الاتفاقيات الدولية للخزانات الجوفية الحدودية ودورها في حفظ السيادة الليبية ـ دراسة في الجغرافيا السياسية

د. فتحية أبوراوي إشتيوي منصور/ قسم الجغرافيا/كلية الآداب / جامعة الزاوية

الايميل :fathiamansor1@gmail.com

International agreements on border groundwater reservoirs and their role in preserving Libyan sovereignty

A study in political geography

Prepared by: Dr. Fathia Abuorawi Eshtawi Mansour

Associate Professor / Department of Geography / Faculty of Arts / University of Zawia

Abstract : Libya is located within the dry region, where rainfall is rare, and relies mainly on groundwater reservoirs to provide the population's needs for drinking water and the sectors (agriculture - industry). Libya has cross-border groundwater reservoirs, such as the Nubian Sandstone Aquifer System, which it shares with Egypt, Sudan, and Chad, and the North Western Sahara Aquifer System. Which Libya shares it with Tunisia and Algeria. The population increase in Libya and the countries that share groundwater reservoirs with it has resulted in an increase in water withdrawal rates. High rates of water withdrawal, resulting in water depletion in these underground reservoirs, which requires the conclusion of agreements between Libya and the countries that share with it the cross-border reservoirs. The study relied on several approaches, most notably the analytical approach and the objective approach. As for the methods, the cartographic method was used to represent data on maps based on the geographic information system program Arc GIS 10.2. The study reached several results, the most notable of which is that the Nubian Aquifer Basin countries varied in the degree of their exploitation of water resources. The rate of exploitation of the aquifer increased in Libya and Chad. As for the countries of the Northwestern Sahara Reservoir, the highest exploitation of the aquifer was in Libya, and the average per capita share

decreased in Libya and the participating countries. With it in groundwater reservoirs, to less than the water poverty threshold set internationally at (1000 m3/year/individual),

The study recommended implementing the international agreements concluded between Libya and the countries sharing the groundwater reservoirs, and preserving the shared groundwater reservoirs from depletion, by determining the appropriate share for the annual water withdrawal, so that it is fair to the countries sharing the reservoirs.

Keywords: transboundary groundwater reservoirs – water diplomacy - depletion - international agreements

الملخص:

تقــع ليبيا ضمن النطاق الجاف النادر الأمطار، وتعتمد بشكل أساسي على الخزانات الجوفية لتوفير احتياجات السكان من مياه الشرب والقطاعات (الزراعة -الصناعة)، وتملك ليبيا خزانات جوفية عابرة للحدود مثل الخزان الرملي النوبي، الذي تشترك فيه مع مصر والسودان وتشاد، أما خزان الصحراء الشمالية الغربية فتشترك فيه مع تونس والجزائر.، وترتب على الزيادة السكانية لليبيا والدول المشتركة معها في الخزانات الجوفية ، ارتفاع معدلات سحب المياه ، مما نتج عنه حدوث استنزاف للمياه في هذه الخزانات الجوفية، مما تتطلب عقد الاتفاقيات بين ليبيا والدول المشتركة معها في الخزانات العابرة للحدود. هذا واعتمدت الدراسة على عدة مناهج أبرزها المنهج التحليلي والمنهج الموضوعي ،أما عن الأساليب فاستخدم الأسلوب الكارتوجرافى لتمثيل البيانات على خرائط بالاعتماد على برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS 10.2 ، توصلت الدراسة إلى عدة نتائج أبرزها ، تباينت دول الحوض الجوفي النوبي في درجة استغلالها للموارد المائية ، فارتفعت نسبة استغلال الخزان الجوفي في ليبيا وتشاد ، أما دول خزان الصحراء الشمالية الغربية فجاء أعلى استغلال للخزان الجوفي في ليبيا و انخفض متوسط نصيب الفرد في ليبيا والدول المشتركة معها في الخزانات الجوفية، إلى أقل من عتبة الفقر المائي المحددة عالميا ب (1000متر ^{3} /سنة / فرد).

وأوصت الدراسة بتنفيذ الاتفاقيات الدولية المبرمة بين ليبيا والدول المشتركة معها في الخزانات الجوفية، والمحافظة على الخزانات الجوفية المشتركة من الاستنزاف، بتحديد الحصة المناسبة للسحب السنوي من المياه، بحيث يكون منصفا للدول المشتركة.

الكلمات المفتاحية:

الخزانات الجوفية العابرة للحدود- دبلوماسية المياه-الاستنزاف -الاتفاقيات الدولية.

المقدمة:

تشكل ندرة المياه تحديا كبيرا أمام تحقيق الأمن المائي والتنمية المستدامة في ليبيا بما تخلفه من تداعيات بعيدة المدى على التقدم الاقتصادي وصحة الفرد، ونظرا لخطورة الوضع في ليبيا ، حيث تقع في إقليم نادر الأمطار وترتفع فيه معدلات التبخر عن 3000 ملم في السنة ،مما نتج عنه انخفاض معدل نصيب الفرد من المياه سنويا إلى الأقل وبكثير من عتبة الفقر العالمي ،المحددة ب 1000 متر ^{3} ،حيث لم يتجاوز نصيب الفرد في ليبيا 100متر ^{3}سنويا للفرد عام 2023(www.bankworld.org)، وتواجه ليبيا مشكلة تراجع كفاءة استخدام المياه وارتفاع معدلات سحب المياه العذبة إلى مستويات غير قابلة للاستدامة. بما في ذلك الخزانات الجوفية العابرة للحدود، والتي تشترك فيها ليبيا مع عدد من دول الجوار، كما تواجه ليبيا والدول المشتركة معها في الخزانات الجوفية تحديين آخرين وهما التغير المناخي والافتقار إلى التمويل الكافي ، لإدارة المياه الجوفية المشتركة.

مشكلة الدراسة :

تعد الخزانات الجوفية المشتركة ، العابرة للحدود الليبية والمشتركة مع دول الجوار محل نزاع فيما بينها ، مثل الخزان الرملي النوبي و خزان الصحراء الشمالية الغربية ،خاصة وأن دولا مثل تونس والجزائر وتشاد تعتمد بشكل أساسي على الخزانات الجوفية المشتركة ، ولاشك أن الزيادة السكانية لدول الجوار (مصر – السودان – تشاد –الجزائر –تونس) وكذلك ليبيا ،بالإضافة إلى ندرة الأمطار ، والتأثر بالتغير المناخي ، وانتشار موجات الجفاف ،جعل هناك توجها مضاعفا نحو استغلال تلك الخزانات ، وبشكل غير متوازن بين الدول ، مما يضاعف إمكانية النزاع بينها خاصة وأن توفير المياه ارتبط بمفهوم الأمن المائي للشعوب.

وتتمحور مشكلة الدراسة في عدد من التساؤلات:

-هل يوجد تنافس جيوسياسي بين ليبيا ودول الجوار المشتركة معها في الخزانات الجوفية ، وتأثير ذلك على العلاقات السياسية ؟

-هل أسهمت الخزانات الجوفية المشتركة للدولة الليبية في تغطية حاجة الفرد الليبي من المياه؟ وأي الخزانين أكثر أهمية بالنسبة لها ؟

- ماهي الاتفاقيات بين ليبيا ودول الجوار في مجال الخزانات الجوفية المشتركة؟ ومدى تطبيقها على أرض الواقع ؟

أهداف الدراسة:

1- التعرف على أهمية الموارد المائية في الجغرافية السياسية .

2- استعراض خصائص الخزانات الجوفية الليبية المشتركة من حيث الموقع والاحتياطي والاستهلاك .

3- إبراز أهمية الخزانات الجوفية المشتركة بين ليبيا والدول المجاورة في تحقيق الأمن المائي ، وسد حاجة السكان من المياه.

4- إبراز دور الاتفاقيات الدولية في حل النزاعات سلميا، بين ليبيا والدول المشتركة معها في الخزانات الجوفية.

أهمية الدراسة:

1- الحاجة الماسة لدراسات تتعلق بالخزانات الجوفية العابرة للحدود الليبية وسبل المحافظة على المخزون المائي من خطر الاستنزاف.

2- يسهم المحافظة على الخزانات المائية المشتركة في خلق التنمية المستدامة من خلال تحقيق الهدف 6 (المياه للجميع) وتنويع الاقتصاد الليبي، والنهوض بالزراعة، وتحقيق الأمن الغذائي المحلي.

3- تفيد الدراسة في مجال الجغرافيا السياسية على وجه الخصوص، وأصحاب القرار في خططهم المستقبلية للمحافظة على الثروة المائية، ووقف خطر استنزافها، وحفظ السيادة الليبية.

منهجية الدراسة:

ـ المنهج التحليلي: استخدم في عرض الخصائص الطبيعة للخزانات الجوفية الليبية المشتركة، وإبراز مواقعها، ومساحتها ثم الوصول إلى نتائج للاستفادة منها في وضع الحلول والمقترحات.

ـ المنهج الأصولي: الذي يهتم بالقوانين والقواعد التي تحدد ظاهرة معينة، مثل الاتفاقيات الدولية بين ليبيا والدول المشتركة معها في المياه الجوفية ، التي تحفظ حق الدول في الاستغلال الأمثل للمياه.

ـ المنهج الموضوعي: حيث تمت دراسة الخزانات الجوفية الليبية العابرة للحدود، من خلال تقسيمها إلى مباحث فرعية، لتوضيح أهمية كل خزان على حدة وارتباط هذه الخزانات بالأمن القومي.

أما عن الأساليب فقد اعتمدت الدراسة على الأسلوب الكارتوجرافى لتمثيل البيانات على رسوم بيانية وعلى الخرائط بالاعتماد على برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS 10.2

الدراسات السابقة:

1-**دراســـــة :** قدمتها الأمم المتحدة (UN)، اشارت فيها إلى أن المياه العابرة للحدود تمثل ما نسبته 60% من إجمالي تدفقات المياه العذبة في العالم ،ولدى 153بلدا أراضي داخل حوض على الأقل من بين 286 حوضا لأنهار وبحيرات عابرة للحدود ، وتطرقت الدراسة إلى أهمية التعاون في مجال المياه المشتركة ، لتحقيق الهدف رقم 6 من أهداف التنمية المستدامة المتعلق بإدارة الموارد المائية وتوفير المياه العذبة للأفراد على مستوى دول العالم ، واوصت بالعمل على تنفيذ الترتيبات التشغيلية للموارد المائية المشتركة من خزانات جوفية وانهار وبحيرات ، مثل التعاون بين كرواتيا والبانيا ،والبوسنة والهرسك في مجال الخزان الجوفي المشترك ، وبين الولايات المتحدة وكندا في مجال البحيرات العظمي المشتركة بينهما(الأمم المتحدة ،2021ص32)

2-**دراســـــة** : تناولت تسوية منازعات المياه الجوفية العابرة للحدود من خلال المبادئ القانونية المنظمة للانتفاع بالمياه الجوفية العابرة للحدود ،وكذلك وسائل التسوية السلمية التي يمكن اللجوء إليها لتسوية النزاعات التي قد تحدث، وتوصلت الدراسة لعدد من النتائج أبرزها أن المياه الجوفية تعد موردا نادرا لارتباطه بعدد من العوامل الطبيعية المعقدة ، ويجعل هناك تباين بين الدول التي تمتلك هذا المورد مما يشــعرها بالأمن ، في حين هناك دول تعاني من قلة هذا المورد مما يجعل هناك فرصة للنزاع بينها، واوصت الدراسة بضرورة عمل رجال القانون على الإحاطة الكاملة بطبيعة الخزانات المائية المشتركة (الحسين،2022، ص67)

المصطلحات:

أ خزان المياه الجوفية العابر للحدود : تكوين جيولوجي نافذ للمياه تحته طبقة أقل نفاذية والمياه الموجودة في النطاق المشبع من التكوين ، وتقع أجزاء منه في دول مختلفة (لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا ،2014، ص5).

