JUNE 2019
Vol 1 Issue 2

# Groundwater Resource Balance Control Mechanisms in Desert Zones

**Dr. Muhammad Al-Qutbi**

I Al-Qutbi @gmail.com

**Issn print: 2710-3005. Issn online: 2706 – 8455, Impact Factor: 1.705, Orcid: 000-0003-4452-9929, DOI 10.5281/zenodo.10510468, PP 131-161.**

**Abstract:** As groundwater resources are one of the most important natural resources for restoring life in desert areas, it is natural for water policy makers in these regions to understand how to control the equation. demands groundwater resources to meet the aspirations of sustainable development. This paper will attempt to shed light on the factors governing the balancing of groundwater resources in desert areas, starting with the required compatibility between the availability of groundwater and the need to use it in various human activities, and highlighting the challenges and obstacles that would threaten the availability of this valuable resource. In one of the most needy areas. Keywords: groundwater, desert areas, groundwater resources, water balance, aquatic richness.

**Keywords: Groundwater, desert areas, groundwater resources.**

## آليات التحكم في موازنة الموارد المائية الجوفية في المناطق الصحراوية

**ملخص الدراسة:** تعتبر الموارد المائية الجوفية من أهم من الثروات الطبيعية المعتمد عليها بشكل أساسي في بعث الحياة في المناطق الصحراوية وبالتالي كان من الطبيعي أن ينصب اهتمام صانعي السياسات المائية في تلك المناطق على فهم كيفية التحكم في معادلة العرض والطلب على الموارد المائية الجوفية بما يستجيب والتطلعات الإنمائية المنشودة، الحاضرة والمستقبلية، لذا ستحاول هذه الورقة البحثية تسليط الضوء على العوامل المتحكمة في موازنة الموارد المائية الجوفية في المناطق الصحراوية وذلك بالوقوف ابتداءً على حاجة الأنشطة البشرية المتنوعة وما تتطلبه من التوفيق بين المتاحات والاحتياجات

وانتهاءً بإبراز ما تواجهه من تحديات وعوائق من شأنها أن تمثل تهديداً لتوفر هذا المورد الثمين في أشد المناطق حاجة له.

**الكلمات المفتاحية:** المياه الجوفية، المناطق الصحراوية، الموارد المائية الجوفية.

**مقدمة الدراسة:**

يرتبط بقاء الإنسان وجميع النظم الايكولوجية على الأرض بتوفر المياه، فهي بذلك تحتل طليعة أهم الموارد قيمة في الكوكب الذي نعيش فيه، وتستحوذ المياه الجوفية على نسبة 99% من المياه العذبة السائلة المتاحة في العالم، ( Global Environment Facility (GEF), 2015, p. 34)الأمر الذي يجعلها من أهم الموارد الطبيعية في أي بلد، وأحد الدعائم الهامة التي تعول عليها تلك البلدان حين إعداد برامجها التنموية الحالية والمستقبلية الموجهة لتنمية المناطق الصحراوية، وذلك بفضل ما يوفره المخزون المائي الجوفي من ضمانات لتنفيذ تلك البرامج، حتى أصبح من البديهي في الوقت الراهن الحديث عن الدور الاستراتيجي الذي باتت الموارد المائية الجوفية تلعبه في إطار التنمية الشاملة والمتكاملة والمستدامة، هذه الأخيرة التي تهدف أساسا إلى تلبية حاجيات المجتمعات الحالية دون رهن نصيب الأجيال القادمة.

إن إسقاط مبدأ التنمية المستدامة على موضوع الموارد المائية الجوفية يقتضي حسن التعامل مع هذه الثروة الطبيعية، لاسيما وأن الاعتقاد الذي ساد في فترة من الفترات بأن الموارد المائية الجوفية متجددة بطبيعتها وغير قابلة للاستنزاف والنضوب ويمكن استغلالها واستعمالها دون ضوابط قانونية أو علمية تأكد يقينا عدم صحته، وذلك بفعل تغير الظروف الاجتماعية والاقتصادية على المستوى العالمي تغيراً ملحوظاً، خاصة منذ مطلع القرن التاسع عشر، بسبب تزايد النمو السكاني وتحسن ظروف المعيشة والتوسع الحضري وإدخال نظام الري الواسع النطاق ناهيك عن الطفرة المسجلة في حجم التطور الصناعي والحاجة لمصادر الطاقة، فكل ذلك ساهم في توليد ضغط متزايد على موارد المياه على المستوى الدولي، مما أسفر عن نشوء طلبٍ لم يكن موجودا من ذي قبل، وظهور تباينات جغرافية محلية، جهوية وإقليمية في أنظمة المياه، ناتجة أساساً عن ارتفاع حرارة الأرض وتصحرها ونضوب وتدهور مصادر المياه بشكل أدى إلى الوصول إلى حد الندرة المائية، فغدت كل تلك العوامل سبباً لبروز أزمات مائية في مناطق كثيرة من العالم،

نتيجة تسجيل عوائق واختلالات واضحة في معادلة العرض والطلب على المياه الجوفية حالت دون كسب رهان تحقيق موازنتها.

أمام هذا الوضع، يتطلع صانعي السياسات المائية حاليا إلى إعداد خطط واستراتيجيات تهدف أساساً إلى كسب معادلة العرض والطلب على المياه الجوفية في المناطق الصحراوية وذلك من خلال تحقيق التوازن بين المتاحات والاحتياجات من هذا المورد الثمين، الذي تتفاوت نسبة توفره من منطقة لأخرى سواء على المستوى العالمي أو حتى على مستوى الدولة نفسها.

ولعل ما زاد من اتساع الفجوة المائية وضاعف من ارتفاع مستوى العجز في مواردها المتجددة وغير المتجددة على حد سواء هو السحب الجائر والاستنزاف العشوائي للمياه الجوفية التي يتم استهلاكها بإسراف واستعمالها بإفراط، في مختلف النشاطات البشرية (استخدام منزلي، استعمال صناعي وللزراعة)، أين سيكون لكل نشاط من هذه الأنشطة تداعياته على الكميات المتاحة من الموارد المائية الجوفية وعلى نوعيتها، بل أن تطور الطلب على هذه الموارد من مختلف تلك القطاعات صار يشكل التحدي الأكبر في مواجهة موازنة المياه الجوفية في المناطق الصحراوية وذلك بفعل عوامل طبيعية، اجتماعية واقتصادية مؤثرة.

وعليه تتطلع هذه الورقة البحثية إلى تسليط الضوء على موضوع المياه الجوفية كأحد أهم الموارد الطبيعية في المناطق الصحراوية، محاولة إيجاد إجابات للتساؤل الجوهري المثار حول آليات كسب الرهان المتعلق بتحقيق موازنتها؟ مع الاعتماد في ذلك على معالجة تحليلية وصفية كسبيل ومنهاج لاستخلاص النتائج المرجوة.

وفي سبيل تحقيق الأهداف المرجوة، والتزاما بالمنهجية المتبعة، فقد عمدنا إلى وضع خطة تتألف من محورين سنحاول الوقوف في أولهما على واقع الموارد المائية الجوفية في المناطق الصحراوية ليس لكونها مورداً ضرورياً للبقاء على قيد الحياة فحسب، بل ولأنها تعد بمثابة فاعل حيوي واستراتيجي وقاسم مشترك بين مختلف القطاعات التنموية زراعية صناعية، طاقوية، خدماتية وسياحية ... ، بمعنى أن حقيقة الرهان مرتبطة أساساً بوجوب مراعاة التوفيق بين العرض والطلب أو بالأحرى التوفيق بين متطلبات تلك القطاعات وما هو متاح من المخزون المائي الجوفي (المطلب الأول).

أما محورها الثاني سنحاول من خلاله استعراض أهم التحديات التي قد تشكل عائقا في سبيل كسب رهان موازنة المياه

الجوفية والتي تتجلى في صورة ما يصطدم به تحقيقها من عوامل كالتوزيـع غير المتكافئ، المناخ السائد الموقع الجغرافي، درجة الحرارة، نسبة التبخر...الخ وهو ما يعرف بالمعوقات الطبيعية، كما قد تصطدم بعوامل متصلة بالنمو الديموغرافي، التوسع الحضري، تغير نمط المعيشة، زيادة الطلب على المياه، التنمية الاقتصادية التلوث...وغيرها مما يعتبر من قبيل المعوقات الاجتماعية والاقتصادية، وأخيرا قد تواجه عوامل متعلقة بغياب الإدارة المستدامة لهذه الموارد، غياب التشريعات المناسبة والضابطة، عدم بعث، إطلاق واعتماد البحوث والدراسات العلمية.....الخ فيما يعرف بالمعوقات الفنية، أين لاحظنا بأن هذه العوامل مجتمعة كانت أو منفردة قد تشكل عائقاً في مواجهة موازنة الموارد المائية الجوفية، بما سيحول دون تحقيق أحد أهم الرهانات التي تسعى الدول المعنية لكسبها (المطلب الثاني).

