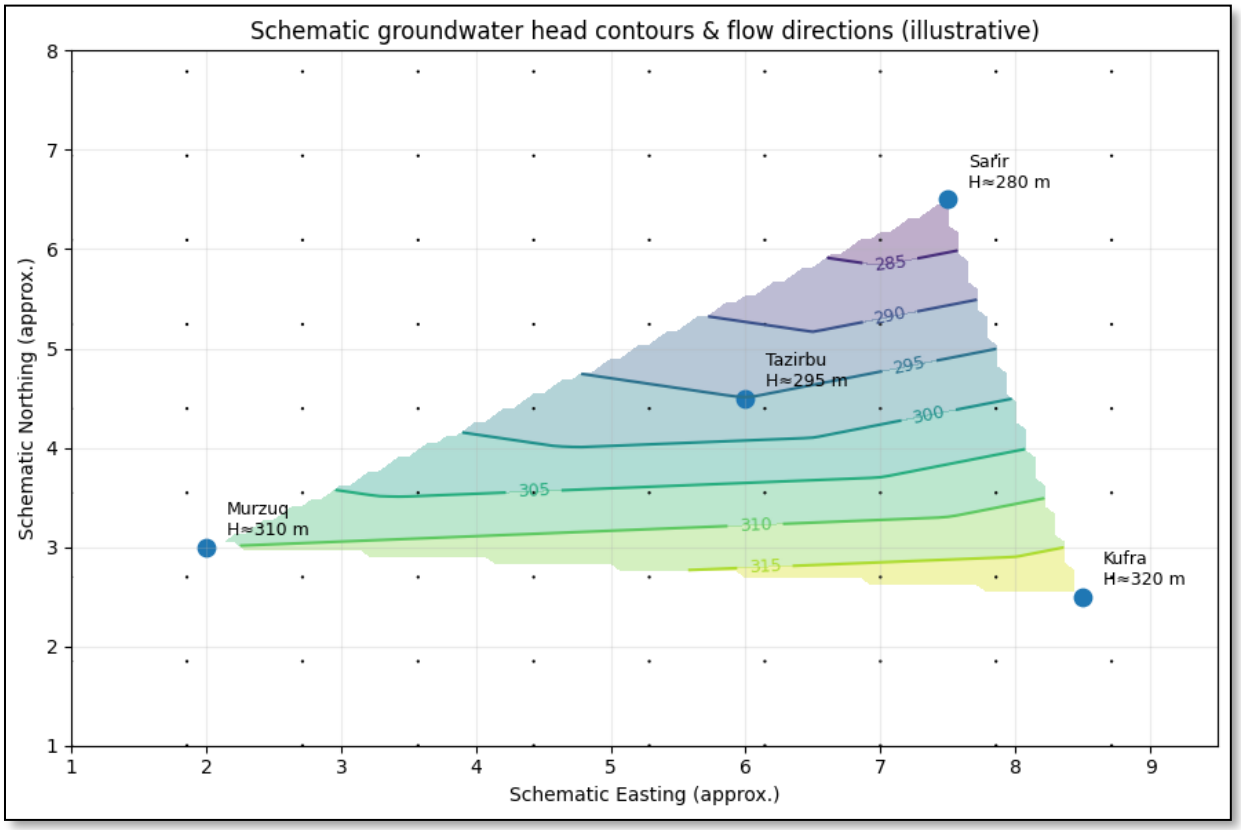
ولتعزيز هذا الفصل علميًا، يمكن الإشارة إلى دراسات إضافية دعّمت فهم المياه الأحفورية، منها دراسة Wright (1992) حول تطور المناخ القديم في الصحراء الكبرى، ودراسة Thorweihe (1990) التي تناولت الإدارة المستدامة للمياه الجوفية في المناطق الجافة. كما تناولت دراسة Becker et al. (2010) استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في تقييم التغيرات في الخزانات الجوفية العميقة.

وأشارت دراسة Ghoneim and El-Baz (2007) إلى دور الصور الفضائية في تحديد مناطق التغذية القديمة لخزان الحجر الرملي النوبي، في حين ركزت دراسة Sultan et al. (2014) على العلاقة بين التغيرات المناخية القديمة وتكوين المياه الأحفورية. كما تناولت دراسة Margat and van der Gun (2013) مفهوم المياه غير المتجددة وأهميتها في الأمن المائي العالمي.