ـ التعاون في مجال المياه العابرة للحدود: هي عبارة عن أي تفاعلات او اتفاقيات بين الدول فيما يتعلق باستخدام وحماية الأنهار والبحيرات والخزنات الجوفية المشتركة. (الأمم المتحدة، 2021، ص 35)

قسمت الدراسة إلى خمسة مباحث وهي كالتالي :

المحور الأول ـ أهمية الموارد المائية في الجغرافيا السياسية للدول:

تظهر الأهمية السياسية للمياه من خلال احتياج كل دول العالم للمياه العذبة ، خاصة في القرن الواحد والعشرين حيث تضاعف عدد سكان العالم ، وما ترتب عليه من مضاعفة الاستهلاك للمياه ، واتضحت مشكلة شح المياه في ان حوالي ملياري شخص يعانون من صعوبة الحصول مياه صالحة للشرب وذلك عام 2020(جامعة جنيف ،مبادرة السلام الازرق ،2021، ص8) ، هذا وان الدول العربية تعد أكثر حساسيه لهذه المشكلة بحكم موقعها في الأقاليم الجافة وشبه الجافة ، وإن أي دولة لا تستطيع توفير مصادر المياه والدفاع عنها هي دولة مهددة من حيث استقلالها السياسي ،وأمنها القومي. وتضم المياه العذبة المشتركة بين الدول الأنهار والبحيرات والخزانات الجوفية، ففيما يتعلق بالأنهار الدولية نجد ان دول المنابع تسعى للتحكم السياسي والاقتصادي في دول المصب ،أما بالنسبة للخزانات الجوفية المشتركة ،فإن حدودها لا تتطابق مع الحدود السياسية ، وهذا يقود إلى التنافس وحدوث النزاعات بين الدول، خاصة فيما يتعلق باستنزاف المياه من قبل دولة أكثر من أخرى مشتركة معها في ذات الخزان الجوفي، هذا وتعد المياه العذبة عنصرا أساسيا في الجغرافيا السياسية لا تقل أهمية عن النفط وربما أكثر خطورة منه، هذا وقد طبقت في السنوات الأخيرة مشكلة ربط المياه بالطابع السياسي ، ولم تترك مجالا للحوار، خاصة بين إسرائيل والدول العربية ، حيث نشبت نزاعات وحروب بينهم ، لرغبة إسرائيل في السيطرة على عدد من الأنهار مثل نهر الأردن ، ولاتزال إسرائيل تسعى للحصول على مياه نهر الفرات من تركيا مباشرة ،وكذلك الحصول على حصة من مياه النيل عبر قناة الإسماعلية باتجاه النقب وساحل إسرائيل ،(مخلوف ،2022، ص473)،

كما ظهر النزاع بشكل واضح بين دول حوض النيل، بين السودان ومصر من جهة وبين أثيوبيا من جهة أخرى نتيجة لبناء الأخيرة لسد النهضة وتبعاته على دول الحوض. اما الخزانات الجوفية العربية المشتركة والتي تغطي 43 طبقة جوفية عابرة للحدود حوالي 58% من مساحة الوطن العربي، (**الاسكوا، 2021،ص31**) وتستفيد كل الدول العربية منها، لم تشهد نزاعا ظاهرا، حتى الآن، ولكن هناك تنافسا كبيرا بينها في استغلال تلك المياه، والذي ربما سيشهد نزاعا في المستقبل ، خاصة في حال عدم تنفيذ الاتفاقيات وتحقيق الاستغلال العادل للمياه . مثل الخزان المشترك بين السعودية والأردن (خزان الديسي) ، حيث انه وبالرغم من توقيع اتفاقية بين الدولتين لتنظيم استغلال مياه الخزان المشترك إلا أن الواقع لا يعكس ذلك حيث إذا سحبت إحدى الدولتين مياه كثيرا

تحذو الأخرى حذوها بالرغم من عدم حاجتها لمضاعفة السحب ، وكذلك زراعة محاصيل تستنزف كميات كبيرة من المياه مثل البطيخ والطماطم (هواش،2025، ص10).

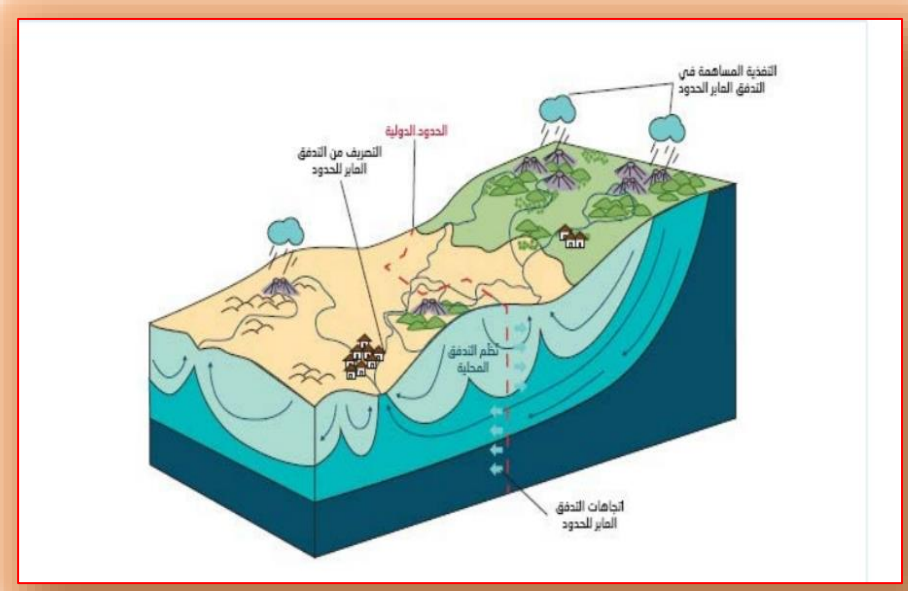
وارتبطت أهمية المياه المشتركة في تحديد العلاقة السياسية بين الدول، بظهور مفهوم (دبلوماسية المياه)، الذي ظهر في منصف تسعينيات القرن الماضي مع التركيز ليس على الجانب التقني لإدارة المياه بل على خلفيتها السياسية وانعكاساتها، وتعرف دبلوماسية المياه بأنها: أداة مبتكرة ومقاربة استراتيجية لحل قضايا المياه على المستويات المحلية والعابرة للحدود حيث تتصاعد النزاعات على الموارد المائية المشتركة (حسين ،2023،ص4).

المحور الثانـــي ـ المياه الجوفية العابرة للحدود وخصائصها:

أ-المفهوم: تعرف وفقا للجنة القانون الدولي المعنية بطبقات المياه الجوفية العابرة للحدود التابع للأمم المتحدة ،بأنها طبقه مياه جوفية او شبكه مياه جوفية تقع أجزاء منها في دول مختلفة ،وبموجب هذا التعريف يوجد 468 طبقه مياه جوفية عبر الحدود في جميع أنحاء العالم ،وتشكل الإدارة المستدامة لموارد المياه العابرة للحدود هذه تحديا أمام الدول، وهذا يستلزم اتفاقيات ثنائية أو متعددة الاطراف فيما بينها، وهناك قوانين دولية عديدة يمكن للدول العربية عامة ودولة ليبيا خاصة الاستفادة منها من أجل الإدارة المستدامة لطبقات المياه الجوفية العابرة للحدود .

ب- الخصائص: تتميز المياه الجوفية العابرة للحدود بأنها دائمة الحركة وذلك إما بصورة رأسية أو بصورة افقية ، من مستويات الضغط المرتفع إلى مستوى الضغط المنخفض في باطن الأرض، ويكون مصدر المياه الجوفية العابرة للحدود هو الأمطار أو ذوبان الثلوج ،وهذه المياه تتحرك وتتدفق عبر الحدود بين دولتين أو أكثر، وقد يكون هذا التدفق بطيئا في التكوينات الصخرية الصلبة الصغيرة الحبيبات ، في حين يكون تدفقها سريعا في التكوينات الصخرية الضعيفة المتعرضة للحركات التصدعية، (الشكل 1) يوضح مصادر التغذية التي تساعد على استمرار التدفق مثل مياه الأمطار، وان اتجاهات التدفق كانت أفقية نحو كل من الدولتين المتجاورتين .

شكل (1) حركة المياه الجوفية الحدودية



المصدر: الأمم المتحدة ، الإسكوا ، 2022،ص9

هذا وتجدر الإشارة إلى أن الدول عنما قامت بترسيم حدودها لم تأخذ في حسابها المياه الجوفية المشتركة بينها، وربما ذلك يعود إلى أن اكتشافها للخزانات المائية المشتركة جاء متأخرا، أي بعد ترسيم حدودها البرية، ولم يكن من المتوقع حدوث منازعات بينها في المستقبل (حسين ،2022،ص14)

وفيما يتعلق بحدود دولة ليبيا وجيرانها المشتركة معهم في الخزانات الجوفية، فهي حدود فلكية او وهمية اعتمدت على خطوط الطول ودوائر العرض، وهي قائمة نتيجة اتفاقيات ومعاهدات دولية (سعودي،2010،ص54)

المحور الثالث ـ نظام طبقات المياه الجوفية من الحجر الرملي النوبي: NSAS

أ.الموقع والمســـاحة: يعد أكبر خزان جوفي في العالم ، وهو أحد أنظمة المياه الجوفية الغير متجددة ، وتبدأ من سواحل مصر على البحر الأحمر ،وتمتد لتغطي مساحات

شاسعة من الصحراء الغربية في شمال شرق تشاد، وجنوب شرق ليبيا وشمال غرب السودان يقع في الجزء الشمالي الشرقي من الصحراء ويتكون من حوضين كبيرين:

- النوبي وهو خزان الحجر الرملي NSAS (The Nubian Sandstone Aquifer system) ،و هو الأقدم والأكبر ويمتد عبر الحدود السياسية للأربع دول (ليبيا –مصر- السودان -تشاد)

- ما بعد النوبي وهو الأحدث طبقة المياه الجوفية ،(PNA) (post –Nubian Aquifer)والذي تتشارك فيه ليبيا ومصر فقط.

وستتناول الدراسة الحوض الأول باعتباره الاكبر والأهم على مستوى الدول الأربع، حيث يغطي الخزان الرملي النوبي ، مساحة تزيد عن مليوني كيلومتر مربع من شمال شرق افريقيا، ويتوزع الخزان الجوفي النوبي بين الأربع دول على النحو التالي:

- ليبيا: تشترك ليبيا في هذا الحوض المائي بنحو 760الف كم ^{2}، 34% من مساحة الخزان (African Water Facility,2014,p 30)،تقع في جنوب شرق البلاد وبالتحديد في منطقة السرير والكفرة ، وأثبتت الدراسات ان هناك وفرة كبيرة في مياه هذا الحوض ،ويمكن استغلالها ونقلها من الجنوب إلى الشمال، لتركز معظم سكان البلاد في الشمال ومعاناتهم من ملوحة المياه الشرب ،وهذا ما بني على أساسه مشروع النهر الصناعي، والذي انطلق في عام 1983.

مصر: تستحوذ على النصيب الأكبر من الحوض ،ويبلغ مساحة الحوض بها828 ألف كم ^{2} ،(38%) من مساحة الخزان ،موزعة على نحو 40 ألف كم^2 في سيناء، و118ألف كم ^{2} في الصحراء الشرقية ، و الجزء الأكبر مساحة هو حوض الصحراء الغربية الذي تبلغ مساحته 670 الف كم ^{2} في الصحراء الغربية(African Water 2014,p32,Facility) ،و تستهدف الحكومة المصرية الاستفادة من مياه الحوض النوبي، في تنمية واستقرار المواطنين في الصحراء الغربية، نظرا لبعد المنطقة عن وادي النيل، حيث تستحوذ محافظة الوادي الجديد على44%من مساحة مصر، ولا يقطنها سوى 250 الف نسمة ، أي بمعدل فرد لكل كم مربع، خاصة وأن هناك مناطق ارتفعت بها الكثافة لتصل إلى 2500 فرد للكم المربع (عبد المنصف ، 2019،ص7).