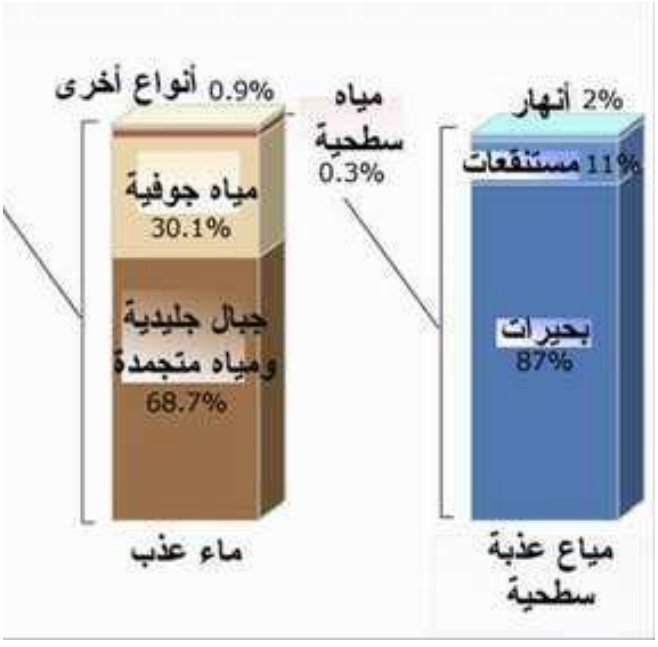
المطلب الأول: العرض والطلب على الموارد المائية الجوفية (المتاحات والاحتياجات)

تسعى كل الدول إلى كسب معادلة العرض والطلب على الموارد المائية الجوفية، وذلك من خلال التحكم في المتاحات والاحتياجات من هذا المورد الثمين، الذي تتفاوت نسبة توفره من منطقة لأخرى سواء على المستوى العالمي (الفرع الأول) أو حتى على مستوى الدولة نفسها كما الشأن في الجزائر (الفرع الثاني)

الفرع الأول: المتاحات والاحتياجات العالمية من المياه الجوفية

بالرغم من صعوبة وضع تقديرات عالمية دقيقة حول الحجم الكلي للمخزون المائي الجوفي، إلا أن وكالة المسح الجيولوجية الأمريكية توصلت إلى تقدير نسبة المياه العذبة في العالم بنسبة 3% تمثل منها الجبال الجليدية والمياه

المتجمدة نسبة 67.7%، و0.3% للمياه السطحية، و0.9% لأنواع أخرى وتمثل المياه الجوفية نسبة 30.1% (تماما كما هو موضح في الشكل الموالي).



شكل (02) يوضح هذا المخطط النسب المئوية التقريبية لتوزيـع المياه في الأرض، ونلاحظ أن المياه المالحة تشكل 97 %، والمياه العذبة 3 %، وذلك حسب وكالة المسح الجيولوجيا الأمريكية ( U.S Geological Survey, 2015)).

فالملاحظ من خلال الشكل أعلاه أن الموارد المائية الجوفية نظريا تعتبر المصدر الثاني للمياه العزبة المتاحة في الأرض -بعد الجبال الجليدية والمياه المتجمدة- وفي المقابل فهي تمثل نسبة 99% من المياه العذبة السائلة المتاحة في العالم، ( Groundwater Governance, 2015, p. 34)وعلى هذا الأساس أصبح النظر بشكل متزايد للموارد المائية الجوفية باعتبارها تشكل إرثا جماعياً يتطلب المحافظة عليه، ضماناً لتلبية احتياجات المجتمعات الحالية والمستقبلية، وهو الأمر الذي بات يشكل هاجساً لدى مختلف الأطراف الفاعلة و المشاركة في إدارة هذه الموارد سواء على الصعيد الوطني أو الدولي، و التي أجمعت على ضرورة إيلاء هذا المورد الاستراتيجي اهتماما خاصا وتسيير مستدام وأكثر عقلانية وذلك حتى تكون له القدرة على تحمل كافة التغيرات الاقتصادية والاجتماعية مع الحفاظ على متطلبات كافة المستعملين (MACHARD DE GRAMONT, 2010, p. 09).

كما أن الوكالة الفرنسية للتنمية (AFD) تشير إلى اعتماد أكثر من نصف سكان العالم وكذا العديد من النشاطات الاقتصادية والاجتماعية على الموارد المائية الجوفية، وذلك بنسب متفاوتة: 65% لتلبية الاحتياجات الزراعية و25% للاستخدام المنزلي و10% للاستعمال الصناعي والطاقوي، بالرغم من إن هذا التوزيـع يختلف من منطقة لأخرى، ففي أوربا مثلا تعتبر الموارد المائية الجوفية موردا هاما لمياه الشرب فهي تغطي ما نسبته 70% من الاحتياجات، أما في البلدان التي تتميز بمناخ جاف أو شبه جاف حيث المياه السطحية نادرة، متقطعة أو غائبة تماما، فالموارد المائية الجوفية حينها تصبح أهم مورد متاح، كما هو الحال على وجه الخصوص في منطقة الشرق الأوسط شمال إفريقيا وإفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، فعلى سبيل المثال نجد أن المياه الجوفية تمثل المورد التقليدي الرئيسي لمياه الشرب في المملكة العربية السعودية وليبيا (تقريبا بنسبة 100%)، اليمن، باكستان وتشاد (بين 75% و100%)، الهند (حوالي 64%)، والجزائر

والنيجر (أكثر من 60 %) ( MACHARD DE GRAMONT, 2010, p. 14).

أما المنظمة العربية للتنمية الزراعية فقد قسمت الوطن العربي إلى خمس مناطق هي (شبه الجزيرة العربية (السعودية-الكويت-الإمارات-البحرين-اليمن-عمان)

وبحسب التقديرات المتاحة فإن الحجم الكلي للمخزون المائي الجوفي للمنطقة العربية يبلغ حوالي 7733 مليار م$^3$، تتوزع على أحواض مائية جوفية كبيرة، منها المتجددة وغير المتجددة ومنها المشتركة بين الدول العربية ومنها الأحواض التي تقع عند حدود كل دولة، في حين أن التغذية السنوية لهذه الأحواض تقدر بحوالي 42 مليار م$^3$/سنوياً في المتوسط، ولكن المتاح منها للاستخدام يقدر بحوالي 35 مليار م$^3$/سنويا، ويتم استغلاله وفقا لنسب تتفاوت من إقليم لآخر، حسب الجدول التالي (عبد الرزاق، 2004، صفحة 50).

المخزون الجوفي العربي ونسبة استغلال المتاح منه حسب الأقاليم

| | المخزون الجوفي (7733مليار م$^3$) | المتاح (35 مليار م$^3$) | الاستغلال |
|---|---|---|---|
| وسط (مصر-السودان-الصومال-جيبوتي) | %83 | %25 | %18.8 |
| العربي (سوريا-العراق-الأردن-لبنان- | %0.3 | %2.8 | %42.8 |
| العربي (الجزائر-تونس-المغرب-ليبيا- | %12 | %42 | %13.4 |
| | %100 | %100 | %100 |

*المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية (عبد الرزاق، 2004، صفحة 50).

الفرع الثاني: المتاحات والاحتياجات من المياه الجوفية في الجزائر

بحكم انتماءها للمنطقة ذاتها، لا يختلف حال الجزائر عن حال أغلب الدول العربية، وهذا بالرغم من تربعها على أكبر مساحة في إفريقيا، إلاّ أن الكمية المتاحة من الموارد المائية الجوفية في الجزائر فتقدر فقط بحوالي 7 مليار م$^3$، منها 2.8 متجددة و 4.2 غير متجددة مقسمة إلى شمال البلاد وجنوبه، ففي شمال البلاد تقدر المصادر المائية الجوفية بحوالي 2 مليار م$^3$، مستغلة بنسبة 90% بواسطة 12000 بئر عميق و 1000 متر عادي. أما بالنسبة لجنوب البلاد فإن المياه الجوفية تقدر بحوالي 5 مليار م$^3$، منها المياه الجوفية المتجددة في الجنوب والمقدرة بحوالي 800 مليون م$^3$، غير المتجددة، المقدرة بحوالي 4.2 مليار م$^3$ (Ministère des Ressources en Eau, 2003, p. 11)، (وكالة الحوض الهيدروغرافي لمنطقة الصحراء، صفحة 08).

وتجدر الإشارة إلى أن الكميات المشار إليها أعلاه موزعة حسب النسب التالية: 70% للري و19.5% للاستخدامات المنزلية (بمقدار 500 م$^3$، لكل فرد/السنة في المناطق الشمالية و 90 م$^3$، في المناطق الجنوبية) و10.5% مخصصة للنشاط الصناعي (عبد الرزاق، 2004، صفحة 62).

كما تؤكد إحصائيات السنوات الأخيرة بأن كميات المياه الجوفية المستهلكة في العقدين الماضيين تجاوزت قدرات التجديد بحوالي 400 مليون م$^3$، في السنة نتيجة تكرار سنوات الجفاف المتعاقبة مما أدى إلى عدم توازن بين الكمية المستعملة و قدرات التجديد، وحسب إحصائيات وزارة الري لسنة 1985، فأن عدد الآبار المستغلة كان يقدر بحوالي 5500 بئراً، وفي الفترة ما بين 1990 و 1999 تم إنجاز حفر ما يقارب 2000 بئراً في الشمال ساهم بحوالي 1 مليار م$^3$/السنة مقسمة إلى 852 مليون م$^3$/السنة مياه شرب و 147 مليون م$^3$/السنة للري، كما تم حفر حوالي 842 بئر في الجهات الشرقية (الهضاب العليا) لتغطية حاجيات مياه الشرب بمقدار 224 مليون م$^3$/السنة، والسقي بمقدار 505 مليون م$^3$/السنة (عبد الرزاق، 2004، صفحة 62).