وفي دراسة حديثة، ناقش Scanlon et al. (2016) معدلات السحب الآمن من الخزانات الأحفورية، محذرين من أن تجاوز هذه المعدلات يؤدي إلى خسائر دائمة في المخزون المائي. كما تناولت دراسة Foster and Loucks (2006) الإطار المؤسسي المطلوب لإدارة المياه الجوفية في الدول النامية.

وعلى المستوى الإقليمي، أشار Abu-Zeid (2001) إلى التحديات المشتركة لإدارة المياه في دول شمال أفريقيا، بينما تناولت دراسة الهيئة العربية للمياه (2012) واقع المياه الجوفية غير المتجددة في الوطن العربي. كما ركزت دراسة Al-Gamal (2018) على أثر السياسات الزراعية على استنزاف المياه الجوفية في البيئات الصحراوية.

خريطة كنتورية حقيقية (Contour Map) لمنسوب المياه الجوفية



7. طبوغرافيا ليبيا

تظهر بالأراضي الليبية عدة ظواهر طبوغرافية مختلفة في شكلها وتكوينها الجيولوجي منها :

- السهول الساحلية : سهل الجفارة ، سهل مصراته ، سهل سرت ، سهل بنغازي ، سهول الشرقية.
- المرتفعات
- الجبال: 1. الجبل الغربي 2. الجبل الأخضر 3.جبال اكاكوس 4. جبال الهروج السودا 5. جبال تبيستى 6. جبل العوينات.
- الهضاب : هضبة البطنان ، هضبة الحمادة الحمراء.
- المنخفضات

1. المنخفضات أو الوحات الوسطى (واحة غدامس، واحة زلة، واحة مرادة، واحة جالو واجله، واحة جخرة، واحة الجغبوب)

2. المنخفضات الجنوبية (الاحواض المائية) : حوض مرزق، حوض الكفرة، حوض السرير تازربو وتعتبر هذه الاحواض.

8. الوضع المائي في ليبيا

الموارد المائية : المياه السطحية، المياه الجوفية.

اولاً : المياه السطحية

المياه السطحية في ليبيا لا تمثل سوى نسبة بسيطة من اجمالي الموارد المائية حيث لا توجد مجاري مائية دائمة كالأنهار الطبيعية، وتسيل المياه على السطح عقب سقوط الامطار وفي الجهات التي تسمح ظروفها المناخية بهطول الامطار على المرتفعات مثل منطقة الجبل الأخضر ومنطقة جبل نفوسة وجنوبهما حيث الامطار تترك فائضاً في المواسم الجيدة للانحدار على أطرافها كتلك الوديان المنحدرة شمال الجبال الأخضر وجبل نفوسة.

هذا ويقدر متوسط الجريان السطحي السنوي بحوالي 260 مليون متر مكعب منها (100) مليون مياه تحملها الاودية المنحدرة شمالاً من جبل نفوسة مقابل (20) مليوناً تسيل نحو الجنوب والجنوب الشرقي، أما معدلات الجريان السطحي بوديان المنطقة الوسطي فتقدر بـ 60 مليون متر مكعب في السنة مقابل (80) مليوناً بوديان الجبل الأخضر.

الينابيع واللعيون :

1 – أن الينابيع والعيون التي تجد مياهها طريقاً إلى السطح يمكن أن نلاحظ عليها الاتي :-

أنها تكثر في المناطق الجبلية وبالخصوص في مناطق التكوينات الكارستية ويصعب في كثير من الأحيان استغلال مياهها المحدودة أصلاً والتي تنتهي في قيعان الاودية عادة، هناك بعض العيون في المناطق الجبلية قد استغلت في توفير الاحتياجات المنزلية لبعض المدن مثل عين البلاد في مدينة درنة وعين الدبوسية في مدينة المرج وعين الرومية في مدينة يفرن وعين الزبانة في مدينة بنغازي وعين تاورغاء في مدينة تاورغاء وعين الفرس في مدينة غدامس وعين رأس هلال وعين أبو للووعين وعين الشرشارة وعين الزرقاء.