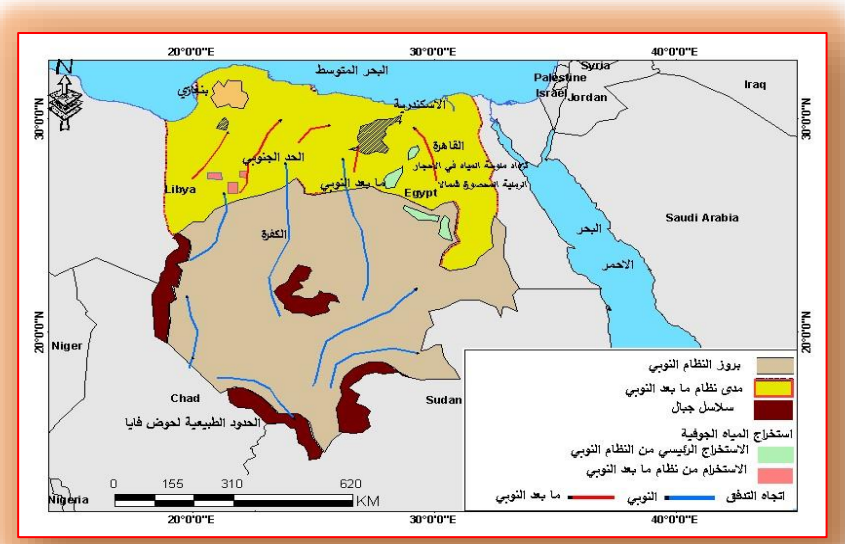
-السودان: تشارك في الحوض بمساحة تبلغ376 الف كم^2 ، (17 % من مساحة الخزان)(African Water Facility,2014,p 35)وتقع في ولايات منها دار فور ، ويمتد الحوض في أكثر مناطق السودان جفافا ، وتحاول الحكومة زراعة الأشجار بها

،منذ 1985لوقف المد الصحراوي ، واعادة توطين السكان بها ، وتشير بعض الدراسات إلى أن هناك مخزونا مائيا كبيرا في هذا الحوض.

- تشاد: تحظى دولة تشاد بمساحة قدرها 233 الف كم ^{2} من مساحة الحوض النوبي، (11% من مساحة الخزان) (African Water Facility,2014 ,p 40) وتتركز هذه المساحة في شمال شرق البلاد، وهي معظمها مناطق تعرضت للجفاف ، ولهجرة السكان منها ، وتحاول الدولة العمل على إعادة تعميرها، حتى تقلل من الهجرة منها ، من خلال العمل على حفر الابار ، ولكن دولة تشاد لم تتحصل على التمويل المطلوب لذلك الحفر.

، والشكل (2) يوضح امتداد الخزان الجوفي النوبي عبر حدود الدول الأربع.

شكل (2) نظام الخزان الجوفي الرملي النوبي



المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على برنامج Arc Gis 10.3، (مرئية world_ imagery)

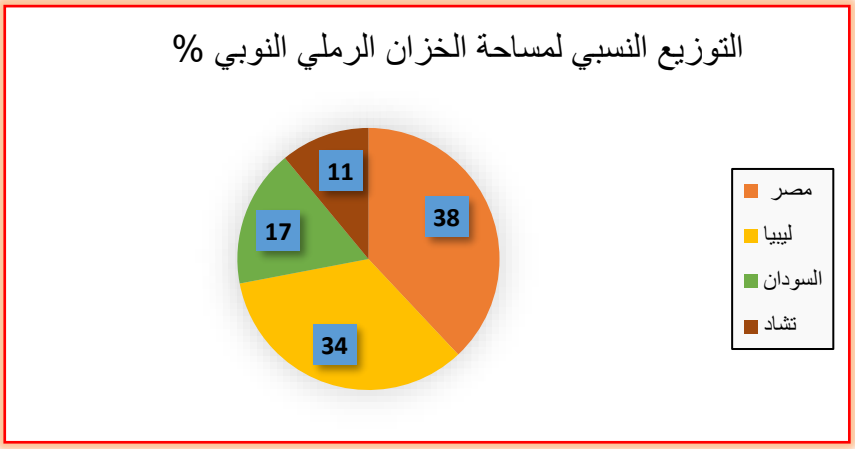
هذا وتواجه الدول الأربع مشاكل مماثلة في المناخ الجاف وندرة موارد المياه السطحية (ليبيا وتشاد)، والنظم البيئية الهشة ، وتعد المياه الجوفية مصدرا أساسيا في هذه المناطق الصحراوية القاحلة ،وسيزداد الطلب على هذا الخزان في المستقبل والجدول(1) والشكل (3)يوضحان مساحة الخزان ، ونسبة استخدامه لكل من الدول الأربع .

جدول (1) التوزيع النسبي لمساحة الخزان النوبي واستخدامه

الدولة	*مساحة الخزان لكل دولة (كم²)	% من المساحة الكلية لكل دولة	**نسبة الاستخدام من الخزان في الري 2020	تغذية الخزان متر/مكعب/سنة	السحب متر/ مكعب سنة2022
ليبيا	760000	34	55	3 مليار	10مليار
مصر	828000	38	7		
السودان	376000	17	4		
تشاد	233000	11	34		
المجموع	2.197.000	100	100		

المصدر: *African Water Facility,2014 ,p 40
**UNDP,2023,p25.

شكل (3) التوزيع النسبي لمساحة الخزان النوبي



المصدر: عمل الباحثة استنادا إلى الجدول (1)

أ- الميزان المائي في الخزان الرملي النوبي:

تشير الدراسات المتعلقة بالخزان الجوفي النوبي العابر للحدود ،وبالرغم من اتساع مساحته التي تتجاوز مليوني كيلو متر ²، إلى حدوث هبوط في مستوى المياه الجوفية بمقدار 20 م بين عامي 2002 و 2018 ،وذلك وفقا للبيانات التاريخية التي جرى رصدها من خلال1820 بئرا ، لتظهر البيانات التجريبية للمناخ وقياس الجاذبية اتجاها تنازليا ايضا بين عامي 2002 و 2018 ،و يواجه الخزان الجوفي النوبي ،استمرار السحب الغير منظم، بحيث بلغت كمية السحب السنوي ، 10 مليار متر³في السنة، أما التغذية السنوية فبلغت 3مليار متر³ /سنة ،وذلك عام ،2020 وهذا يعني أن الخزان

الجوفي النوبي أصبح يواجه عجزا في ميزانه المائي بلغ 5مليار متر ^{3}/سنة(الأمم المتحدة ، الإسكوا، 2022، ص17)

هذا ولابد من الإشارة بأن هناك تباينا في اعتماد الدول الأربع على مصادر المياه، المختلفة، الجوفية والمياه السطحية والمياه المعالجة ومياه التحلية ، حيث يتضح من خلال الجدول (2) ارتفاع نسبة الاستغلال للمياه الجوفية بشكل كبير في ليبيا وتشاد، في حين ارتفع الاستغلال للمياه السطحية في كل من مصر والسودان ، وفيما يتعلق بالمياه المعالجة ومياه التحلية ارتفعت في مصر مقارنة بالدول الثلاث الأخرى.

جدول(2) الاستغلال النسبي للموارد المائية في دول الخزان النوبي 2020

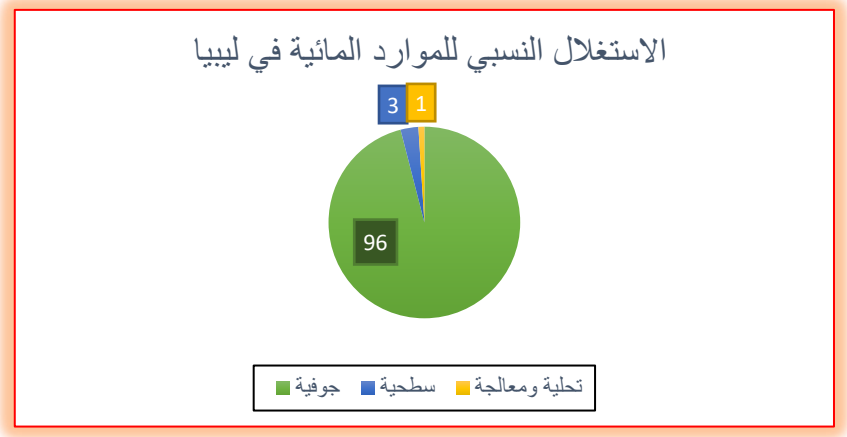
الدولة	المياه الجوفية	المياه السطحية	مياه التحلية والمعالجة	%
ليبيا*	**96**	**3**	**1**	**100**
مصر	**6**	**78**	**16**	**100**
السودان	**15**	**85**	**0**	**100**
تشاد**	**73**	**27**	**0**	**100**

المصدر: الأمم المتحدة ، الإسكوا، تقرير المياه والتنمية التاسع ،2022، ص 16

هذا وفيما يتعلق بدولة تشاد، تم التوقيع على استراتيجية للتكيف مع تغير المناخ (2019) لاستغلال بحيرة تشاد (مياه سطحية عابرة للحدود) في مجال الزارعة والثروة الحيوانية ومصايد الأسماك ، واعتمدت الاستراتيجية بين دولة تشاد والدول المجاورة لها منها ليبيا والجزائر والسودان ونيجيريا

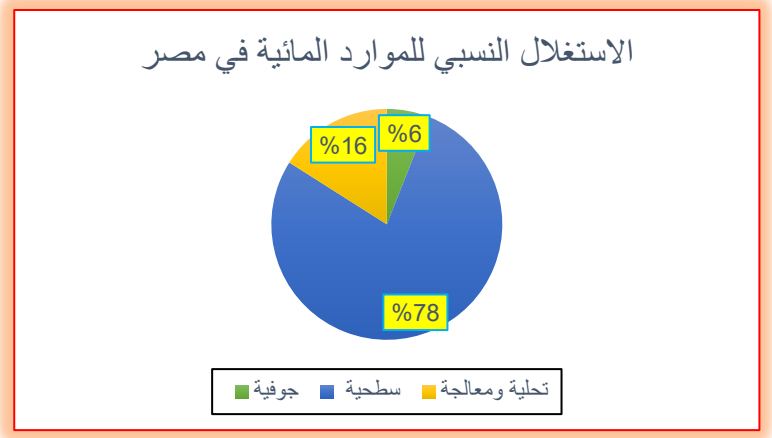
والشكل (4) والشكل (5) يوضحان التباين بين دول الحوض النوبي، في الاستغلال للموارد المائية، ويتضح من الشكل أن مصر لديها توجه لاستخدام مصادر مياه بديلة مثل التحلية ومياه المعالجة من الصرف الصحي والصرف الزراعي وانخفضت في ليبيا.