ويمكن توزيـع المخزون المائي الجوفي في الجزائر حسب الوحدات الهيدروغرافية الطبيعية (كما ورد تعريفها في نص المادة (02) الثانية من المرسوم التنفيذي رقم 10-24 مؤرخ في 12 يناير 2010، المتعلق بإطار التشاور في مجال التسيير المدمج للموارد المائية، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، عدد 04 مؤرخة في 17 يناير 2010، متمم بالمرسوم التنفيذي رقم 11-165 مؤرخ في 24 أبريل 2011، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، عدد 25 مؤرخة في 27 أبريل 2011.

"يقصد بالوحدة الهيدروغرافية الطبيعية: حوض أو تجمع أحواض هيدرولوجية أو هيدروجيلوجية، تشكل فضاءً متجانسا ومندمجا")، وفقا للجدول التالي:

توزيـع المياه في الجزائر حسب الوحدات (الأحواض) الهيدروغرافية

| الوحدات الهيدروغرافية | المخزون الجوفي (مليار م$^3$/السنة) | النسب |
|---|---|---|
| الشلف (زهرز) | 375 | %5.4 |
| الوهران (البهدنة-الصومام) | 325 | %4.6 |
| الحوض الشرقي (الجريد-ميبوس-ملاق) | 750 | 10.7 |
| الصحراء | 550 | %7.9 |
| الإجمـــالي | 5000 | 71.4 |
| | 7000 | %100 |

*source ; (Ministère des Ressources en Eau, 2003, p. 12).

تجدر الإشارة إلى أنه قبل التعليق على محتوى الجدول أعلاه، يجب التأكيد في البداية على أن ما ذكرناه سابقا بشأن صعوبة وضع تقديرات دقيقة حول المخزون المائي الجوفي ينطبق تماما على ما وقفنا عليه من أرقام وإحصائيات بهذا الخصوص، ولعل ذلك ما يفسر تسجيل إحصائيات متفاوتة بشكل لافت حول المخزون المائي الجوفي ، بالرغم من كون مصدرها يعود إلى هيئات رسمية معنية بمجال الموارد المائية ومن ذلك مثلا ما تم ترسيمه من قبل وزارة الموارد المائية حين تقدر كمية المخزون الجوفي في الشمال تارة بـ 1.8 مليار م$^3$ وتارة بـ 2 مليار م$^3$، كما أنها قدّرت الاحتياطي من المياه الجوفية بـ 05 مليارات م$^3$ في الجنوب (Ministère des Ressources en Eau, 2003, p. 11)، في حين أن وكالة الحوض الهيدروغرافي للصحراء تقدر المخزون النظري من المياه الجوفية للإقليم الذي تشرف عليه بـ 60.000 مليار م$^3$، (وكالة الحوض الهيدروغرافي لمنطقة الصحراء، صفحة 08) وهو ما أكده المدير العام لهذه الوكالة السيد عبد الرزاق خضراوي -رحمه الله- من خلال كتابه نوعية المياه في الجنوب الجزائري، وذلك استنادا على دراسة قامت بها اليونسكو ما بين عام 1974-1983 (KHADRAOUI Abderrazak et TALEB Safia, 2012, p. 38)، كما أن هناك من قدرها بـ 10.000 مليار م$^3$. (غريبي، 2002، صفحة 26).

إن الاهتمام بالموارد المائية الجوفية أصبح اليوم يشكل ضرورة أكثر من حتمية، لاسيما في ظل الواقع الذي أضحى يفرض نفسه والمتمثل في انخفاض منسوبها، نضوبها وتعرضها للتلوث وهو ما يتطلب التعامل معها بحذر وحكمة كبيرين، بغية المحافظة عليها وضمان تواجدها وهو الشيء الذي لن يتأتى إلا من خلال معرفة الإمكانيات المتاحة منها، ودراسة آليات تسييرها والتعامل معها، ثم ضبط شروط استغلالها واستعمالها بما ينسجم والإمكانيات المتاحة منها ولعل ذلك ما يبرر الحاجة إلى اعتماد النظام القانوني للموارد المائية الجوفية هذا الأخير الذي يعد الضابط الرئيسي لموازنة الموارد المائية الجوفية (وهو الأمر الذي تم التعبير عنه بنص المادة الأولى من القانون 05-12 المؤرخ في 04 غشت 2005، المتعلق بالمياه، المعدل والمتمم، ج ر ج ج، عدد 60 لسنة 2005 بتاريخ 04 سبتمبر 2005).

لكن الواقف على ما تم سرده آنفا من أرقام وإحصائيات، يلاحظ تضاربها والتفاوت فيما

بينها، مما ينم عن نقص في الدقة وسوء في التقدير للإمكانيات المتاحة، مما يعني أننا لسنا على دراية تامة بمواردنا المائية الباطنية وبالنتيجة سنجهل تأثير الكميات المستغلة على مخزونها، وهو الأمر الذي لن نتمكن معه حتما من ضبط موازنة الموارد المائية الجوفية لاسيما في ظل التحديات التي تواجه هذا المسعى والتي سنقف عليها فيما سيأتي من هذه الدراسة (المطلب الثاني).

المطلب الثاني: تحديات في مواجهة موازنة الموارد المائية الجوفية

سبق القول بأن موازنة الموارد المائية الجوفية تتطلب التوفيق بين المتاحات والاحتياجات من هذه الموارد، إلا أن تحقيقها يصطدم بعدة عوامل كالتوزيع غير المتكافئ، المناخ السائد، الموقع الجغرافي، درجة الحرارة، نسبة التبخر...الخ وهو ما يعرف بالمعوقات الطبيعية (الفرع الأول)، كما قد تصطدم بعوامل متصلة بالنمو الديموغرافي، التوسع الحضري، تغير نمط المعيشة، زيادة الطلب على الموارد المائية، التنمية الاقتصادية، التلوث...وغيرها مما يعتبر من قبيل المعوقات الاجتماعية والاقتصادية (الفرع الثاني)، وأخيرا قد تواجه عوامل متعلقة بغياب الإدارة المستدامة لهذه الموارد، غياب التشريعات المناسبة والضابطة، عدم بعث إطلاق واعتماد البحوث والدراسات العلمية...الخ فيما يعرف بالمعوقات الفنية (الفرع الثالث) فكل هذه العوامل منفردة أو مجتمعة قد تشكل عائقاً في مواجهة تحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية، وهو ما سنقف عليه من خلال الآتي:

الفرع الأول: المعوقات الطبيعية

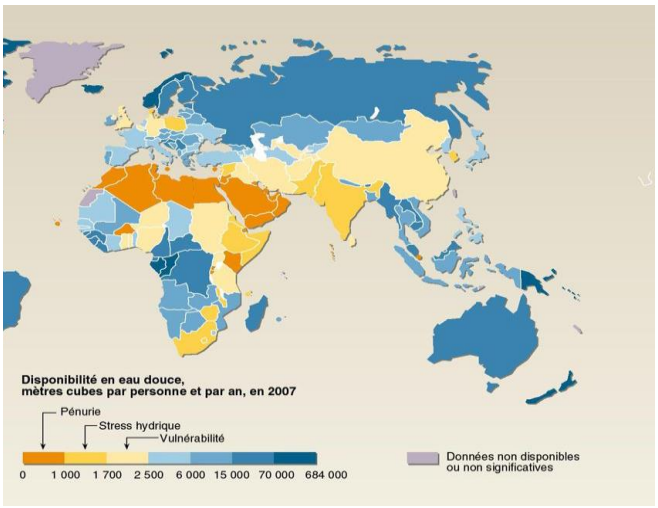
أشرنا سابقاً عند حديثنا عن مصادر الموارد المائية الجوفية، إلى أن هذه الأخيرة يرتبط توفرها بما يعرف بالدورة المائية في الكون، والتي تعتبر الشمس المحرك الرئيسي لها إضافة إلى عدة عوامل طبيعية تتداخل فيما بينها من حرارة، ذوبان، تبخر، نتح، برودة، تجمد، تكثف، رياح، تساقط، جريان، رشح...الخ وعليه فإن ارتباط الدورة المائية أو الهيدروليكية بتلك العوامل الطبيعية المتعددة، يجعل منها دورة شديدة التعقيد، لأن من شأن حدوث اضطراب في أي من عواملها أن يؤدي إلى آثار وخيمة سواء على كمية و/أو نوعية الموارد المائية الجوفية وكذا توفرها في أماكن دون أخرى.

إن إسقاط ما تم ذكره آنفا على خريطة العالم، يؤدي إلى نتيجة مفادها أن أوضاع الموارد المائية الجوفية تختلف من منطقة لأخرى ومن إقليم لأخر وذلك بفعل تأثير

العوامل الطبيعية المتدخلة في الدورة الهيدروليكية، من حيث الزمان والمكان، فما يتم استقباله في فصل من فصول السنة من المياه يختلف عن الفصل الأخر، كما أن الموقع الجغرافي لدولة ما أو إقليم معين قد يؤهله لـ: أن يكون في مأمن أو في حرج.