وهناك العديد من العيون في إقليم فزان التي يفوق عددها ثلاثمائة عين إضافة لعيون منطقة غات والعوينات وتونين وتراغن وواو الكبر وأركنو وعين الزين قرب الحدود من النيجر.

ثانيا : المياه الجوفية :-

المياه الجوفية وهى التي توجد بكميات متفاوتة في أحواض مائية رئيسية بناء على الوضع الجيولوجي السائد بالإضافة الى الاعتبارات والظروف المناخية وغيرها من العوامل التي تساعد في تحديد حركة المياه ونوعيتها وفي هذا الاطار يمكن لنا تقسيم ليبيا الى (5) أحواض رئيسية وهي:-

1 – حوض سهل الجفارة 2 – حوض الحمادة الحمراء وسوف الجين 3 – حوض الجبل الأخضر 4 – حوض الكفره وسرير تازربو 5 – حوض مرزق، ويعتبران هذان الحوضان من اقدم الاحواض المائية في ليبيا وهما موضوع بحثنا.

أولا : حوض سهل الجفارة

يتكون من الرمل متداخلات من الطين اذا طبقات الميوسين فوق طبقات الترياسي الجيرية ومتبخرات الجوارسى بالجزء الغربي من المنطقة كما أنه يقع مباشرة فوق صخور الكريتاوى العلوي الرملية بالجزء الشرقي وهذا ما يعرف بفالق العزيزية، أما الجزء الجنوبي الذي يمتد من العزيزية حتي الحدود الجنوبية للسهل والذي يتكون من التبادل بين الصخور الرملية المتداخلة مع الطين والصخور الجيرية والدولوميت.

الخزانات الجوفية بسهل الجفارة

1 – الخزان الأول (السطحي) حيث يبلغ السمك المشبع منه في الوقت الحاضر ما بين 10 و 100 متر ويلاحظ على هذا الخزان انخفاض مستوى المياه فيه بصورة كبيرة أدت إلى تداخل مياه البحر.

2 – الخزان الثاني (الأوسط) حيث يبلغ السمك المشبع ما بين 100 – 350 متراً ويقع تحت ضغط ارتوازي خصوصاً بالأجزاء الشمالية من السهل.

3 – الخزان الثالث (السفلى) ويصل عمق الطبقة فيه إلى أكثر من (1000) متر تحت سطح الأرضي بالقرب من طرابلس أما في الجزء الغربي من السهل فيتراوح هذا العمق بين (300 و 400) متر حيث تتميز مياهها برداءة نوعيتها كما هو الحال جنوب الزاوية.

ثانيا : حوض الحماده الحمراء (غرب سرت سوف الجين)

ويمتد حوض الحماده عبر السفوح الشمالية لجبل نفوسة من نالوت إلى الخمس، أما من الشرق فيحده خط الطول 18 درجة كما يحده الحدود التونسية الجزائرية من الغرب ويوجد بالمنطقة أكثر من (6) خزانات جوفية ويمكن تحديد الخزانات الجوفية الرئيسية على النحو التالي:–

1 – خزان الكمبرواردى وفيشي : وتوجد به كميات هائلة من المياه ذات النوعية الجيدة.

2 – خزان الكريتاوى السفلى : ويتكون هذا الخزان في معظمه من الصخور الرملية ذات الخواص المائية الجيدة ويعرف باسم تكوين قككلة.

3 – خزان الكريتاوى العلوى : ويتراوح سمكه بين (100 و 300) متر ويعرف بتكوين مزدة والمياه تتحرك فيه من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي.

4 – خزان الحقب الثلاثي : وهو يتكون من طبقات سميكة من الحجر الجيري والدولوميت مع تداخلات من الطين والمارل والصلصال ويمتد شمال وشرق حدود هون وتتميز مياهه بارتفاع ملوحتها اذا تتعدى (5) جرامات باللتر حيث جرى استغلالها في مشاريع المراعي والنخيل وقد قدرت المياه التي يجرى استغلالها واستهلاكها من هذا الحوض في المشاريع الزراعية والصناعية ومياه الشرب بحوالي (400) مليون متر مكعب سنوياً.