شكل (4) الاستغلال النسبي للموارد المائية في ليبيا 2020



المصدر: عمل الباحثة استنادا إلى جدول (2)

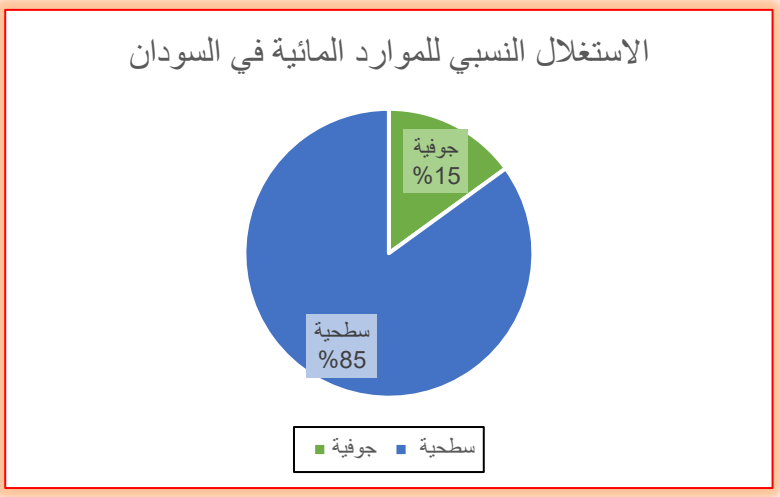
شكل (5) الاستغلال النسبي للموارد المائية في مصر 2020



المصدر: عمل الباحثة استنادا إلى جدول (2)

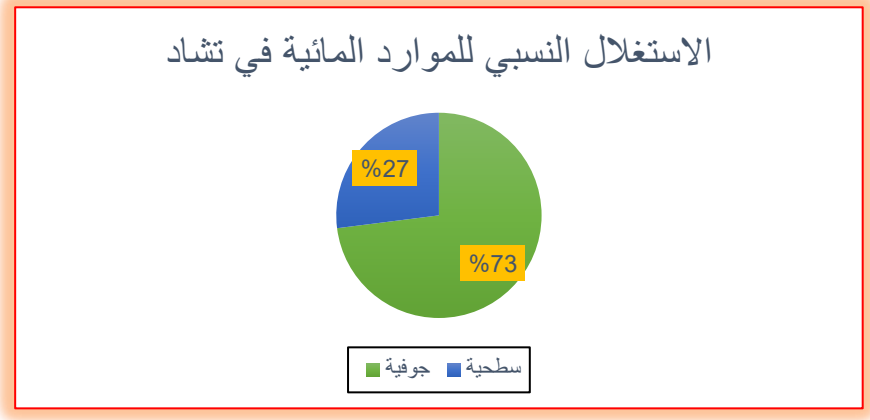
أما عن دولة السودان وتشاد ،شكل (6) فارتفعت في السودان نسبة استغلال المياه السطحية بشكل كبير ، مقارنة بتشاد (شكل 7) التي انخفض فيها استغلال المياه السطحية وخاصة في شمالها وارتفع استغال المياه الجوفية.

شكل (6) الاستغلال النسبي للموارد المائية في السودان 2020



المصدر: عمل الباحثة استنادا إلى جدول (2)

شكل (7) الاستغلال النسبي للموارد المائية في تشاد 2020



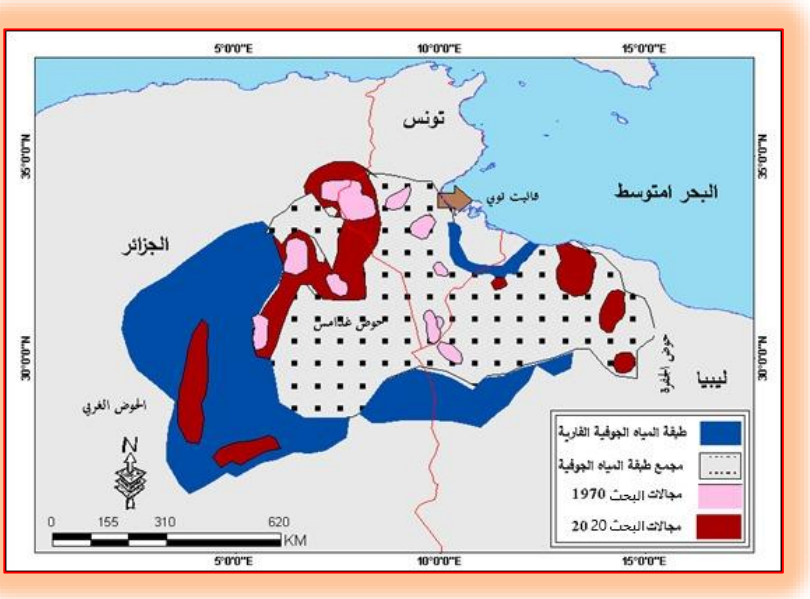
المصدر: عمل الباحثة استنادا إلى جدول (2)

المحور الرابع ـ نظام الخزان الجوفي للصحراء الشمالية الغربية (NWSAS):

أ ـ **الموقع والمساحة** : يعد نظام طبقة المياه الجوفية في شمال الصحراء الغربية (North Western Sahara Aquifer System)،(NWSAS) الذي تتقاسمه

الجزائر وليبيا وتونس، أكبر احتياطي للمياه الجوفية في شمال إفريقيا، حيث يدعم حياة وسبل عيش 4.8 مليون نسمة، يغطي نظام طبقات المياه الجوفية في شمال الصحراء الغربية مساحة إجمالية تزيد عن مليون كيلومتر ^{2}، تشترك ليبيا والجزائر وتونس في هذا الخزان عبر حدودها، حيث بلغت مساحة الخزان في الجزائر 700،000 كم ^{2}، أما في ليبيا فبلغت مساحته 250،000 كم ^{2}،وانخفضت مساحة هذا الخزان في تونس إلى 80،000 كم^2 (UNECE,2019,p10)ويوضح الشكل (8) موقع الخزان الجوفي،ومنه يتضح امتداد الخزان الجوفي ين حدود الدول الثلاث ، مشتملا على حوض الجفرة وحوض غدامس، ويتضح ان مجال البحث و الاستغلال لمياه الخزان في تزايد عبر السنوات.

شكل (8) نظام الخزان الجوفي للصحراء الشمالية الغربية



المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على برنامج Arc Gis 10.3، (مرئية world_ imagery)

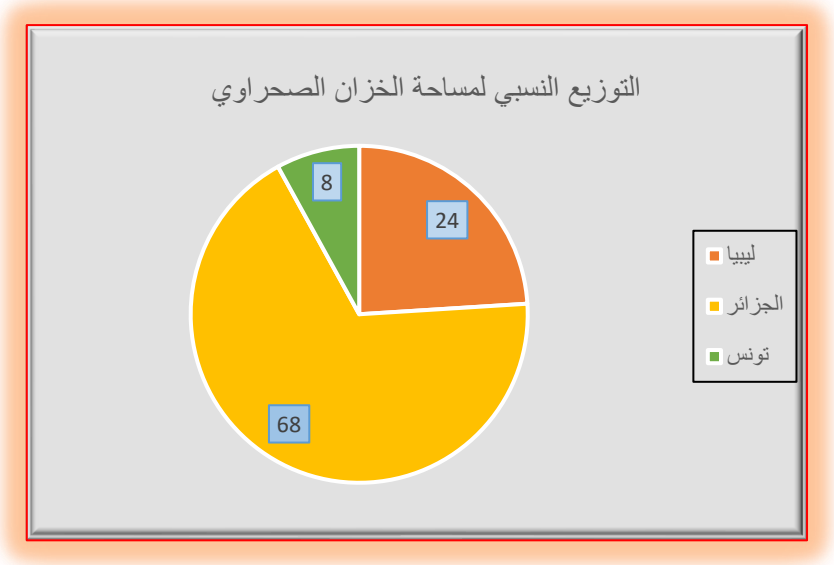
وتشغل الجزائر الجزء الأكبر من مساحة الخزان والتي تبلغ 68 %من المساحة الاجمالية للخزان، تليها ليبيا بنسبة 24 % من المساحة الاجمالية للخزان، ثم تونس بنسبة 8%من المساحة الإجمالية للخزان، وهذا ما يوضحه الجدول (3) والشكل (9).

جدول (3) التوزيع النسبي لمساحة الخزان الصحراوي واستخدامه (2020)

الدولة	*مساحة الخزان لكل دولة (كم^2)	% من المساحة الكلية لكل دولة	**نسبة الاستخدام من الخزان في الري 2020	تغذية للخزان متر مكعب/سنة	السحب متر/ مكعب/سنة
ليبيا	250000	24	40	مليار	3-2.5 مليار
الجزائر	700000	68	24		
تونس	80000	8	36		
المجموع	1.030.000	100	100		

* UNECE,2019,p10)
** Un water,2021 ,p16

شكل (9) التوزيع النسبي لمساحة الخزان الصحراوي



المصدر: عمل الباحثة استنادا إلى الجدول (3)

أ- **التوازن المائي في خزان الصحراء الشمالية الغربية:**

يعتبر نظام المياه الجوفية لخزان الصحراء الشمالية الغربية ،مورداً مائياً حيوياً في بيئة شديدة الجفاف، اذ تقدر احتياطاته المائية بأكثر من 50.000 مليار م^3،(اللجنة الاقتصادية المتحدة لأوروبا 2020ص52) ، وهو معرض للخطر بشكل طبيعي بسبب انخفاض التغذية الطبيعية، وقد تزايدت الضغوط على المياه على مدى العقود الثلاثة

الماضية ، حيث يبلغ استخراج المياه من هذا الخزان ثلاثة أضعاف معدل التغذية الطبيعية لطبقة المياه الجوفية (مليار متر مكعب سنويا) عام 2020، وهو في تزايد مستمر، وتستخدم 40 % من المياه المستخرجة منه لأغراض الري في ليبيا في حين بلغت نسبة الاستخدام لهذه المياه في الري ،36%و 24 % لكل من تونس والجزائر على التوالي. (Un Water,2021,p35)

ويؤدي ذلك إلى ضغوط على نوعية المياه والتربة، مما يؤدي إلى حلقة مفرغة من انخفاض الإنتاجية الزراعية، وزيادة الطلب على الطاقة حيث سجل أعلى استخدام للطاقة في هذه الدول في المناطق المروية ، و يتم استخراج المياه من الطبقات العميقة من هذا الخزان الجوفي ، مما يعكس استنزافا كبيرا لهذا الخزان ، ومن المتوقع نضوب الخزان إذا استمر السحب الغير متوازن منه ، و سيكون له آثار سلبية على الدول الثلاث ، والتي ستكون على المستويين الاقتصادي والاجتماعي.(الأمم المتحدة 2022، ص33) ،وسينعكس على النظم الإيكولوجية الهشة، مثل الأراضي الرطبة، المعرضة للتهديد وسيتعرض السكان المحليون لأزمة في المياه، مما يؤكد على الحاجة الملحة لاتخاذ العمل عبر الحدود والتكامل بين القطاعات لمواجهة تهديدات تدهور نظام طبقة المياه الجوفية ،هذا ولابد من الإشارة فيما يتعلق باعتماد الدول الثلاث على مصادر المياه المختلفة (الجوفية والمياه السطحية والمياه المعالجة ومياه التحلية)، حيث يتضح من خلال الجدول (4) ارتفاع نسبة الاستغلال للمياه الجوفية بشكل كبير في ليبيا ثم تونس فالجزائر، في حين ارتفع الاستغلال للمياه السطحية في كل من تونس والجزائر ، وانخفض في ليبيا .