فإذا كان المختصون يؤكدون، على أن المخزون العالمي من المياه العذبة السائلة المتاحة في العالم والذي تمثل فيه المياه الجوفية نسبة 99 % ( Global Environment Facility (GEF), 2015, p. 34)، كافي لسد حاجيات كل إنسان في العالم، (منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، 2013، صفحة 03)، بل الأكثر من ذلك فإن إجمالي مسحوبات المياه العذبة عالميا للأغراض المختلفة بلغت 9 % من الموارد المتجددة، وهي بعيدة بذلك عن نسبة الحد الأدنى من السحب المحددة بـ 25 %، والتي على إثرها يتم طرق عتبة الإجهاد المادي للمياه، غير أن هذا الرقم العالمي يحجب فوارق كبيرة بين المناطق والأقاليم المختلفة، والتي ما فتئت تطلعنا عليها المؤسسات والهيئات الوطنية والدولية، ومن ذلك ما تم تسجيله في تقرير منظمة الأمم المتحدة حول الأهداف الإنمائية للألفية لسنة 2015، أنه في عام 2011، عانى 41 بلدا من الإجهاد المائي، بعد أن كان عدد هذه البلدان 36 بلدا في عام 1998، ومن أصل هذه البلدان هناك 10 بلدان تقع في شبه الجزيرة العربية وشمال إفريقيا وآسيا الوسطى "ويتعلق الأمر بكل من: الكويت، البحرين، الإمارات، الأردن، فلسطين، قبرص، مالطا، ليبيا وسنغافورة" (منظمة الأمم المتحدة، 2015، صفحة 55)، وفي المقابل فإن هناك 09 دول فقط (وهي كل من: البرازيل، روسيا، اندونيسيا، الصين، كندا، الولايات المتحدة الأمريكية، كولومبيا، البيرو والهند) تتقاسم ما يقارب 60% من الموارد المائية المتجددة في العالم ( Centre d'information sur l'eau, 2013, p. 03).(أنظر الشكل الموالي)

خريطة توضح المياه العذبة المتاحة في العالم وكذا الأقاليم المعنية بعتبة الإجهاد المائي




Source : FAO, Nation unies, World Ressources Institute (WRI)

Copyright © 2008, United Nations Environnement Programme, Philippe Rekacewicz & Centre d'information sur l'eau (cieau) (Centre d'information sur l'eau, 2013, p. 03).

ندرة المياه: pénurie hydrique

الإجهاد المائي: stress hydrique

ضعف المياه: vulnérabilité hydrique

يلاحظ من خلال الشكل رقم (03) أعلاه، أن هناك تباين واضح من حيث المتاحات من المياه العذبة بين مختلف الدول والأقاليم العالمية، واختلف وضع تلك البلدان إذ ذاك، بين من يعاني الندرة و/أو الإجهاد و/أو الضعف، وأخر هو في مأمن من كل ذلك نتيجة توفره على ثروة مائية تفوق مختلف الاحتياجات. وهذا كله بفعل عوامل طبيعية جغرافيا ومناخية، أصبحت تشكل تحديا في مواجهة موازنة الموارد المائية الجوفية للدول التي تعاني الندرة، النقص والإجهاد في مواردها المائية الجوفية المتجددة وغير المتجددة على حد سواء.

ولعل الناظر للشكل السابق يلاحظ أن تأثير تلك العوامل الطبيعية والمناخية كان أكبر على المنطقة العربية برمتها بحكم تواجدها ضمن مواقع جغرافية تسودها خصائص مناخية تتراوح بين الجاف وشبه الجاف، وبالتالي فهي تتميز بقلة التساقط، (إذ أن حوالي 67 % من إجمالي المساحة العربية تتلقى هطول أمطار بمعدل أقل من 100 مم/السنة) (عبد الرزاق، 2004، صفحة 82)، هذا بالإضافة إلى زيادة معدلات التبخر بسبب ارتفاع درجة حرارة الأرض والجو في هذه المناطق، ناهيك عن موجات الجفاف التي شهدتها هذه الأقطار في السنوات الأخيرة، بشكل أثر سلبا على تغذية الأحواض الجوفية مما أدى إلى انخفاض منسوبها وجفاف مياه الينابيع والآبار والفقارات، وهو ما يجعل هذه المنطقة تتحمل العبء الأكبر في مواجهة التحديات التي تحول دون تحقيق موازنة مواردها المائية الجوفية.

والجزائر باعتبارها جزءا من المنطقة العربية، فإن حالها لا يختلف عن بقية الدول العربية الأخرى، إذ أن ما ذكر عن الخصائص الجغرافية والمناخية للمنطقة العربية ينطبق تماما على جغرافية الجزائر، لاسيما من حيث طبيعة موقعها وامتداد معظم أراضيها عبر مناطق جافة عبارة عن أراضي جرداء (صحاري) تمثل ما نسبته 87 % من مساحتها التي تعد الأكبر عربيا، والمقدرة بـ2.381. 741 كلم$^2$ (غريبي، 2002، صفحة

05) ، والباقي وهي 13 % تتميز بمناخ شبه جاف، وبالتالي فإن مناخها (الجاف وشبه الجاف) يتسم على العموم بقلة التساقط وتواتر فترات الجفاف وارتفاع درجة الحرارة (التي قد تفوق 50 درجة)، وزيادة معدلات التبخر (مابين 1.3 و 2.2 متر/السنة) (ماضي، 2006، صفحة 22)، وبالنتيجة فإن كل هذه العوامل الطبيعية ستكون لها تأثيرات كبيرة إلى حدٍ ما، وبخاصة على معدلات الهطول المطري التي تعتبر المغذي الأساسي لمنسوب المياه الجوفية، مما يهدد بتناقص هذا

المورد في وقت يزداد فيه الطلب عليه، الأمر الذي يجعل من ذلك عائقا طبيعيا من شأنه أن يحول دون تحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية للدولة، إضافة إلى العوامل الأخرى التي سنحاول التطرق لها فيما سيأتي.

الفرع الثاني: المعوقات الاجتماعية والاقتصادية

بداية تجدر الإشارة إلى أن المعوقات الاجتماعية والاقتصادية تختلف عن المعوقات الطبيعية في كون هذه الأخيرة لا يد للإنسان فيها، بينما الأولى يعتبر الإنسان فاعلا رئيسيا لمختلف عناصرها، وفي كل الأحوال فإن بقاء الإنسان وجميع النظم الايكولوجية على الأرض مرتبط بتوفر المياه، الأمر الذي يجعلها أهم الموارد قيمة في الكوكب الذي

نعيش فيه، وتستحوذ الموارد المائية الجوفية على ما نسبة 99 % من المياه العذبة السائلة المتاحة في العالم ( Global Environment Facility (GEF), 2015, p. 34)، مرتبطة بمختلف النشاطات البشرية (استخدام منزلي 36%، استعمال صناعي 22 % وللزراعة 42 %) (Semedo, 2015, p. 04)، لكن لكل نشاط من هذه الأنشطة تداعياته على الكميات المتاحة من الموارد المائية الجوفية وعلى نوعيتها بل أن تطور الطلب على هذه الموارد من مختلف تلك القطاعات صار يشكل التحدي الأكبر في مواجهة موازنة الموارد المائية الجوفية وذلك بفعل عوامل اجتماعية واقتصادية تتمثل في:

أولاً: النمو السكاني وأثره على تحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية:

يحتل النمو السكاني صدارة قائمة العوامل المساهمة في زيادة الضغط على مصادر المياه الجوفية، لأن من شأن الزيادة في عدد السكان أن يؤدي إلى زيادة حجم الطلب على هذه الموارد لمختلف الاستخدامات، إذ علاوة على الزيادة الحتمية في كمية المياه الموجهة للاستهلاك البشري فإنه يتعين مقابلة ذلك بزيادة أكبر في مجالات الزراعة

والصناعة والطاقة قصد ضمان إنتاج غذائي وصناعي و طاقوي يتماشى مع الزيادة المسجلة في النمو السكاني وهو ما قد يؤدي إلى عواقب وخيمة على الكميات المتاحة من الموارد المائية الجوفية، ومن ذلك ما تضمنه "تقرير الأمم المتحدة لتنمية المياه في العالم لسنة 2015" أنه لتلبية احتياجات السكان الذين يزداد عددهم، يتعيّن على قطاعي الزراعة والطاقة زيادة إنتاجهما، فيتعيّن على قطاع الزراعة، وهو القطاع الأكثر استهلاكا للمياه، أن يقوم بحلول عام 2050، بزيادة إنتاج الأغذية بنحو 60 % على الصعيد العالمي، وبنحو 100 % في البلدان النامية. والطلب على السلع المصنّعة يتّجه أيضا نحو الارتفاع، الأمر الذي يزيد الضغط على الموارد المائية. ويُتوقَّع أن يزيد الطلب العالمي على المياه الصناعية، بين عامي 2000 و2050، بنسبة 400%. ( the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2015, p. 20) ويضيف ذات التقرير بأن أكثر من 2.5 مليار شخص في العالم يعتمدون فقط على الموارد المائية الجوفية في تلبية احتياجاتهم اليومية من الماء، وأكثر من 50% من سكان العالم تعتبر الموارد المائية الجوفية مصدر تزويدهم بمياه صالحة للشرب، وهو ما شكل عبئا ثقيلا على الكميات المتاحة من الموارد المائية الجوفية، التي تأثرت بفعل ذلك مسجلة لانخفاض قدر بـ 20% من منسوبها نتيجة للاستغلال المفرط الذي طالها، وهو ما ستكون له تداعيات مستقبلية على نوعية المياه على مستوى الطبقات المائية الحاملة. كما أن التقرير ذاته يتوقع أن يكون تعداد سكان العالم بحلول عام 2050 حوالي 9.1 مليار شخص، بمعدل نمو محسوب على أساس زيادة 80 مليون شخص في السنة، مما يتطلب تزايد في حجم الطلب من طرف مختلف القطاعات، وهو ما يتوقع له أن يواجه بعجز مائي عالمي يفوق 40%.