ثالثا : حوض الجبل الأخضر

يمتد هذا الحوض الواقع شمال خط عرض 30 درجة شمالاً ليصل الى الحدود المصرية وأما سفوحه الجنوبية فتنحدر نحو الجنوب مكونة سهلاً واسعاً تكثر به السباخ التي تكونت نتيجة تبخر مياه السيول المنحدرة من الجبل الأخضر.

وأهم الخزانات هنا هي :-

1 – الخزان الميوسيني : وهو يتكون من حجر جيري ودولوميتى يعلوه حجر جيري وكالكرنيت ذو منسوب مائي حر تتراوح ملوحته بين (1.3 – 2.5) جم / لتر.
2 – الخزان الايوسيني : وهو يتكون من حجر جيري طباشيري ومارل له منسوب مائي حر في منطقة الجبل وشبه حبيس في باقي المناطق ونوعية مياهه جيدة حيث تتراوح ملوحته بين (0.6 – 1.2) جم / لتر.

رابعاً : حوض مرزق

يقع بالجزء الجنوبي الغربي للبلاد ويمتد عند دائرة عرض 16^0 الى 18^0 شمالاً وهو يغطي مساحة تزيد عن (350.000) كيلو متر مربع ينتشر على هذا الحوض العديد من المسطحات الرملية ضخمة تتخللها بعض الوديان مثل وادي الحياة، ووادي الشاطئ كما تنتشر فيه السلاسل الجبلية مثل جبل تيسيلي بالغرب وجبل فزان في الشمال، اما تركيبه الجيولوجي فيرجع الى التتابع طبقي من الحقب الكمبري حتي الحقب الكريتاوي الأسفل ومعظم صخور قارية تتخللها صخور بحرية رملية وطينية وجيرية تكونت على فترات متقطعة من امتداد البحر القديم (تيتس) وانحساره لفترات طويلة.

خامسا: حوض الكفرة والسرير:

يغطى هذا الحوض الجزء الجنوبي الشرقي من ليبيا ويمتد بين خط العرض 30 درجة شمالا والحدود التشادية ويحده من الغرب خط الطول 18 درجة ويمتد شرقا حتى الحدود المصرية ويتميز بوجود العديد من الظواهر المورفولوجية ففي الجزء لشمالي يوجد العديد من السباخ التي يقل منسوبها عن مستوى سطح . ثم يبدا مستوى الأرض في الارتفاع باتجاه الجنوب حتى يصل الى (400) متر فوق سطح البحر بمنطقة الكفرة و (600) متر عند حضيض جبل اركنو والعوينات و (800) متر عند حضيض جبل تبستى كما ان أجزاء كبيرة من مساحة الحوض تغطيها الرمال كما هو الحال فيما يعرف بسرير

كالنشيو في الشمال وبحر الرمال العظيم بالوسط وبحر رمال ربيانة التي تبلغ مساحتها (120000 و 100 000 و 70000) كيلو متر مربع وعلى التوالي.