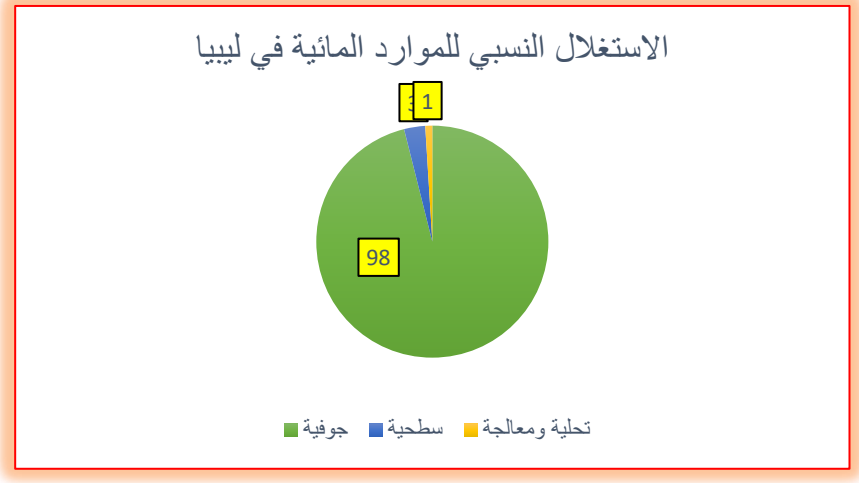
جدول (4) الاستغلال النسبي للموارد المائية في دول الخزان الصحراوي عام 2022

الدولة	المياه الجوفية	المياه السطحية	مياه التحلية والمعالجة	%
ليبيا	**96**	**3**	**1**	**100**
تونس	**78**	**16**	**6**	**100**
الجزائر	**76**	**14**	**10**	**100**

المصدر: الأمم المتحدة ، الاسكوا، تقرير المياه والتنمية التاسع ،2022، ص 18

ومن الشكل (10) يتضح انخفاض الاعتماد على الموارد المائية غير التقليدية مثل المياه المعالجة ومياه التحلية ،في ليبيا

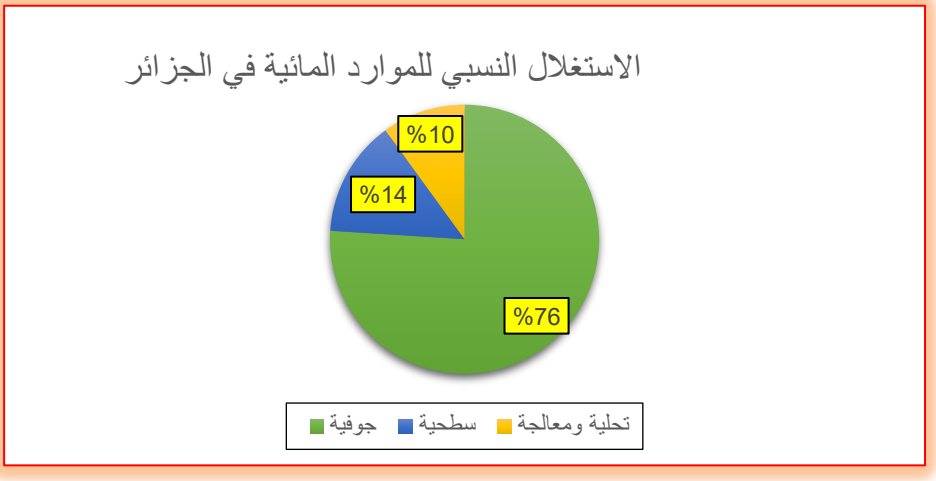
شكل (10) الاستغلال النسبي للموارد المائية في ليبيا عام 2022



عمل الباحثة استنادا إلى الجدول (4)

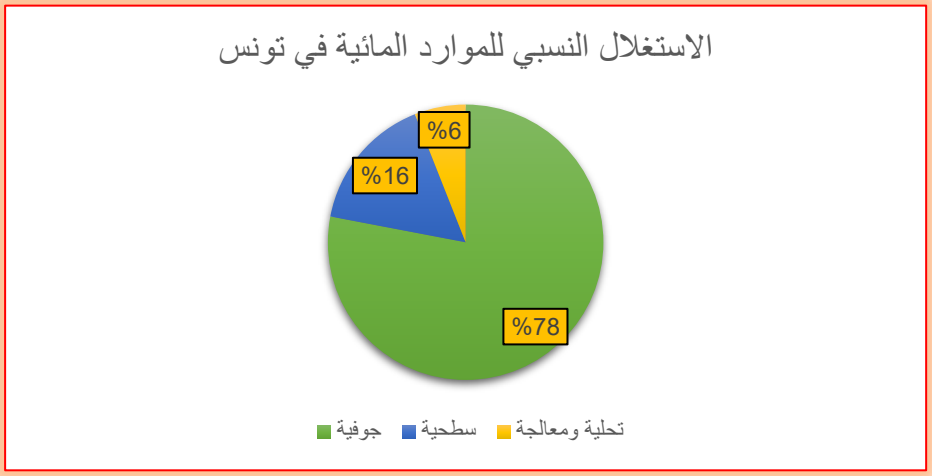
اما في الجزائر فارتفعت نسبة مصادر المياه غير التقليدية (المياه المعالجة ومياه التحلية) إلى 10% ، اما في تونس فبلغت 6% من اجمالي الموارد المتاحة وهذا ما يوضحه كل من الشكل (11). والشكل (12)

شكل (11) الاستغلال النسبي للموارد المائية في الجزائر عام 2022



عمل الباحثة استنادا إلى الجدول (4)

شكل 12 الاستغلال النسبي للموارد المائية في تونس عام 2022



عمل الباحثة استنادا إلى الجدول (4)

المحور الخامس ـ الاتفاقيات الدولية للخزانات الجوفية العابرة للحدود:

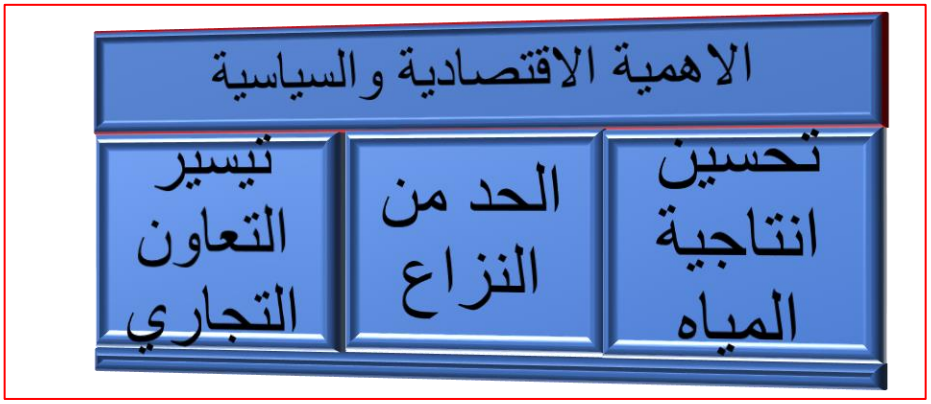
إن التعاون عبر الأنهار والبحيرات وخزانات المياه الجوفية المشتركة بين البلدان ، هو مسألة هامة وذلك لعدة أسباب منها، أهميتها في تغطية احتياجات السكان من المياه خاصة وأن هناك تزايدا في عدد سكان العالم ،وأن الخزانات الجوفية المشتركة يبلغ عددها 592 خزانا مشتركا،(الأمم المتحدة ،2021،ص28) ،لذلك فان استمرار توافر المياه والإدارة المستدامة لها ، وتوفير المياه لجميع السكان في العالم يتطلب التعاون بين الدول ،التي تمتلك مياها عابرة لحدودها ،كذلك تظهر أهمية التعاون الدولي في إدارة المياه العابرة في مواجهة ،تأثيرات التغير المناخي العالمي الذي القى بظلاله على موارد المياه ، والمحافظة على النظم البيئية، وبالتالي فان الإجراءات الأحادية من دولة لمفردها، لن تعطي النتائج المرجوة بعكس التعاون بين الدول المشتركة في المياه، السطحية والجوفية ، بحيث يتم وضع سياسات وخطط وتوفير بيانات من شأنها التقليل بشكل مباشر من تأثير التغير المناخي والتكيف معه ،وتساهم في تحقيق عدد من أهداف التنمية المستدامة مثل مواجهة الفقر وتحقيق الأمن الغذائي .

ويوضح كل من الشكلين (13) و (14) الأهمية البيئية والاجتماعية والأهمية السياسية للاتفاقيات الدولية بين الدول ذات الاحواض الجوفية المشتركة.

شكل (13) الأهمية البيئية والاجتماعية للاتفاقيات الدولية للخزانات الجوفية المشتركة

المصدر: عمل الباحثة استنادا إلى:
Global WaterPartnership,2020,p29

شكل (14) الأهمية الاقتصادية والسياسية للاتفاقيات الدولية للخزانات الجوفية المشتركة



المصدر: عمل الباحثة استنادا إلى بيانات Global Water Partnership,2020,p31

أ- التطور التاريخي للاتفاقيات:

تطور قانون المياه الدولي تاريخيا لمعالجة قضايا المياه السطحية ،وكانت الشواغل الأولى تتعلق بالحق في الملاحة حيث شهد القرن 20 تزايدا في المعاهدات التي تتناول

الاستخدامات غير الملاحية ،مع الاتجاه نحو حمايه الجودة ومثلت اتفاقية الأمم المتحدة لقانون استخدام المجاري المائية الدولية غير الملاحية ،1996 أول التزام عالمي لإدارة المجاري المائية المشتركة، تطورت هذه الاتفاقية بحيث تتولى مسؤوليه تطوير القانون الدولي تدريجيا ، وتدوينه للفترة1974 - 1994 ،وكان التركيز أولا على المياه السطحية ، وفي أواخر عام 1991 تم تناول موضوع المياه الجوفية ووضع التعريف النهائي للنظام المائي (نظام المياه السطحية والجوفية كلا واحدا بحكم موقعهما الطبيعي وتدفقهما الى نقطه وصول مشتركه المادة 2 ب)

ثم قامت لجنة القانون الدولي بتعديل الاتفاقية في عام 2008 ،واعتمدت مشاريع مواد خاصة بقانون طبقات المياه العابرة للحدود ،ثم اصدرت الجمعية العامة للأمم المتحدة أربعة قرارات خلال أربع سنوات ، لغرض إدارة طبقه المياه الجوفية العابرة لحدود الدول المعنية، وفي عام2013 وضعت الجمعية العامة صياغة أكثر وضوحا (**توجه** عناية الحكومات في وضع مبادئ لإدارة الموارد المتعلقة ،بطبقات المياه الجوفية الحدودية، بصورة سليمة ليسترشد بها في وضع اتفاقيات وترتيبات ثنائية او اقليمية) ويجب أن تكون المبادئ موضوعية وممكنة التنفيذ حتى تنشئ حقوق والتزامات بين الدول المشتركة في المياه الجوفية .

اعتمد الفريق الاساسي المعني بالمياه الجوفية سياسة توجيهية محددة المياه الجوفية العابرة للحدود، وضم هذا الفريق عددا من المنظمات مثل اليونيسكو، ووضعت اتفاقية تألفت من تسعة مواد، يمكن أن تكون المواد بمثابة توجيهات قيمة وتكملة لاتفاقيات ثنائية ومتعددة الأطراف في المستقبل **ودخلت هذه الاتفاقية حيز التنفيذ عام 2014**، بالإضافة الى الاتفاقية السابقة التي كانت سنه 1996، وكلا من الاتفاقيتين لابد أن تطبق على جميع الدول، وخاصه تلك التي تمتلك مياه جوفية عابرة للحدود.