أما عن الوطن العربي فإنه حسب المنظمة العربية للتنمية الزراعية فإن تعداد سكان الوطن العربي في عام 2012 بلغ حوالي 368.8 مليون نسمة، بنمو سكاني مرتفعاً نسبياً بلغ 2.1% مقارنة بـ 1.2% على المستوى العالمي وهو ما يشكل تحدياً حقيقياً للجهود التنموية بصفة عامة وعلى موازنة الموارد المائية الجوفية بصفة خاصة، إذ تشير الاستراتيجية العربية للأمن المائي بأن المنطقة العربية في سبيل تحقيق أمنها الغذائي بحاجة إلى توفير ما يقارب 550 مليار متر مكعب من المياه سنوياً في عام 2025 في حال استمرار معدلات النمو السكاني الحالية

وهو ما يعادل كميات تزيد عن ضعف المتاح حالياً من المياه والتي تصل إلى 257.5 مليار متر مكعب سنوياً (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2012، صفحة 08 و09).

كما أن وضع الجزائر بفعل النمو السكاني لا يختلف عن بقية الدول العربية، بل ربما هو أسوء من بعض الدول العربية نفسها، لأن الناظر إلى الخريطة المعتمدة في تقرير الأمم المتحدة لتنمية المياه لسنة 2015 والمتعلقة بـ تقدير نصيب الفرد من المياه المتاحة حول العالم يجدها مصنفة في خانة الدول التي تعاني الندرة المطلقة للمياه، أي بنصيب يقل عن 500 م$^3$ للفرد/السنة ( the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2015, p 12). وهو ما يشكل في حد ذاته عائقا من شأنه أن يرهن تحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية الحالية ناهيك عن المستقبلية.

إضافة إلى ذلك تشهد نسبة النمو الديموغرافي في الجزائر توزيعاً غير عادل بين مختلف المناطق الوطنية، حيث نجد تركز الكثافة السكانية في الشريط الساحلي للبلاد وانخفاضها في الصحراء، الأمر الذي يدفع البعض إلى الاعتقاد بأن تأثير النمو الديموغرافي على المياه الجوفية في الصحراء في وضع مريـح، وقد يبدوا الأمر مقبولاً نظرياً إذا ما تمت مقارنة الكثافة السكانية بالاحتياطات الهامة من المياه الجوفية في الصحراء، لكن الواقع غير ذلك، فالنمو الديموغرافي في الصحراء الجزائرية كان له الأثر البالغ على توفر المياه الجوفية في هذه المنطقة، بحيث لا تزال التقارير التي تعدها الجهات المختصة لا تزال تعتبره من قبيل الصعوبات والعوائق التي تحول دون تلبية احتياجات السكان

المحليين، على غرار تقرير قطاع الموارد المائية المعد من قبل مديرية الموارد المائية لولاية أدرار المقدم إلى المجلس الشعبي الولائي لولاية أدرار في دورته العادية المنعقدة بتاريـخ 10 جوان 2013 (مديرية الموارد المائية لواية أدرار، 2013، صفحة 14)، والسبب في ذلك -في نظرنا- يكمن في تركز السكان في مناطق محددة (المدن والقرى أو ما يعرف محلياً بالقصور المقدر عددها بـ 176 قصراً) التي شهدت نمواً ديموغرافياً معتبراً وتوسعاً عمرانياً مذهلاً، بالإضافة إلى تغير النمط المعيشي، فكل هذه العوامل كان لها الأثر البالغ على النسبة المستهلكة من المياه الجوفية المتميزة أصلاً بطبيعتها غير المتجددة في هذه المناطق، بحيث تم تسجيل انخفاض في منسوب المياه الجوفية وتدهوراً في نوعيتها، مما حتم

في بعض الأحيان اللجوء إلى التحويلات الكبرى المكلفة جداً على غرار تحويل المياه الصالحة للشرب لتلبية احتياجات السكان من عين صالح إلى تمنراست على مسافة تفوق 700 كلم، كما شهدت ولاية أدرار عدة تحويلات مماثلة كإنجاز التحويل لتموين مدينة رقان من ثلاث آبار عميقة تقع على مسافة 25 كلم من القنوات وإنجاز تحويل المياه الصالحة للشرب لتموين السكان ببلدية تيمياوين الحدودية انطلاقاً من حقل "تقراوت" على مسافة 80 كلم. وعدة تحويلات أخرى مماثلة تضمنها تقرير قطاع الموارد المائية المذكور أعلاه، (مديرية الموارد المائية لواية أدرار، 2013، صفحة 04) ، ومن ثم فإن الوضعية التي آلت إليها المياه الجوفية في المنطقة الصحراوية للبلاد، وما ترتب عنها من تحويلات كبرى مكلفة، تقودنا إلى نتيجة مفادها أن النمو الديموغرافي له تأثيراته على موازنة الموارد المائية الجوفية حتى في المناطق الصحراوية المعروفة بقلة كثافتها السكانية.

هذا وتجدر الإشارة إلى أن المشرع الجزائري اعتبر الحق في الحصول على الماء والتطهير لتلبية الحاجيات الأساسية للسكان من المبادئ الأساسية التي يرتكز عليها القانون 05-12 المتعلق بالمياه، المعدل والمتمم، المذكور أعلاه، مع تأكيده على أن يكون تكريس ذلك الحق في ظل احترام التوازن الاجتماعي والقواعد التي يحددها هذا القانون في مجال الخدمات العمومية للماء والتطهير، وذلك في محاولة من المشرع الجزائري لضبط الموازنة الوطنية للموارد المائية باعتبار النظام القانوني (بتشريعاته وتنظيماته)، الضابط الرئيسي لمختلف عناصرها، تماشياً والتوجه المعبر عنه بمقتضى المادة الثالثة 03 المطة 1 من القانون 05-12 المؤرخ في 04 غشت 2005، المتعلق بالمياه، السابق ذكره.

ثانياً: التنمية الاقتصادية وتحدي تحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية

انطلاقا من آخر ما انتهينا إليه أعلاه، فإن المشرع الجزائري على غرار باقي المشرعين وعلاوة على إقراره لمبدأ الحق في الحصول على الماء لتلبية حاجيات السكان وذلك من خلال نص المادة الثالثة المطة الثانية من القانون 05-12 المتعلق بالمياه، فإنه وبموجب نفس المادة في مطتها الثانية أقر مبدأ آخر لا يقل أهمية عن الأول يتمثل في مبدأ الحق في استعمال المياه من طرف كل شخص طبيعي أو معنوي يخضع للقانون العام أو الخاص شريطة أن يتم ذلك في حدود المنفعة العامة وفي إطار احترام الواجبات التي يحددها القانون 05-12 المذكور أعلاه وكذا

النصوص التنظيمية المتخذة لتطبيقه، (المادة الثالثة 03 المطة 2 من القانون 05-12 المؤرخ في 04 غشت 2005، المتعلق بالمياه، السابق ذكره) ليس هذا فحسب بل إن المشرع الجزائري ومن خلال أحكام المادة الثانية لمطة الأولى من ذات القانون، اعتبر المرمى الأول للأهداف التي تدعو إلى استعمال الموارد المائية وتسييرها وتنميتها المستدامة هو ضمان "التزويد بالمياه عن طريق حشدها وتوزيعها بالكمية الكافية والنوعية المطلوبة وذلك قصد تلبية حاجيات السكان وتروية المواشي وتغطية طلب الفلاحة والصناعة والنشاطات الاقتصادية والاجتماعية الأخرى المستعملة للماء" (المادة 02 المطة1 من القانون 05-12 المؤرخ في 04 غشت 2005، المتعلق بالمياه، السابق ذكره).

وعليه فإن ضبط موازنة الموارد المائية الجوفية لا يقتصر فقط على تلبية حاجيات السكان من الكميات المتاحة منها، بل أنه يتعدى ذلك ليشمل تلبية حاجيات مختلف الجوانب ذات الصلة بالنشاط الإنساني (من زراعة وصناعة وطاقة وما يترتب عن ذلك من آثار متعلقة بتدهور نوعية المياه وتلوثها)، والتي باتت اليوم تشكل عوائق قد تحول دون تحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية، سنحاول الوقوف عليها من خلال ما يأتي.

- التنمية الزراعية وأثرها على تحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية

تتطلب التنمية الزراعية أكبر نسبة من الموارد المائية الجوفية المتاحة في العالم ، فحسب تقرير منظمة الأمم المتحدة لتنمية المياه في العالم لسنة 2015 فقد حددت هذه النسبة بـ 70 %، وترتفع إلى 90 % بالنسبة لمعظم الدول الأقل نمواً، ( the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2015, pp. 11,25) وبالتالي فإن هذه النسب تظهر بأن التنمية الزراعية تعد السبب الرئيسي للضغوط التي تتعرض لها هذه الموارد، إذ تشير بعض الدراسات إلى أن احتياج الإنسان من المياه يكون بكميات قليلة نسبياً - إذ يشرب الإنسان عادة أربعة لترات مياه تقريباً في اليوم لكن إنتاج كمية الغذاء التي يتناولها نفس الشخص في اليوم الواحد قد يستلزم ما يصل إلى 5000 لتر مياه، هذا بالإضافة إلى أن التحديات المستقبلية ستكون أكبر، إذ من المتوقع بحلول عام 2050، أنه لتلبية احتياجات السكان الذين يزداد عددهم، يتعيّن على قطاع الزراعة زيادة إنتاجه من الأغذية بنحو نحو 60 % على الصعيد العالمي (منظمة

الأغذية والزراعة للأمم المتحدة, 2015)، و بنحو 100 % في الدول النامية، بل الأكثر من كل ذلك -أن ما زاد الطين بله- هو أن الإنتاج الزراعي لم يعد يقتصر على تلبية الحاجات الغذائية البشرية وإنما هنالك منافسة شرسة من قطاع الطاقة، الذي من خلاله يتم استعمال مليارات الأطنان من المنتجات الغذائية كالقمح والذرة... كمادة أولية لإنتاج ما بات يعرف بالوقود الحيوي، هذا الأخير الذي أثار جدلا تمحور حول الاعتبارات الأخلاقية للمسائل المرتبطة بمستقبل الأمن الغذائي، فضلا عن الجهود المبذولة لمكافحة الفقر وسوء التغذية، وما قد يتسبب فيه تنامي اللجوء إلى تبني هذا الخيار من زيادة في إنتاج المحاصيل الزراعية لتلبية الطلب المتزايد وهو ما يعني زيادة الضغط على مصادر المياه ( the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2015, pp. 03,11).