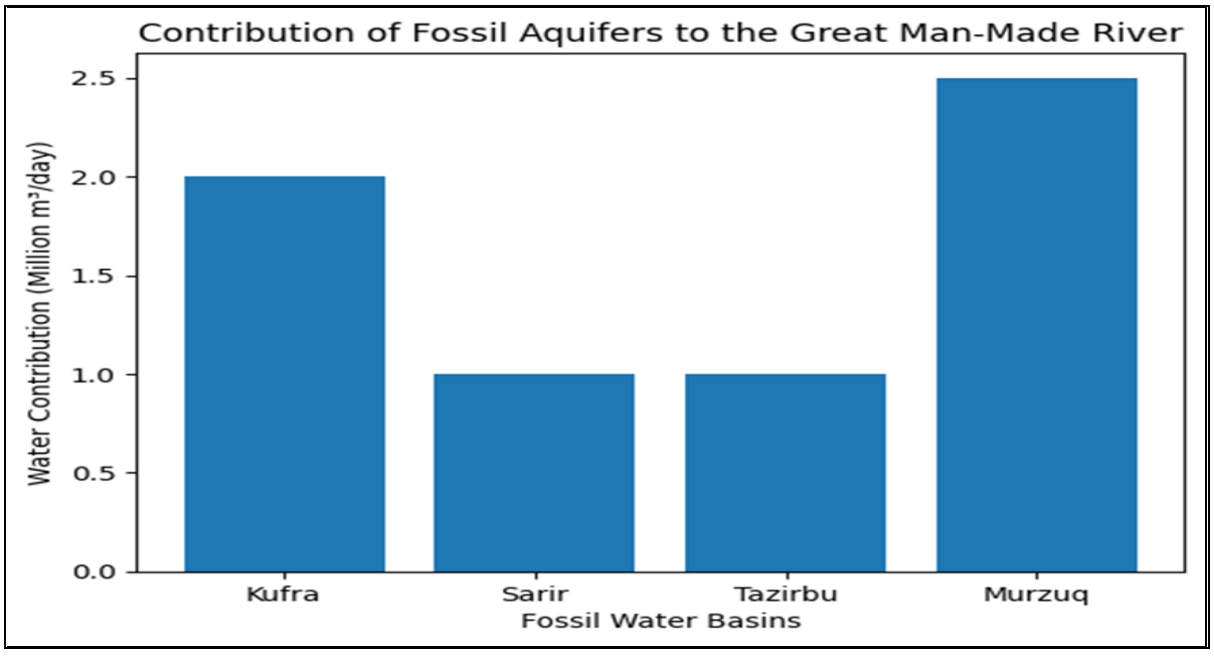
اما في الجنوب فان منطقة الكفرة تتميز بوجود بعض المسطحات الرملية والمرتفعات الصخرية ويندر سقوط الامطار على كامل مساحة الحوض باستثناء الأجزاء الشمالية التي يبلغ معدل سقوط الامطار بها حوالي (30) مليمترا في السنة.

اما من الناحية الجيولوجية فان الحوض ينقسم الى جزئين شمالي وجنوبي حيث يمتد الجزء الجنوبي من تشاد والسودان حتى منطقة تازربو عند خط عرض 25 درجة شمالا ويعرف بحوض الكفرة الذي تسوده الصخور الرملية التابعة للحقبين الباليوزوى والميزوزوى التي تبلغ سمكها في مركز الحوض اكثر من(3000) متر. اما الجزء الشمالي الممتد بين خطى عرض 25 درجة و30 درجة شمالا (حوض السرير) فيتكون من صخور الكريتاوى والثلاثي السلفى الرملية التي يتناقص سمكها في اتجاه الشمال ويتغير التركيب الصخري لها من الرمل الى الكربونات.

الخزانات الرئيسية بالاحواض الجنوبية (الكفرة والسرير ومرزق)

أولا: خزان الكفرة : يتميز بامتداده الافقي الكبير بمساحة تقدر بحوالي اكثر من 250000 كيلومتر مربع الى جانب امتداد راسي يقترب من 3000 متر عند مركز الخزان ولا تزيد نسبة الاملاح المذابة عن 300 ملي جرام في لتر وعمر هذه المياه حسب نتائج دراسات الكربون المشع ترجع الى حوالى اكثر من 33000 سنة وهي مياه احفورية

الشكل (1) رسمًا بيانيًا يوضح مساهمة الأحواض المائية الأحفورية في منظومة النهر الصناعي



تانيا: خزان (السرير تازربو)

ويمتد هذا الخزان من المناطق القريبة من تازربو وحتى مناطق الواحات (جالو – اوجلة – اجخرة) بسمك يتراوح بين (800) و (900) متر وتتكون هذه الطبقة من الصخور الكربوناتية ويحتوي في اجزائه الجنوبية على مياه عذبة.