ب ـ بنود اتفاقية الأمم المتحدة الخاصة بالمياه الجوفية:2013

تعد اتفاقية الأمم المتحدة لتنظيم استغلال المياه الجوفية العابرة للحدود ، بين الدول ، بمثابة مفتاح الأمان والسيادة للدول المشتركة ،بحيث يجنب تلك الدول نشوب أي صراع بينها ،و يضمن الاستغلال الأمثل للمياه ، وتألفت الاتفاقية من تسعة مواد ، المادة واحد : تضمنت اتخاذ كافة الاجراءات المناسبة، لمنع وقوع أي تأثير عابر للحدود والسيطرة عليه والحد منه ،واستخدام المياه الجوفية العابرة للحدود على نحو عادل ومعقول مع مراعاه جميع العوامل ذات الصلة، أما المادة الثانية فتعلقت باستخدام المياه الجوفية العابرة للحدود بطريقة مستدامة من حيث الكمية والنوعية في حين أشارت المادة الثالثة

إلى التعاون في التحديد والترسيم والتوصيف المشترك للمياه الجوفية العابرة للحدود ،مع وضع برامج مشتركة للرصد والتقييم لكمية ،ونوعية المياه أما المادة الرابعة فنصت على ضرورة التعاون في الإدارة المتكاملة للمياه الجوفية العابرة للحدود، والمياه السطحية في حين تناولت المادة الخامسة منع التلوث المياه الجوفية العابرة للحدود ،والسيطرة على هذا التلوث بمبدأ الحيطة ،وانشاء مناطق حماية وتنظيم استخدامات الأراضي ومعايير خاصة بجودة المياه الجوفية ،ونصت المادة السادسة على تبادل المعلومات والبيانات المتاحة المتعلقة بالمياه الجوفية ، مثل حالة المياه وحالة استخدامها وبيانات عن الاستخدام والاستهلاك ،أما المادة السابعة فتناولت وضع خطط مشتركة من أجل الإدارة السليمة للمياه الجوفية العابرة للحدود ،وتحديد حجم الاستخراج والإذن المسبق ،والقيود المفروضة على عمليه الضخ ،في حين أكدت المادة الثامنة ،على اجراء تقييمات للأثر البيئي للأنشطة المخطط لها، والتي تحتمل ان يكون لها تأثير كبير على عمليات الاستخراج للمياه، وإعادة التغذية للمياه الجوفية ،بالإضافة الى اخطار الأطراف الأخرى، واجراء المشاورات وزياده التوعية من أجل الوصول الى المعلومات والمشاركة العامة ،والوصول الى العدالة فيما يتعلق بشروط استخدام المياه الجوفية العابرة للحدود ،وتضمنت المادة التاسعة والأخيرة، انشاء هيئة مشتركة لتنفيذ أهداف ومبادئ المواد النموذجية لهذه الاتفاقية .

(الأمم المتحدة ،2014 ص 12-54)، وبالتالي فإن الاتفاقية في مجملها تعد أساسا قانونيا لتنظيم استغلال الخزانات الجوفية المشتركة بين الدول ، وفرصة لتحقيق الاستدامة للمياه الجوفية ، وتوفير الأمن المائي لشعويها.

ج- اتفاقية حوض الخزان الرملي النوبي :

تم وضع اتفاقية تعاون ثنائي بين مصر وليبيا بشأن إنشاء الهيئة المشتركة لدراسة وتنمية المياه الجوفية لمنظومة طبقات الحجر الرملي النوبي، حيث اتفقت اللجنة العليا المصرية الليبية المشتركة ،خلال دورتها الأولى التي عقدت بطرابلس يومي 6 و8 يوليو 1991 على ما يلي: (أ) إنشاء هيئة مشتركة لدراسة وتنمية المياه الجوفية لمنظومة طبقات الحجر الرملي النوبي ممثلة عن ليبيا بـ اللجنة الشعبية العامة للإصلاح الزراعي واستصلاح الأراضي والهيئة العامة للمياه، وممثلة عن مصر وزارة الأشغال والموارد المائية ومركز أبحاث المياه ومركز أبحاث المياه الجوفية (ب) تتولى الهيئة دراسة وتنمية واستغلال وحماية والحفاظ على المياه الجوفية لمنظومة طبقات الحجر الرملي النوبي، وحددت اللجنة العليا المشتركة المصرية الليبية خلال الدورة الأولى ، مهام

الهيئة وتمثلت في دراسة وتطوير واستغلال وحماية والحفاظ على المياه الجوفية في نظام طبقة المياه الجوفية من الحجر الرملي النوبي ،فضلا عن استخدامها لتحقيق التنمية الاقتصادية في البلدين ،كما تختص الهيئة بجمع المعلومات ودراسة النتائج وإعداد وتنفيذ الدراسات التكميلية اللازمة ،ووضع برامج وخطط استغلال المياه، بالإضافة إلى إدارة وتنظيم الهيئة و تنفيذ لائحة هذه الهيئة، ودخلت هذه الاتفاقية حيز التنفيذ، من تاريخ توقيعها(8-يوليو-1991) ،(F.A.O.2009,P12)،.

ثم انضمت السودان إلى الهيئة المشتركة سنة 1995 ثم تشاد سنة 1999 سنة هذا وإن انشاء هيئة مشتركة يعد تطبيقا للمادة التاسعة من اتفاقية الأمم المتحدة–ذكرت آنفا- المتعلقة بالمياه الجوفية المشتركة ،واتفقت الدول الأعضاء على أن تشترك في تمويل الهيئة، وذلك وفقا للنسب التالية ليبيا ومصر كل منها تساهم بنحو 35 % من قيمة التمويل ثم 20% للسودان و 10% لتشاد، واتخذت من العاصمة طرابلس مقرا لها مع انشاء فرع بكل من الدول الثلاث الأخرى، والهدف الأساسي هو تحديد حجم المخزون الجوفي ومعدلات السحب الآمن (عبد المنصف ، 2019،ص5)

وفي 18- سبتمبر 2013 قامت الحكومات الأربع بإضفاء الطابع الرسمي على اتفاقية الإدارة المشتركة لطبقة المياه الجوفية المشتركة، حيث تم التوقيع على الاتفاقية الإقليمية (برنامج العمل الاستراتيجي) في حفل توقيع خلال المؤتمر العام السابع والخمسين للوكالة الدولية للطاقة الذرية ،وركزت الاتفاقية بين الدول الأربع على تبادل المعلومات المحدثة و إنشاء قاعدة بيانات إقليمية، لتطوير خزان الحجر الرملي النوبي وتدريب الفرق الوطنية على تطبيق النماذج الرياضية، وإجراء دراسات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) واستخدام معدات المراقبة المتقدمة. والغرض من النماذج الرياضية هو تمثيل ظروف طبقة المياه الجوفية ثم محاكاة عمليات السحب المستقبلية على مستويات المياه، ومراقبة تمديد السحب داخل المورد المشترك عبر الحدود،(kozins,2013,p4) ،هذا وقد أكدت الوكالة الدولية للطاقة الذرية أن هدفها هو ضمان عمل الدول الأربع معًا بنجاح وضمان إدارة طبقة المياه الجوفية بشكل فعال ،وفي اكتوبر عام 2000 تم توقيع اتفاقيتين بين الأربع دول كأساس للتعاون تتناول الاتفاقية الأولى رصد المياه الجوفية وتبادل المعلومات من خلال تنفيذ برنامج لوضع استراتيجية إقليمية ،للاستفادة من نظام خزان الحجر الرملي النوبي ، وأدت الاتفاقية الى دمج ومشاركه بين البلدان الأربعة بالإضافة الى بيانات بيئية أخرى ،أما الاتفاقية الثانية فتحدد نظام المعلومات الاقليمي للخزان الجوفي بواسطه معايير محددة، ولذلك حصل تقدم كبير في

مجال تبادل بيانات ورصدها و نمذجتها ثم أطلق برنامج عمل استراتيجي إقليمي، لمسانده أنشطة الهيئة المشتركة ،ولتحسين تبادل المعلومات ولفهم الضغوط للخزانات العابرة للحدود ،وكانت هذه أول خطه هيكلية للإدارة المستدامة لنظام خزان الحجر الرملي النوبي ،ويتم الآن تنفيذ برنامج العمل الاستراتيجي في إطار مشروع تمكين تنفيذ برنامج العمل لكل من مصر وليبيا والسودان وتشاد(الأمم المتحدة ، الإسكوا ،2022،ص18)

وسيؤثر الاتفاق بشكل خاص على ليبيا، وهي وحدها من بين الدول الأربع، لديها بالفعل بنية تحتية متطورة هائلة لإمدادات المياه تعتمد على موارد المياه الأحفورية، و يتدفق النهر الصناعي من طبقات المياه الجوفية في أعماق الصحراء في شرق وغرب البلاد.، وقد صمم مشروع النهر الصناعي لينقل يوميا ما مقداره 6.4 مليون متر مكعب / يوميا ولكن نظرا لعدم استكمال المراحل ، فإن ما ينقل عبر هذا المشروع هو 3 مليون متر مكعب يوميا (صالح مهنى ، 2023) هذا وتعد طبقة المياه الجوفية للخزان النوبي، أكبر شبكة مياه جوفية معروفة في العالم. لكنها، تتعرض لضغوط متزايدة بسبب تزايد عدد السكان وانخفاض توافر المياه من مصادر أخرى في المنطقة، وإن نقل المياه والاستغلال المفرط لها من الدول المشتركة للخزان، يهدد جودة المياه، وينطوي على إمكانية الإضرار بالتنوع البيولوجي وتسريع تدهور الأراضي، هذا وبهذه الاتفاقية، فقد أكمل بالفعل نموذجًا متطورًا لطبقة المياه الجوفية لمساعدة الدول الأربع على تجنب الصراع، وحماية النظم البيئية التي تعتمد عليها، والمساعدة في استخدامها.

ووضعت **معايير** متفق عليها لتوزيع مورد مياه خزان الحجر الرملي النوبي ، فيما بين الدول المشتركة، لتجنب الصراع بينها، ومن أهم هذه المعايير:

1- النسبة المئوية لهذا الخزان بكل بلد : فبالنسبة لمصر تبلغ نسبة هذه الاراضي 38% من المساحة الكلية للخزان ، بعدها ليبيا بنسبة34% ثم السودان بنسبة 17% ثم تشاد بنسبة 11% مع ملاحظة أن 39 % من مياه الخزان تقع في باطن الجزء الذي يشغله الاراضي المصرية ،ثم ليبيا حيث بلغت نسبة مياه الخزان بأراضيها 34% ،ثم السودان 15% الخزان بأراضيها، أما تشاد فتختزن أراضيها 12% من مياه الخزان.

2- معيار عدد السكان: تعد مصر الأعلى سكانا ثم السودان فتشاد فليبيا، وهو معيار غير متسق مع مساحة الأراضي، ومقدار ما يختزنه الجزء من الأراضي الواقع بكل دولة عضوة بالهيئة، فبلغ عدد سكان مصر 112 مليون نسمة عام 2023، اما السودان فبلغ عدد سكانها 60 مليون نسمة(السودان وجنوبه)، في حين بلغ عدد سكان تشاد 18

مليون نسمة، وانخفض عدد السكان في ليبيا إلى 6.9 مليون نسمة لنفس العام. وبلغ متوسط نصيب الفرد في مصر600 متر مكعب /سنة وفي السودان 950 م مكعب /سنة أما تشاد فبلغ95 متر مكعب /سنة وفي ليبيا 90متر مكعب /سنة وذلك عام2023 (www.bankworld.org.2024)، هذا وأن عتبة ندرة المياه عالميا تقدر ب 1000 متر مكعب في السنة لكل فرد، وبالتالي فإن الدول الأربعة تعد تحت عتبة ندرة المياه، (الفقر المائي) ، وخاصة ليبيا وتشاد التي انخفض فيهما نصيب الفرد السنوي من المياه بشكل كبير.

3ـ معيار نسبة الاعتمادية المائيـة :تعتبر ليبيا أكثر الأربع دول اعتمادًا على الأحواض الجوفية ،حيث تعتمد ليبيا بنسبة55% على مورد مياه الخزان النوبي عام 2022 ،و 95 %من سكانها يعيشون في مناطق الساحل ،التي تبعد الساحل بحوالي 2485 كيلو متر عن منطقة الخزان النوبي، اما تشاد فبلغ اعتماد بنسبة 34% على الخزان الجوفي النوبي، أما جنوبها فاعتمد على مياه الأمطار، وانخفضت نسبة الاعتمادية على الخزان النوبي في كل من مصر (7%) والسودان(4%) عام 2022، UNDP, 2023, p25 () ،لاعتماد كل منهما على مياه نهر النيل بشكل أساسي ،وبالتالي فإن هناك إمكانية للمضي قدما في تطبيق الاتفاقية بين الدول الأربع وبشكل سلس ، خاصة أن السودان ومصر لا تعتمدان على مياه الخزان الجوفي النوبي بشكل أساسي ، تبقى الاتفاق مع دولة تشاد وتحديد السحب حتى توفر الاحتياجات المائية خاصة وان نصيب الفرد من المياه لكل منهما متقارب. كما نشير إلى ان نسبة التبعية المائية للمياه السطحية بلغت 97% لمصر وبلغت 76% للسودان مما يعني ان مصادر مياهها السطحية خارج حدودها الدولية ويظل اعتمادها على المياه السطحية أكبر. (الأمم المتحدة، ،2015، ص26) وإذا ما وضعت جميع تلك المعايير فان دولة ليبيا بالرغم من قلة سكانها إلا أن لديها استهلاك وسحب كبير من الخزان خاصة، وأنها تقع ضمن الإقليم الجاف وتفتقر إلى موارد المياه السطحية ولا شك أن اعتماد مشروع النهر على هذا الخزان يمكن ان يشكل عبئا في تواصل التفاهم والاتفاق بين الدول الأربع، وكذلك الحال بالنسبة لدولة تشاد.