إن ما تم ذكره أعلاه، ستكون له تداعيات وخيمة على الكمية المتاحة من الموارد المائية لاسيما في الدول الشحيحة مائيا، والتي تأتي الدول العربية على رأسها حسب مؤشر البنك الدولي الذي يعتبر أن أي بلد يقل فيه متوسط نصيب الفرد من المياه سنوياً عن 1000 متراً مكعباً، يعتبر بلداً يعاني الندرة المائية، ومن ثم فإن 13 بلداً عربياً تقع ضمن فئة البلدان ذات الندرة المائية تبعا لتقارير المنظمة العربية للتنمية الزراعية (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2012، صفحة 09)، كما أنه في ذات الإطار تفيد أحد الدراسات أن الزراعة العربية شهدت في العقدين الأخيرين توسعاً كبيراً في المساحات المروية بسبب التساهل في شروط استخراج المياه الجوفية، وقيام معظم المزارعين بتجاوز معدلات الضخ المسموح بها، وحفر الآبار دون ترخيص، وفشل المؤسسات في تطبيق الأنظمة واتخاذ التدابير اللازمة لوقف هذه المخالفات. ونتيجة لذلك كله فقد ازدادت مساحة الأراضي المزروعة تحت الري مما أدى إلى الضخ الجائر للأحواض المائية الجوفية بمعدلات فاقت الحد الآمن للاستخراج، وبالنتيجة تسجيل انخفاض منسوب المياه في هذه الأحواض وتدهور نوعيتها (عبد الرزاق، 2004، صفحة 56، 57).

جدير بالذكر أن الدول العربية باعتمادها على الطرق التقليدية للري، تؤدي إلى هدر في المياه المستعملة يقدر بقرابة 37.5%، ويتضح ذلك إذا عرفنا أن الكمية المستعملة لري هكتار واحد بالطرق التقليدية للري يكلف ما مقداره 12 ألف متر مكعب من

الماء، في حين تبين الدراسات أنه يكفي لري هذه المساحة فقط حوالي 7500 متر مكعب، وبذلك يمكن استخدام المياه المهدورة للتوسع في ري مساحات جديدة تقدر بقرابة (7) سبعة ملايين هكتار. (حميدان، 2006، صفحة 13)

وأما الجزائر وبالرغم من كونها الأكبر مساحة في الوطن العربي إلا أن المساحة الصالحة للزراعة، لا تتعدى (8) ثمانية مليون هكتار، أي ما يعادل 3.2% فقط من المساحة الإجمالية، ويكفي أن نشير بهذا الخصوص أن الكميات المتوفرة حاليا من المياه الجوفية لا تتجاوز 7 مليار م$^3$ في السنة (Ministère des Ressources en Eau, 2003, p. 11)، الأمر الذي أدى إلى انخفاض ملحوظ في المساحات المروية من 13 إلى 5,4 هكتار لـ 1000 نسمة في الفترة ما بين 1962 و1999، كما أن نسبة الضياع في شبكات التوزيـع تقدر بـ 40% في شبكات الري (عبد الرزاق، 2004، صفحة 62).

إن تحليل الأرقام والإحصائيات الواردة بشأن مؤشر الضغط على الموارد المائية الجوفية بفعل التنمية الزراعية، تفيد بأن هذه الأخيرة كانت أشد وطأة على موازنة الموارد المائية الجوفية، فكان من آثارها تسجيل انخفاض مقدر بـ 20% في منسوب مستودعات المياه الجوفية على المستوى العالمي، بالإضافة إلى تدهور نوعيتها وتلوثها ونضوب مصادرها (the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2015, p. 02).

- التنمية الصناعية وأثرها على تحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية

تشكل الموارد المائية جزءاً لا يتجزأ من الكثير من العمليات الصناعية، وسيؤدي ازدياد الأنشطة الاقتصادية إلى ارتفاع الطلب على المياه للاستخدامات الصناعية. ويدل مصطلح "المياه الافتراضية" (أو ما يُسمى "المياه الخفية") على كمية المياه المستخدمة لإنتاج سلعة أو تقديم خدمة معينة. وبالتالي، فإن المليارات من أطنان المواد الغذائية وغيرها من المنتجات التي يتم تبادلها عالمياً تجعل البلدان تسهم عن غير قصد في الاتجار بالموارد المائية.

والطلب على السلع المصنّعة يتّجه أيضا نحو الارتفاع، الأمر الذي يزيد الضغط على موازنة الموارد المائية الجوفية، ويكفي أن نشير بهذا الخصوص إلى ما جاء في تقرير هيئة الأمم المتحد حول تنمية المياه في العالم لسنة 2015، أين يُتوقَّع أن يزيد الطلب العالمي على المياه الصناعية بين عامي 2000

و2050، بنسبة 400 في المائة ( the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2015, p. 04).

- التنمية الطاقوية وأثرها على تحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية

المياه والطاقة قطاعان مترابطان فما يتأثر به أحدهما قد يؤثر على الآخر، حيث يؤدي الجفاف إلى تفاقم أزمات الطاقة كما أن انعدام إمكانية الانتفاع بشبكة كهرباء يحد من إمكانيات استغلال المياه الجوفية، وهذا ما ذهب إليه التقرير العالمي عن المياه الصادر بتاريـخ 22 مارس 2014 حين أشار إلى أن السكان الذين يفتقرون إلى الكهرباء هم أيضاً الذين يفتقرون إلى المياه، وهذه ليست صدفة، فنحن نحتاج إلى الماء من أجل إنتاج الطاقة، كما أننا نحتاج إلى الطاقة من أجل استخراج المياه وتنقيتها ونقلها، فكلاهما أساسيان لتحقيق الرّفاه والتنمية المستدامة (منظمة الامم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، 2014).

كما أن تقرير الأمم المتحدة العالمي لتنمية المياه لسنة 2015، يشير إلى أن إنتاج الطاقة يُمثّل إجمالا ما يقارب 15 في المائة من الكميات المسحوبة من المياه، وتتجه هذه النسبة إلى الارتفاع، فمن الآن إلى عام 2035، يُتوقَّع أن ترتفع الكميات المسحوبة المتعلقة بإنتاج الطاقة بنسبة إضافية تمثّل 20%، تحت تأثير النمو السكاني والتحضّر وتطور أنماط الاستهلاك، فيتوقّع أن يرتفع الطلب على الطاقة الكهربائية بنسبة 70% من الآن وحتى عام 2035، ولاسيما في الصين والهند اللتين تشهدان وحدهما أكثر من نصف هذا النمو ( the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2015, p. 11).

إلاّ أنّه يُخشى أن تتم مواجهة تحديات الطاقة على حساب الموارد المائية، فالبحث عن موارد طاقوية بات يشكل مصدر قلق متنام لمختلف البلدان، وبذلك فهي تسعى إلى تنويـع إمداداتها بهدف الحد من تبعيتها على صعيد الطاقة وحماية نفسها ضد تقلبات أسعار السوق، إذ ومنذ بداية العقد الأول للقرن الحالي، تطوّرت ثقافة الوقود الحيوي تطوّرا كبيرا، سُجّل في مقابلها استهلاك كميات كبيرة من المياه، كما شهد استخدام غاز الشّيست نموا في

خلال السنوات الأخيرة الماضية، ولاسيما في الولايات المتحدة، إلاّ أنّ الطاقة الاحفورية هذه لا يمكن أن تُستخرج إلاّ عبر التصديع الهيدروليكي أو التكسير الهيدروليكي، وهو تقنية تتطلّب كميات كبيرة من المياه، تقدر

ما بين ثلاثة وخمسة مليون غالون للبئر الواحدة (مجلس الطاقة العالمي، 2010، صفحة 16)، أو من خمسة إلى عشرين مليون لتر من المياه لكل بئر (أوليفر، 2014، صفحة 4)، كما أنها تنطوي على مخاطر كبرى تتصل بتلوّث منسوب المياه الجوفية، الأمر الذي سيرفع من الحاجة إلى المياه وفي المقابل قد يخل بالتوازن البيئي في مناطق استغلال هذه الطاقة نتيجة للضغط المتزايد على الموارد المائية الجوفية مما قد يتسبب في تغير نوعيتها واستنزاف مخزونها ونضوب مصادرها (معهد الدراسات المصرفية، 2014، صفحة 4)، لاسيما في تلك المناطق التي تتميز بتوفر موارد مائية جوفية ذات طبيعة غير متجددة أو بطيئة التجدد، مثل ما هو حال الموارد المائية الجوفية في الصحراء الجزائرية (KHADRAOUI, 2010, p. 121).