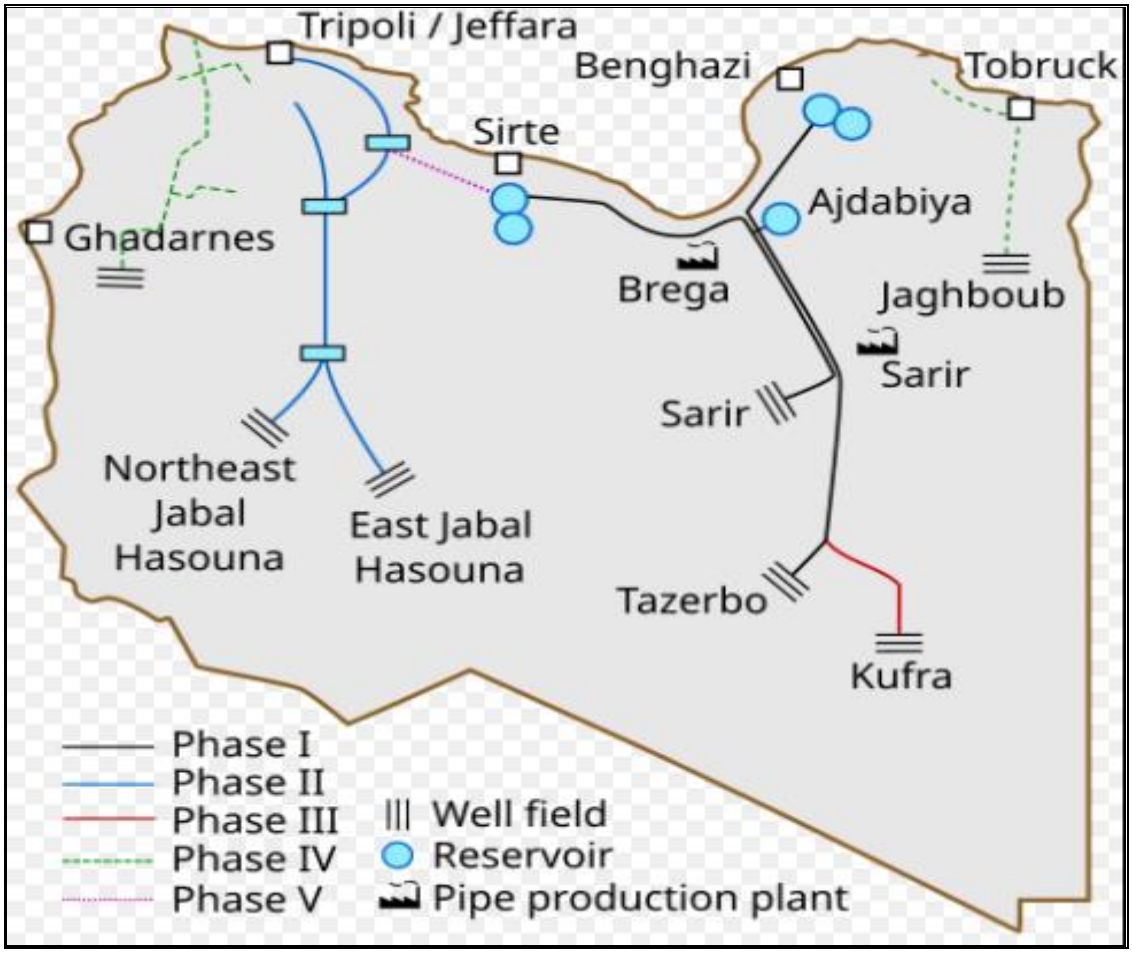
ثالثا: خزان مرزق ينقسم الى نوعين:

1 الخزان السلفي: يحتوي هذا الخزان على مياه ذات نوعية جيدة لاتزيد الملوحة عن 1.5 جرام

في لتر الواحد ويرجع عمر هذا الخزان مابين 400 الى 1400 سنه.

2. الخزان العلوي يمتد هذا الخزان من شمال سبها حتى الحدود النيجر في الجنوب ومياه هذا الخزان ذات نوعية جيده وتعتبر هذه المياه قديمة حيث يرجع عمرها الى من 21000 سنه.

شكل يبين حقول ابار المياه الاحواض وخزانات المياه.



إنتاجية مياه الاحفورية لمنظومة النهر الصناعي.