د ـ اتفاقية خزان الصحراء الشمالية الغربية :

أطلقت البلدان المشاطئة لنظام الخزان الجوفي للصحراء الشمالية الغربية، في أواسط سبعينات القرن الماضي مناقشات ثنائية ثم ثلاثية ،حول إدارة موارد المياه الجوفية المشتركة،(ليبيا-تونس- الجزائر) وأدى ذلك الى اتفاق مشترك حول الحاجة، إلى برنامج منتظم لتبادل المعلومات والرصد، وفي عام 1998 حصل مرصد الصحراء والساحل-

منظمة دولية ذات بعد إفريقي تعد ليبيا وتونس والجزائر ضمن أعضائها- على دعم من الوكالة السويسرية للتنمية والتعاون ،والصندوق الدولي للتنمية الزراعية، ومنظمه الأغذية و الزراعة، لإجراء دراسة تعاونية حول نظام الخزان الجوفي على مدى ثلاث سنوات ،وقد ركزت الدراسة على معايير الخزانات الجوفية ،و أنشأت قاعدة بيانات مشتركة ،طورت فيما بعد إلى نموذج رياضي للحوض، لتستخدمه سلطات الدول المعنية، لإدارة استجابة الخزان الجوفي لخطط التنمية في المستقبل، وبعد انتهاء المشروع الذي استغرق ثلاث سنوات ،اتفقت الدول الثلاث على التشارك في تمويل آلية استشارية، وفي عام 2007تم اعتماد آلية استشارية للاستغلال المستدام ،لنظام طبقات خزانات المياه الجوفية في شمال الصحراء الغربية، ويعمل بهذه الآلية التي تمولها البلدان المذكورة والتي تتخذ من مرصد الصحراء الغربية ومنطقة الساحل مقرا لها، وتعد هذه الآلية مرجعا سليما، للإدارة الصحيحة للمياه العابرة للحدود ،وفيما يتعلق بالمستوى التنفيذي، توكل المهام إلى مجلس وزراء مسؤول عن موارد المياه ، وهيكل تنسيق على مستوى مرصد الصحراء الغربية ومنطقة الساحل ، يرأسه كل من الدول الثلاث ، ومن خلال هذه الآلية استطاعت الدول الثلاث تعميق الثقة فيما بينها، وتأكيد أهمية العمل الجماعي الدولي، في مجال المياه الجوفية الحدودية، هذا و تعتبر لآلية التشاورية أساسا ، في مسائل المياه الجوفية المشتركة ،وبالتالي لا تلغي أي أحكام تلزم أي من البلدان قانونيا ،بالحد من معدلات سحب مياهها ،وبالتنسيق مع مرصد الصحراء، يمكن أن تتطور الى لجنة حكومية دولية ،تساعد في تنظيم واستغلال عادل للمحافظة على المياه ،والاستدامة على المدى البعيد ، وهذا يعد كمثال مشروع ناجح للتعاون بدعم وتمويل من المجتمع الدولي، كما يتطلب الحفاظ على ترتيبات التعاون في مجال المياه الجوفية العابرة للحدود، تمويل المخصصات ، وهو ما تفتقر إليه الدول الثلاث ، والذي يستلزم نهجا أكثر ابتكارا للوصول الى مختلف الصناديق العالمية ، التي لا تكون مخصصه فقط للمياه العابرة للحدود ،ولكنها تتضمن أموال الاتفاقيات والترتيبات المتعلقة بالمناخ والبيئة ،و لابد من وجود مؤسسات وطنية على مستوى الدول الثلاث، تمتلك القدرة اللازمة للتعامل على النحو السليم مع الطبيعة المعقدة، لنظام المياه الجوفية الحدودية ، هذا وارتكز التعاون على المكونات الجيولوجية المائية ونموذج رياضي وعلى آلية التشاور، ويعد تطوير شبكة مقاييس ضغط المياه التي تعتمد على تحديد أعلى نطاقات الخطر ، في منطقة الدبداب الواقعة على طول الحدود الليبية الجزائرية التونسية، وساعد ذلك الدول الثلاث على فهم وادراك موضوع الاستنزاف بشكل افضل ،وقد أدت الشبكة إلى تقليل الضغط الواقع على الابار الارتوازية . هذا وتنص اتفاقية المياه للخزانات المشتركة على

أنه ينبغي للدول المشاطئة على فترات زمنية منتظمة القيام بعمليات تقييم مشتركة، ويعد الرصد المشترك شرطا أساسيا لإجراء هذه التقييمات، كما تشمل الاتفاقيات العمل على درء ومواجهة الأخطار المترتبة على تغير المناخ، مثل توجيه الإنذار المشترك بحدوث فيضان او موجة جفاف.(Global water ,2020,p41)

هذا وقد وقعت الدول الثلاث ليبيا وتونس والجزائر في 24-4-2024 بالعاصمة الجزائرية اتفاقية حول انشاء آلية للتشاور، لإدارة المياه الجوفية المشتركة ووقعت الاتفاقية من قبل وزراء الموارد المائية للدول الثلاث ، وتظهر أهمية الاتفاقية أنها تفتح صفحة جديدة واعدة في مجال التنسيق، والتعاون الدولي في مجال حيوي، وهو الموارد المائية التي ترتبط بها كل عملية تنموية، وأن تخصيص مقر ثابت، يسمح للجميع للعمل بأريحية ،وفي اطار واضح المعالم ،ومقنن بما يكرس سيادة كل دولة على موارها المائية ، كما تساعد الاتفاقية على تنمية واستدامة الموارد المائية المشتركة للأجيال القادمة ، خاصة وأن الدول الثلاث تصنف ضمن فئة الدول الفقيرة جدافي الموارد المائية بالنسبة لمعدل الندرة الذي حدده البنك الدولي 1000 متر ^{3} /فرد / السنة (www.aljazira.net /عبد الحكيم حذاقة / 28-4-2024) .

هذا وتجدر الإشارة إلى أن الاتفاق ، وتحديد نسب المياه المستخرجة لكل دولة يمكن أن تساعد في المساهمة في تحسين التخطيط والممارسات الزراعية مما يساعد على زيادة دخل المزارعين والتخطيط بشكل افضل لمشاريع التنمية وتنظيم استغلال المياه الجوفية ، حيث يمكن ان تؤدي التحسينات الإضافية إلى توفير ما نسبته 47% من المياه المستخرجة من هذا الخزان، (UNECE,2019,p20) ، و تحقيق تنمية زراعية في الصحراء حيث نجحت- ولاية وادي سوف في الصحراء الجزائرية المجاورة لكل من ليبيا وتونس- في زراعة القمح الذي يقدر بثمانين قنطارا في الهكتار ، بالإضافة إلى زراعة الخضروات والفواكه ، ويمكن أن تكون نموذجا لدولة ليبيا وتونس ، لاستغلال الصحراء .

هذا وقد اتفقت الدول المشتركة في الخزان الجوفي للصحراء الشمالية الغربية على وضع معايير لتوزيع مورد مياه الخزان فيما بينها، ومن بين هذه المعايير:

1- النسبة المئوية لهذا الخزان بكل بلد:

تبلغ نسبة أراضي الخزان في الجزائر تبلغ 68% من المساحة الكلية للخزان ، ثم ليبيا بنسبة 24%، فتونس بنسبة8 %من المساحة الكلية للخزان.

2- معيار عدد السكان:

تعد الجزائر الأكثر سكانا ثم تونس فليبيا، وهو معيار غير متسق مع مساحة الأراضي، ومقدار ما يختزنه الجزء من الأراضي الواقع بكل دولة، حيث بلغ عدد سكان

الجزائر45.6 مليون نسمة عام 2023، في حين بلغ عدد سكان تونس 12.4 مليون نسمة، وانخفض عدد السكان في ليبيا إلى 6.9 مليون نسمة لنفس العام . هذا وقد انخفض متوسط نصيب الفرد من المياه عام 2023 في ليبيا إلى 90 م مكعب /سنة ثم الجزائر 160م مكعب /سنة اما تونس فبلغ نصيب الفرد 250 متر/مكعب /سنة(www.bankworld.org.2024) مقارنة بعام 2011 حيث بلغ 95 و200و 300 متر مكعب /سنة في كل من ليبيا والجزائر وتونس على التوالي(الأمم المتحدة ، 2015،ص12) وهو يعتبر أقل من حد الفقر المحدد عالميا بمتوسط سنوي للفرد من المياه 1000متر مكعب.

3- معيار نسبة الاعتمادية المائية:

نجد ان ليبيا اكثر الدول الثلاث اعتمادا على خزان الصحراء الشمالية الغربية، حيث بلغت نسبة الاعتماد عليه 40% ، اما في تونس فبلغت 36 % في حين انخفضت في الجزائر إلى 24%. (Un Water,2021,p35)

هذا وقد انخفضت نسبة التبعية في المياه السطحية المشتركة، في كل من تونس والجزائر إلى 8.7%و3.6% لكل منهما على التوالي ،وهذا يؤكد اعتمادها على المياه الجوفية وأما في ليبيا فبلغت نسبة التبعية صفرا ،نظرا لاعتمادها على المياه الجوفية بشكل أساسي وانعدام مصادر المياه السطحية المشتركة(الأمم المتحدة ، ،2015،ص30)

ه- التنافس بين ليبيا ومصر حول الخزان الجوفي النوبي:

تتضح مستويات الصراع والتعاون بالنسبة للمياه العابرة للحدود، في مقياس (كرايج)الذي اشار في مصفوفته، مستويات مرتفعة ومنخفضة من التعاون والنزاع وأشار إلى وجود حالات قليلة من التعاون ومثلها من الصراع، ولكن هناك مؤشرات على ارتفاع الصراع مستقبلا ، وظهور علاقات غير مستقرة بين الدول،(عبد السلام ، 2020، ص551)

ويعد الخزان الجوفي النوبي محورا أساسيا في تحديد العلاقة السياسية بين ليبيا ومصر، حيث انخفضت حصة دولة مصر من مياه نهر النيل بعد انشاء اثيوبيا لسد النهضة، فأصبحت مصر تواجه تحديا كبيرا في توفير المياه العذبة ، مما دفع مصر إلى مضاعفة استغلالها لمياه الخزان النوبي ، خاصة بعد ظهور تصريحات من باحثة مصرية (2017)بوجود مياه بكميات كبيرة اسفل واحة الكفرة الليبية ، تكفي 100- 150 سنة ،داعية دولتها إلى استغلالها ، وقامت دولة مصر بإنشاء خط انابيب بطول يبلغ 114 كم ، واطلقوا عليه مشروع النهر العظيم ، معتمدا على الخزان النوبي ، الذي تعتمد عليه ليبيا أيضا في مشروع النهر الصناعي الذي قبل دولة مصر عام1984 ، واعتمد على نقل المياه عبر

أنابيب مدفونة في الأرض، هذا واطلقت مصر في مايو 2023 مشروع (مستقبل مصر الزراعي)،بالبدء في استصلاح الأراضي المصرية الواقعة غرب دولة ليبيا ، وإقامة المشاريع الزراعية بالاعتماد على الخزان النوبي لاستصلاح ما يقارب 4.5 مليون فدان، معتمدة على نقل مياه تقدر بنحو 10 مليون متر مكعب (مختار ، 2024، ص 4)

وبالتالي ظهرت الهواجس من أن مصر تسحب كميات مياه من الخزان النوبي داخل الحدود الليبية، مما يهدد الأمن المائي الليبي، خاصة وأن ليبيا مصدرها المائي الأساسي هو المياه الجوفية . ويعد ملف المياه من الملفات الحساسة للأمن القومي للدولة، في حين ذكر مسؤولون ليبيون بأن استغلال مصر لمياه الخزان النوبي هو ضمن مسارات خاصة بدولة مصر، ولا يتداخل مع مسارات المياه للدولة الليبية .