ثالثاً: فعالية الدعائم الاقتصادية وأثرها على تحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية

تتجه السياسات المائية الحديثة إلى البحث عن سبل تنمية الموارد المائية الجوفية من حيث زيادة كميتها وتحسين نوعيتها والرفع من كفاءتها، باعتبارها عوامل يرجى من ورائها تحقيق الموازنة المطلوبة لهذا النوع من الموارد، أين لا سبيل لذلك إلا بالاعتماد على دعامتين اقتصاديتين هامتين تتمثلان في:

- الحصول على مقابل الخدمة: تطبيقاً لمبدأ "الماء يدفع للماء، l'eau paye l'eau" تسعى الدول حالياً إلى تغليب المبادئ الاقتصادية في تعاملها مع الموارد المائية، بحيث أصبح ينظر إلى هذه الأخيرة لا كسلعة مجانية (جمات، 2007، صفحة 51)، وإنما كمورد اقتصادي يتطلب توفيره بالكمية المطلوبة والنوعية الملائمة، تكاليف باهضة، (تترتب عن عمليات استخراجه ونقله وتوزيعه وحماية نوعيته وتمويل مشاريـع نمائه...الخ)، والتي يتطلب استرجاعها الحصول على مقابل تلك الخدمات من خلال اعتماد ثمن أو سعر للمياه.

إذ علاوة على اعتباره مصدراً للتمويل الذاتي لتنمية المشاريـع المائية الحاضرة والمستقبلية، يشمل نظام تسعيرة المياه كلاً أو جزءاً من الأعباء المالية لاستثمار واستغلال وصيانة وتجديد المنشآت المرتبطة بتسيير الخدمات العمومية للمياه (تنظر المادة (139) من القانون الجزائري 05-12 المتعلق بالمياه، المعدل والمتمم، المذكور أعلاه)، كما أنه يهدف إلى ضبط وتنظيم العرض والطلب على هذا المورد الحيوي وكذا ترشيد استخدامه وعقلنة استعماله، وهي المقاربة التي تم تبنيها من

قبل البنك الدولي فيما يعرف "بالفكر المائي الجديد" (Elver, 2006, pp. 893,895) تماشياً والتوجه الاقتصادي الذي يعتبر أن تدهور البيئة بمختلف عناصرها يعود إلى مجانية استخدام الموارد البيئية (Barde, 1992, p. 210).

وبالنتيجة ومسايرة لهذا النهج، فقد نص المشرع الجزائري على أن أنظمة تسعيرة خدمات المياه تستند إلى مبادئ التوازن المالي والتضامن الاجتماعي والتحفيز على اقتصاد الماء وحماية نوعية الموارد المائية (تنظر المادة (138) من القانون 05-12 المتعلق بالمياه المعدل والمتمم، المذكور أعلاه) وهي المبادئ التي يعتبر تحقيقها شرطا لتحقيق الموازنة المطلوبة لهذا النوع من الموارد.

- فرض الضرائب والرسوم: تعتبر الجباية البيئية أحد أهم الدعائم الاقتصادية التي تستند عليها السياسة المائية المعاصرة والتي تجد تأسيسا لها في ظل التجسيد الفعلي لمبدأ "الملوث الدافع، pollueur-payeur"، من خلال اعتماد جملة من الرسوم البيئية التي شملت العديد من القطاعات البيئية لاسيما مجالات النفايات الصلبة والتدفقات الصناعية السائلة والأنشطة الصناعية الملوثة أو الخطيرة على البيئة بمختلف مكوناتها (وناس، 2007، صفحة 83) إضافة إلى منح بعض الحوافز الضريبية والجمركية ضمن إطار برامج الوكالة الوطنية لتطوير الاستثمار (ANDI)، لصالح الاستثمارات التي تعنى بالحد من التدهور البيئي (مسعودي، 2008، صفحة 221).

وبالتالي فإن الضرائب والرسوم البيئية تلعب دورا مزدوجا وقائياً وردعيا، بحيث تشمل الوظيفة الوقائية للرسوم البيئية التشجيع على تبني إجراءات عملية للحد من التلوث، كالحث على شراء معدات وآلات معينة تراعي الجوانب البيئية كالاقتصاد في الماء والتقليل من عوامل تلوثه، كل ذلك مقابل الاستفادة من تطبيق القيمة القاعدية للرسم بينما يقتضي التعامل مع حالة عدم الامتثال للنظام التحفيزي ممارسة الوظيفة الردعية للرسوم البيئية وذلك من خلال تطبيق المعامل المضاعف لهذه الرسوم (وناس، 2007، صفحة 77).

تجسيداً لما تم ذكره، فإن الضرائب والرسوم البيئية ذات الصلة بمجال الموارد المائية تهدف إلى توجيه النشاطات المؤثرة في كمية ونوعية هذه الموارد هذا من جهة ومن جهة أخرى تبني نظام تحفيزي خاص بالتسيير العقلاني لهذه الموارد، يمكن من

خلاله لكل شخص طبيعي أو معنوي خاضع للقانون العام أو القانون الخاص، الاستفادة من أنواع المساعدة والدعم، في حال المبادرة بإنجاز بعض العمليات التي تتضمن على الخصوص:

- تطوير أو إقامة أو تعديل التكنولوجيات أو الطرق أو المنشآت أو التجهيزات التي تسمح باقتصاد الماء وإعادة استعماله وتثمينه.
- استعمال المياه القذرة المطهرة لتثمين المياه المعالجة (تنظر المادة (93) من القانون الجزائري 05-12 المتعلق بالمياه، المعدل والمتمم، المذكور أعلاه).

وبالنتيجة فإن الجباية البيئية سواء ما يتصل بشقها الردعي أو التحفيزي تعتبر بمثابة أداة اقتصادية فعالة -إذا ما حسن استخدامها- للمحافظة على الموارد المائية الجوفية من خلال ترشيد وتحسين استعمالها واستغلالها والتحفيز على عقلنة تسييرها وحماية نوعيتها، بما يسمح بضمان توفرها وكسب رهان تحقيق موازنتها.

رابعاً: تدهور نوعية المياه الجوفية وأثره على تحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية

تؤدي الأنشطة البشرية على سطح الأرض إلى تراكم وتسرب العديد من الملوثات نحو المياه الجوفية التي قد تنتقل عبر الحدود الإقليمية بين دولة وأخرى من الدول المشتركة في هذه المياه، ومن الصعب جداً تنظيف الحوض المائي من الملوثات بعد تعرضه لها حيث أن عمليات المعالجة والتنظيف بطيئة جداً وباهظة التكاليف ويصعب التعرف على مدى انتشارها داخل الحوض الجوفي، وتختلف المياه الجوفية عن المياه السطحية من حيث الفترة الزمنية الممكنة لاكتشاف تعرضها للتلوث، فقد يتسبب جيل ما في التلوث ولا يتم اكتشافه إلا بعد مرور عدة أجيال، وهو الأمر الذي ستكون انعكاساته وخيمة على نوعية المياه الجوفية وذلك بتدهورها وعدم صلاحيتها، وبالنتيجة زيادة الضغط على الموارد المتاحة منها بما سينعكس سلبا على موازنة الموارد المائية الجوفية، التي تطمح كل الدول إلى تحقيقها وذلك بغية ضمان ديمومة مختلف الأنشطة المرتبطة بها.

بل إن السعي المفرط من قبل تلك المجتمعات لتنمية مختلف الأنشطة (زراعية، صناعية، وطاقوية) المعتمدة على الموارد المائية الجوفية، ساهم بدوره في تدهور نوعيتها وتلوثها، وهو الأمر الذي

دئبت الدراسة والتقارير تنذر بخطورته على توفر هذه الموارد إن حاضراً أو مستقبلاً، ومن ذلك:

أن بعض الدراسات تشير إلى أن سحب المياه الجوفية سـواء للأغراض الزراعية أو للاستعمال الصناعي أو حتى الاستهلاك البشري، يؤدي في العديد من الحالات إلى إحداث تغييرات هامة في نوعية المياه إما بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، وقد تحدث هذه التغييرات بصفة سريعة ومفاجئة لا يمكن تداركها وتؤدي في النهاية إلى تدهور المصدر المائي كنتيجة حتمية لفقدان التوازن الهيدروليكي بين المياه العذبة والمياه المالحة وذلك بفعل تغلغل مياه البحر على مستوى الطبقات الحاملة، أو تداخل مياه السِّباخ المالحة مع مياه الخزان العذبة محدثتاً ارتفاعاً كبيرا في ملوحة الخزان الجوفي، مما يؤدي إلى تدهور نوعيتها (عبد الرزاق، 2004، صفحة 88).

كما أن دراسات أخرى تفيد بأن استعمال الموارد المائية الجوفية لإنتاج الطاقة ينطوي على مخاطر كبيرة على نوعية هذه الموارد، لاسيما ما أثير بشأن استغلال الغاز الصخري والذي علاوة على اعتماد تقنية استخراجه على كمية كبيرة من المياه الجوفية فإن هناك أمر آخر مرتبط باعتماد تقنية التكسير الهيدروليكي على مركبات ومواد كيمياوية لتكسير الصخور، ما قد ينجم عنه إمكانية تسرب تلك الكيماويات وتلويثها للتربة ومصادر المياه، يضاف إلى ذلك أن استخدام المياه الممزوجة بالكيمياويات في عملية الحفر ينتج عنه مياه صرف صناعي ملوثة بمواد كيمياوية مذابة فيها (معهد الدراسات المصرفية، 2014، صفحة 4)، قد تكون لها عواقب وخيمة على الموارد المائية الجوفية -خاصة إذا تم التخلص منها بطرق غير سليمة- وهو ما قد يفضي إلى تسربها وغورانها في الأرض لتختلط بالطبقات الحاملة للمياه متسببة في تدهور نوعيتها.