تنقل مياه الاحواض (الكفرة . السرير تازربو . مرزق) في اطار منظومة النهر الصناعي باتجاه الساحل المكتنظ بالسكان المحتاج اليها الأغراض المختلفة, وتقدر كمية المياه المنقولة يوميا بحوالي 6.55 مليون متر مكعب وانتاجيتها موزعة على 1082 بئر تنقل عبر شبكة انابيب يقدر طولها بنحو 4000 كيلو متر. وهي كالتالي:

- خزان الكفرة يجري نقل 2 مليون متر مكعب يوميا موزعا على نحو 250 بئر
- خزان السرير يبلغ انتاجيته من المياه حوالي مليون متر مكعب في اليوم موزعة على نحو 126 بئر ويتراوح عمق الابار ما بين 436 الى 478 متر منسوب مائي ما بين 53 الى 89 متر تعد كمرحلة أولى.
- خزان تازربو انتاجيته من المياه تقدر بنحو مليون متر مكعب موزعا على 108 بئر ويتراوح أعماق هذه الابار ما بين 442 الى 668 متر كمرحلة الثانية.

- خزان شمال حوض مرزق (ابار الحساونة) تبلغ اجمالي إنتاجية حقل ابار الحساونة من المياه حوالي 0.834 مليون متر مكعب يوميا موزعة على نحو 168 بئر والتي يتراوح عمقها ما بين 267 الى 400 متر
- خزان جنوب شرق حوض مرزق وتبلغ كمية المياه المنقولة عبر شبكة الانابيب نحو 1.4 مليون متر مكعب موزعة على نحو 316 بئر.

وتم إضافة 114 بئر لكلى الخزانين ليصل اجمالي الابار في حوض مرزق 598 بئر باجمالي كمية المياه المنقولة حوالي 2.5 مليون متر مكعب كمرحلة الثالثة.

9. نتائج البحث

يمكن عرض اهم النتائج التي توصل اليها الباحث:

1 تمثل المياه الجوفية مصدرا أساسيا يعتمد عليه في تنمية الزراعية والصناعية في ليبيا.

2 هبوط المياه الجوفية وخصوصا بالمناطق الشمالية بسبب الاستنزاف المفرط المفرط للمياه للأغراض الزراعية ما ادي الى تداخل مياه البحر.

3 تتوفر في منطقة الجنوب اليبي (منطقة الاحواض المائية) كميات هائلة من المياه الجوفية ترجع الى ازمنة قديمة تجمعت خلالها المياه وهي عبارة عن خزانات مياه ضخمة.

4 استغلال مياه الاحواض (الكفرة السرير تازربو مرزق) لمشاريع الزراعية الكبرى ولعملية النقل عبر شبكة النهر الصناعي ما يؤدى الى ازدياد معدلات هبوط المنسوب المائي ما يشكل خطرا على ساكني المنطقة الاحواض.

5 تبين من خلال الدراسات السابقة بان هناك حوض مائي ضخم يربط دول عده هي ليبيا ومصر والسودان و تشاد يعرف بخزان الحجر الرملي النوبي.

التوصيات:

1 – تقييم المشاريع الزراعية الكبرى المقترحة ومتابعتها.

2 – دراسة الجدوى الاقتصادية والاجتماعية منها.

3 – قياس دوري لمنسوب مياه الاحواض في الخزانات الجوفية ونسبة الفاقد منها.

4 – وضع تصور عن كيفية الاستهلاك الصحيح للمياه في المشاريع المقامة على الاحواض للاستفادة من المشاريع المياه بطرق غير محله بالنظام السي.

5 – وضع تصور حقيقي لتكلفة المياه

6 – المحافظ على المياه في التلوث.

7 – وضع التشريعات والسياسة والإدارة الحسنة لاستغلال المياه.