وتجدر الإشارة هنا ان التنافس بين ليبيا ومصر فيما يتعلق باستغلال الخزان النوبي ، وبالرغم من تلك التأكيدات إلا انه يضل هناك احتمالا كبيرا لحدوث نزاع بين الدولتين خاصة اذا لم يتم تحديد حصة كل دولة من الخزان النوبي، والالتزام بها، مع ترشيد الاستهلاك لكل من الدولتين

النتائج والتوصيات :

أولا ـ النتائج:

1ـ تتميز المياه الجوفية العابرة للحدود بتدفقها، عبر حدود دولتين أو اكثر ،وهذا التدفق يكون بطيئا في التكوينات الصخرية الصلبة ، ويكون سريعا في التكوينات الصخرية الضعيفة التي تعرضت للتصدعات الأرضية.

2ـ تجاوزت مساحة الخزان الرملي النوبي مليوني كم^2 ، ويمتد عبر الحدود للدول الأربع ليبيا – مصر – السودان – تشاد ، في حين زادت مساحة خزان الصحراء الشلية الغربية عن مليون كم ^{2} ، يمتد عبر حدود ثلاث دول وهي (ليبيا والجزائر وتونس).

3ـ جاءت ليبيا في المرتبة الثانية من حيث نسبة مساحة الخزانين في أرضها ، حيث بلغت نسبة مساحة الخزان النوبي 34 % بعد مصر ، و24% من مساحة خزان الصحراء الشمالية الغربية في أرضها بعد الجزائر.

4ـ تباينت دول الحوض الجوفي النوبي في درجة استغلالها للخزان الجوفي والمياه السطحية ، فارتفعت نسبة استغلال الخزان الجوفي النوبي في ليبيا وتشاد ، وانخفضت هذه النسبة في كل من مصر والسودان ، أما دول خزان الصحراء الشمالية الغربية فجاء أعلى استغلال للخزان الجوفي في ليبيا ثم تونس فالجزائر.

5ـ انخفض متوسط نصيب الفرد في ليبيا والدول المشتركة معها في الخزانين ، بحيث انخفض إلى أقل من عتبة الفقر المائي المحددة عالميا ب (1000متر ^{3} /سنة / فرد)، حيث انخفض في ليبيا بشكل كبير إلى 90 متر ^{3} /فرد/سنة ، عام 2023 وارتفع في السودان إلى 950 متر ^{3}/فرد /سنة لنفس العام ، لاعتماد السودان على المياه السطحية .

6ـ يواجه الميزان المائي لكل من الخزانين مشكلة الاستنزاف حيث انخفض معدل التغذية عن معدل السحب بفارق قدره 7 مليار متر^3/سنة في الخزان الجوفي النوبي ،أما خزان الصحراء الشمالية الغربية فبلغ معدل العجز المائي 2مليار متر ^{3} /سنة، وذلك عام2020.

7ـ يعد انشاء الهيئة المشتركة لدراسة وتنمية الخزان الجوفي النوبي-والتي تكونت من ليبيا- مصر- السودان - تشاد –بمثابة حجر الأساس الذي انطلقت منه العديد من الاتفاقيات بينها، وخاصة عام 2000 ، حيث وقعت اتفاقيتان بين ليبيا والدول الثلاث الأخرى ، لتطوير خزان الحجر الرملي النوبي.

8ـ قامت الدول الثلاث المشتركة في خزان الصحراء الشمالية الغربية (ليبيا – الجزائر – تونس)، بوضع العديد من الآليات والاتفاقيات للحد من استنزاف مياه الخزان المشترك ،ووقعت آخر اتفاقية يوم 24-4-2024، تناولت وضع آلية للتشاور بين الدول الثلاث لإدارة الخزان الجوفي ، مما سيساعد على استدامة الموارد المائية للأجيال القادمة .

9ـ تناولت المادة الثامنة من اتفاقية الأمم المتحدة عام 2013، إجراء تقييمات للأثر البيئي لأي نشاط مخطط له لاستغلال الخزانات المائية المشتركة ،ويمكن ان توثر على مستوى المياه ،وعلى الدول المشتركة ، مثل مشروع النهر الصناعي في ليبيا الذي اعتمد على مياه خزان الحجر الرملي النوبي .

ثانيا ـ التوصيات:

1ـ تأكيد دور التعاون بين ليبيا والدول المشتركة معها في الخزانين الجوفيين وذلك بالاتفاق على معايير خاصة بالتحديد والترسيم والتوصيف المشترك للمياه الجوفية العابرة للحدود.

2ـ تفعيل دور الهيئة المشتركة لاستغلال مياه الخزان الجوفي النوبي ، للمحافظة على المياه الجوفية بالخزان ، والعمل على تبادل المعلومات الدقيقة فيما يتعلق بمعدلات السحب .

3ـ تنفيذ الاتفاقيات الدولية المبرمة بين ليبيا والدول المشتركة معها في الخزانين الجوفيين، والتي كان آخرها اتفاقية ليبيا المتعلقة باستغلال مياه خزان الصحراء الشمالية الغربية ، والتي ابرمت بين ليبيا والجزائر وتونس في 24-4-2024.

4ـ المحافظة على الخزانات الجوفية المشتركة من الاستنزاف، بتحديد الحصة المناسبة للسحب السنوي من المياه ، بحيث يكون منصفا للدول المشتركة في الخزان النوبي وخزان الصحراء الشمالية الغربية ، دون الحاق الضرر بأي من تلك الدول.

5ـ التوجه نحو مصادر المياه الغير التقليدية مثل معالجة مياه الصرف الحي و تحلية مياه البحر، والتي اتجهت إليها بشكل كبير كل من مصر والجزائر، وهذا من شأنه تقليل الضغط على الخزانات الجوفية.

6ـ تحسين كفاءة الري، واستخدام تقنيات اكثر تقدما في سحب المياه الجوفية ، واستغلالها بكميات أقل في ليبيا والدول المشتركة معها في الخزانات الجوفية ،بحيث يمكن أن تساهم في تخفيف الضغوط، والتقليل من الاستنزاف.

7ـ الاستفادة من تجربة الجزائر التي اعتمدت على استغلال مياه خزان الصحراء الشمالية الغربية في القيام بالمشاريع الزراعية، مثل زراعة القمح في ولاية وادي سوف في الصحراء الجزائرية.

8ـ التعاون بين ليبيا والدول المشتركة معها في الخزانين الجوفيين، في التكيف ومواجهة تغير المناخ، وانعكاساته على منسوب المياه الجوفية المشتركة.

9ـ تنفيذ تغييرات في الإدارة، الخاصة باستغلال مياه الخزان الجوفي النوبي ومياه خزان الصحراء الشمالية الغربية، مثل الهيئة المشتركة لاستغلال مياه الخزان النوبي.

10ـ توفير التمويل المناسب للقيام باستخدام تقنيات وأساليب حديثة لدولة ليبيا والدول المشتركة معها في الخزانين، وتحديد التمويل المحلي والدولي لكل الدول المشتركة.

11ـ استكمال مشروع النهر الصناعي بمراحه الخمس، لتوفير المياه لكل أفراد الدولة الليبية، مع الحرص على التفاهم والاتفاق مع الدول المشتركة معها في الخزان النوبي، وفقا للمادة السابعة من اتفاقية الأمم المتحدة والتي تؤكد على ضرورة تحديد حجم الاستخراج من الخزانات الجوفية لكل دولة.

12ـ تحقيق التعاون الاستراتيجي بين ليبيا والدول المشتركة معها في المياه العابرة للحدود والتعاون عبر القطاعات (الزراعة –الصناعة ـ الطاقة)، من أجل جني أقصى قدر من الفوائد لتلك الدول.

13ـ التوسع في استخدام الطاقة المتجددة ـ الطاقة الشمسية على وجه الخصوص – في دولة ليبيا والدول المشتركة في الخزانات الجوفية، من أجل في خلق فوائد كبيرة لكل من قطاعي المياه والطاقة.

المصادر و المراجع :

أولا : المصادر العربية :

1- منظمة الأمم المتحدة ،(2014) الاحكام النموذجية بشأن المياه الجوفية العابرة للحدود ،نيويورك.
2- منظمة الأمم المتحدة ، (2015) حوكمة المياه في المنطقة العربية.
3- منظمة الأمم المتحدة ، (2021)، التقدم المحرز في التعاون في مجال المياه العابرة للحدود، باريس.
4- منظمة الأمم المتحدة ،(2022) الإسكوا تقرير المياه والتنمية التاسع المياه الجوفية في المنطقة العربية .
5- لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا ، (2014) الأحكام النموذجية بشان المياه الجوفية العابرة للحدود .
6- لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا (2020) ، دليل الإبلاغ في اطار اتفاقية المياه والتنمية المستدامة .
7- جامعة جنيف ، مبادرة السلام الازرق ،مسالة بقاء، تقرير الفريق العالمي المعني بالمياه والسلام ، 2021 .

ثانيا : المراجع : .

1- الحسين ،محمد الحسين سعد ، (2022)تسوية منازعات المياه الجوفية العابرة للحدود ، مجلة الباحث العربي ، المركز العربي للبحوث القانونية ، مجلد 3العدد الثاني،10-نوفمبر.
2- حسين، حسام ، دبلوماسية المياه ماهيتها ، وكيف تعمل ،المركز العربي للأبحاث، سياسات عربية ، العدد 62،مايو ، 2023
3- سعودي، محمد عبد الغني ،(2010) الجغرافيا السياسية المعاصرة ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة
4- عبد السلام ، محمد، الجغرافية السياسية دراسة نظرية وتطبيقات عملية ، مكتبة نور 2020
5- عبد المنصف، محمد ،(2019) ،الخزان الجوفي النوبي رؤية تحليلية مايو.29-مايو- مركز أبحاث العراق ، بغداد .
6- مختار، محمد، هل تتأثر المياه الجوفية الليبية بالمشروعات المصرية ، موقع اندبندنت عربية ،يونيو- 2024
7- مخلوف، رملي ، التنافس الدولي على المياه في المنطقة العربية ،المجلة الاكاديمية لعلوم القانونية والسياسية ، المجلد السادس،2022
8- مهني صالح ،(2023) ،النهر الصناعي ودوره في تحقيق الاستدامة المائية المؤتمر العلمي للموارد المائية والامن المائي، طرابلس،15-17 مايو
9- هواش ، محمد ، دبلوماسية المياه بشان تجنب الحروب في الشرق الأوسط، مجلس الشرق الأوسط، وشمال افريقيا ، يناير ، 2025

ثالثا : المراجع الأجنبية والمواقع الالكترونية :

1- Un water ,(2021), Evaluating the relationship between ecosystems in northern Western.
2- African Water Facility (2014) , Libya water sector ,April,
-3- Michel kozins (2013) , Libya in agreement with Egypt - ((Chad and Sudan on sharing underground water .
4- F.A.O ,(2009)(Groundwater Management In Libya .
-5- UNECE ,(2019) policy brief , improving sustainable development in **SWSAS** system
6- UNDP, (2023) The Management Of NSAS System.
-7 Global water partnership Mediterranean ,(2020) Broad cross-sectoral corporation ,north Africa
8- www.aljazira.net.2024-4-28
9- www.bankworld.org.2024-9-