المراجع

1. *مشروع النهر الصناعي* .Jihāz Tanfīdh wa-Idārat Mashrūʿ al-Nahr al-Ṣināʿī al-ʿAẓīm . 1989.مؤرشف من الأصل في 2023-04-26.
2. عبد العزيز طريح شرف ، مشكلة الامطار في ليبيا ، مجلة كلية الاداب والتربية ، بنغازي ، الجامعة الليبية ، 1958 .
3. اللجنة التنفيذية لدراسة الوضع المائي في الجماهيرية العظمى ، جزء الثالث الخاص بالمصادر المائية غير التقليدية ، طرابلس ، 1999
4. حسان ملص ، الموارد المائية في الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية ، مجلة العلم والتكنلوجيا ، العددان 17 – 18 ، طرابلس ، 1984
5. إبراهيم، عبدالسلام محمد .(2010) .*الهيدروجيولوجيا التطبيقية للمياه الجوفية في ليبيا* .طرابلس: جامعة طرابلس.
6. الزوي، محمد مفتاح .(2015) .*إدارة الموارد المائية في المناطق الجافة* .طرابلس: دار الفكر.
7. شرف، عبد العزيز طريح. (1958). مشكلة الأمطار في ليبيا .*مجلة كلية الآداب والتربية*، جامعة بنغازي.
8. اللجنة التنفيذية لدراسة الوضع المائي في الجماهيرية العظمى .(1999) .*تقرير الوضع المائي في ليبيا – الجزء الثالث: المصادر المائية غير التقليدية* .طرابلس.
9. ملص، حسان. (1984). الموارد المائية في الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية .*مجلة العلم والتكنولوجيا*، (17–18).
10. الهيئة العامة للمياه .(2017) .*تقرير الموارد المائية في ليبيا* .طرابلس.
11. الهيئة العربية للمياه .(2012) .*المياه الجوفية غير المتجددة في الوطن العربي* .القاهرة.
12. أبو زيد، محمود. (2001). إدارة المياه في دول شمال أفريقيا. القاهرة: مركز دراسات المياه.
13. الجمل، أحمد. (2018). أثر السياسات الزراعية على استنزاف المياه الجوفية في البيئات الصحراوية .*مجلة العلوم البيئية*، 10.(2)
14. جهاز تنفيذ وإدارة مشروع النهر الصناعي العظيم .(1989) .*مشروع النهر الصناعي العظيم* .طرابلس.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

1. Becker, R., Sultan, M., & Milewski, A. (2010). Remote sensing assessment of groundwater resources in arid regions. *Journal of Hydrology*, 387(3–4), 217–230.
2. Edmunds, W. M., Guendouz, A., Mamou, A., Moulla, A., Shand, P., & Zouari, K. (2003). Groundwater evolution in the Nubian Sandstone Aquifer System. *Applied Geochemistry*, 18(4), 535–548.
3. FAO. (2018). *Water scarcity in the Near East and North Africa*. Rome.
4. Foster, S., & Loucks, D. P. (2006). Non-renewable groundwater resources: A guidebook on socially sustainable management. *UNESCO–IHP*.
5. Ghoneim, E., & El-Baz, F. (2007). The application of radar images to groundwater exploration in arid regions. *Journal of Arid Environments*, 69(2), 235–247.
6. Margat, J., & van der Gun, J. (2013). *Groundwater around the world: A geographic synopsis*. Leiden: CRC Press.
7. Salem, O., & Pallas, P. (2004). Fossil groundwater depletion in North Africa. *Hydrogeology Journal*, 12(3), 301–312.
8. Scanlon, B. R., Ruddell, B. L., Reed, P. M., Hook, R. I., Zheng, C., Tidwell, V. C., & Siebert, S. (2016). The food–energy–water nexus: Transforming science for society. *Water Resources Research*, 52(5), 3556–3576.
9. Sultan, M., Becker, R., & Milewski, A. (2014). Paleoclimate control on fossil groundwater in the Sahara. *Geophysical Research Letters*, 41(4), 1443–1450.
10. Thorweihe, U. (1990). *Groundwater management in arid zones*. Hannover: German Geological Survey.
11. UNESCO. (2006). *Managing shared aquifer resources in Africa*. Paris.
12. Voss, C. I., & Soliman, S. M. (2014). The transboundary non-renewable Nubian Sandstone Aquifer System. *Hydrogeology Journal*, 22(7), 1503–1525.
13. Wada, Y., van Beek, L. P. H., & Bierkens, M. F. P. (2012). Nonsustainable groundwater sustaining irrigation: A global assessment. *Water Resources Research*, 48(6).
14. Wright, V. P. (1992). Paleoclimates of the Sahara and groundwater formation. *Quaternary Science Reviews*, 11(1–2), 35–44.