وعليه واعتماداً على ما سبق فإن نوعية المياه تُعد عنصراً من العناصر التي يُرتكز عليها لتحديد مدى "توافر" الموارد المائية الجوفية، فالمياه الملوثة لا يمكن أن تُستخدم للشرب و/أو الاستحمام و/أو للإنتاج الصناعي أو الزراعي، كما أنها تضر بصحة الإنسان وتؤدي إلى تزَدّي النظم الإيكولوجية وإحباط الخطط التنموية، وبالنتيجة تصنيفها (نوعية المياه) من ضمن العوائق التي قد تحول دون تحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية.

الفرع الثالث: معوقات فنية

تتطلب موازنة الموارد المائية الجوفية الاهتمام ببعض الجوانب التي من شأنها أن تساعد في تحقيقها، كاعتماد البحوث والدراسات العلمية المؤطرة لهذا المجال، وضبط التشريعات المناسبة، وانتهاج أسلوب تسيير متكامل يضمن إشراك مختلف القطاعات المستخدمة للمياه، وإلاّ فإن إهمال أحد العناصر السابقة سيؤدي إلى نتائج سلبية قد تشكل تحدياً حقيقياً في مواجهة تحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية، وفقا لما سنوضحه أدناه:

أولاً: البحوث والدراسات العلمية وأثرها على تحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية

تساهم البحوث والدراسات العلمية بشكل كبير في معرفة كل المسائل ذات الصلة بموازنة الموارد المائية الجوفية ( ومن ذلك كل ما أوردناه آنفا بشأن المعوقات الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية)، وبفضلها كذلك تتم معرفة -على سبيل المثال-:

- الكميات الحالية المتاحة من هذه الموارد.
- -الاحتياطات المستقبلية من هذه الموارد.
- طرق استغلالها و/أو استخدامها و/أو استعمالها.
- الإرشاد إلى كيفية إدارة هذه الموارد وتسييرها.
- تقييم هذه الموارد من الناحيتين الكمية النوعية.

وعلى النقيض من ذلك فإن ضعف الاعتماد على خدمات البحوث والدراسات العلمية يعتبر في طليعة المشاكل الفنية التي قد تعوق تحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية ومن شأن ذلك أن يؤدي إلى:

- معرفة غير كافية بهذه الموارد (تي، 2007، صفحة 42)، بسبب انعدام مصادر للبيانات الموثوقة، وهو ما سيؤدي حتما إلى عدم القدرة على ضبط الانتفاع المستديم بهذه الموارد إن حاضرا أو مستقبلا.
- انخفاض كفاءة استخدام الموارد المائية الجوفية نتيجة الاعتماد على تقنيات غير مناسبة.
- غياب الدراسات الإرشادية الهادفة إلى توصيل مزايا أنظمة الري الحديثة لمستخدمي المياه (عبد الرزاق، 2004، صفحة 83).
- استنزاف مصادر المياه الجوفية وتدهور نوعيتها نتيجة غياب نظام تقييمي علمي دقيق يهدف إلى مراقبة مدى توفر هذه الموارد من الناحيتين الكمية والنوعية، ويؤسس لبناء قاعدة معرفية

لإدارة موارد المياه (منظمة الأمم المتحدة (مجلس إدارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة)، 2009، صفحة 2).

ثانياً: الإطار التشريعي وأثره على تحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية

تظهر أهمية الإطار التشريعي في كونه الضابط الرئيسي لمختلف العوامل المتدخلة لتحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية، وبذلك فهي تهدف بالأساس إلى تحديد المبادئ والقواعد المطبقة على استعمال الموارد المائية وتسييرها وتنميتها المستدامة (تنظر المادة الأولى من القانون الجزائري 05-12 المتعلق بالمياه، المعدل والمتمم، المذكور

أعلاه)، إذ بهذا الخصوص لا يمثل سن القوانين والتشريعات المنظمة لمجال الموارد المائية تحديا في حد ذاته -لأن أغلب الدول تحوز منظومة قانونية من هذا النوع- بل إن التحدي الحقيقي يكمن في ضعف تلك التشريعات و/أو عدم الامتثال لها، ويتجلى ذلك في صورة:

- ضعف الامتثال للتشريعات المائية وذلك بسبب ضعف السلطات التنفيذية وغياب الشفافية، بالإضافة إلى هزلية التفتيش وعدم كفاية آليات المراقبة وسوء الأنظمة القضائية (Khordagui, p. 07).
- قِلّة الإرشاد والتحسيس بمضمون التشريعات المائية، مما تولد عنه الشعور بعدم الزاميتها.

وعليه فإن تحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية تبقى مرتبطة بتصحيح صورة الإطار التشريعي المذكورة أعلاه، وذلك حتى نتجنب ما سينجر عنها من تداعيات سلبية قد تؤدي إلى زيادة هدر الموارد المائية الجوفية ومن ثم اختلال موازنتها.

ثالثاً: التسيير المدمج للموارد المائية الجوفية ودوره في تحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية

من ضمن أهم الأهداف والمقاصد التي يسعى النظام القانوني للموارد المائية الجوفية لتحقيقها هو التأسيس لنظام تسيير مدمج يتماشى مع الدور الذي تلعبه الموارد المائية الجوفية كقاسم مشترك بين مختلف التحديات التي تفرضها استراتيجية التنمية المستدامة، فعلاوة على حاجتنا لهذه الموارد لضمان الحياة، نحن بحاجة إليها لتوفير الغذاء، كما حاجتنا إليها للاستعمال الصناعي والإنتاج الطاقوي (منظمة الامم

المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، 2014، صفحة 1)، لذا فإن إدارتها وتسييرها المدمج يتطلب تكامل تخصصات وخبرات متعددة لتغطية جوانبها المختلفة (عبد الرزاق، 2004، صفحة 93)، مع ضرورة اتخاذ تدابير منسقة ترتكز على نهج مشترك بين القطاعات المستخدمة للمياه، لضمان الاستفادة إلى أقصى حد من الفوائد العديدة للمياه وتقاسم هذه الفوائد على نحو منصف وعادل، وتحقيق الأهداف الإنمائية الحاضرة والمستقبلية المتصلة بهذه الموارد والتي تم تناولها بإسهاب في الفصل الثاني من الباب الثاني لأطروحة الدكتوراه الموسومة بـ "النظام القانوني للموارد المائية الجوفية في إطار التنمية المستدامة" (القطبي، 2017، صفحة 222 وما يليها) .

وعليه وجب علينا أن ندرك أن تحقيق الإدارة المنشودة للموارد المائية الجوفية يعتمد على قدرتنا على فهم كل هذه المجموعة من الروابط ووضع سياسات تلائمها وتتيح التحكم فيها بطريقة أكثر تكاملا وتحقق أفضل أشكال التعاون بين مختلف الأطراف الفاعلة في مجال المياه من راسمي السياسات، والعلماء و المؤسسات العامة والخاصة (منظمة الامم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، 2014، صفحة 1)، وهو الأمر الذي تحاول المجموعة الدولية تحقيقه من خلال رصد أدوات للتسيير المدمج، تجلت أساسا في اعتماد أجهزة استشرافية ومخططات تصورية وخلق إطار مؤسساتي لضمان تنفيذها.

وبالنتيجة فإن عدم النجاح في تجسيد أدوات للتسيير المدمج، يعد بمثابة عقبة قد تحول دون تحقيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية الجوفية، هذه الأخيرة التي تنطلق من فلسفة أساسية تؤكد أن أزمة المياه أو ندرة المياه في

العالم إنما هي في أساسها أزمة أسلوب إدارة وأزمة أسلوب تسيير ليس إلا، بل إن هناك من يرى بأن إدارة الموارد المائية هي عمل دقيق يوازن بين تلبية الطلب والحفاظ على استمرار هذه الموارد لاستعمالها في المستقبل من دون تعريض سلامة البيئة للخطر (بن صويلح، 2014، صفحة 57 و58)، وهي بذلك تأخذ نفس تعريف موازنة الموارد المائية، أي أن أحدهما تتجسد في الأخرى، أو بمعنى أن عدم اعتماد إدارة متكاملة ومستدامة عبر أدوات التسيير المدمج للموارد المائية الجوفية سيشكل عائقا قد يؤدي إلى عدم تحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية.

خاتمة

تناولت الدراسة موضوع آليات التحكم في موازنة الموارد المائية الجوفية في المناطق الصحراوية، الذي تم الوقوف من خلاله على متطلبات كسب الرهان المتعلق بتحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية والذي يفرض وجوب مراعاة التوفيق بين الاحتياجات والمتاحات من المخزون المائي الجوفي في تلك المناطق، وكذا مواجهة الصعوبات والتحديات المختلفة والتي تظهر في صورة جملة من العوامل الطبيعية والبشرية المتصلة بخصوصية الموارد المائية الجوفية.

فمستقر المياه الجوفية في باطن الأرض جعل منها موردا خفياً يصعب إدراكه كماً وكيفاً، نظرا لعدم توفر معلومات دقيقة حول مواقع تواجدها وعن أصلها وإمكانية تجددها ومصدر ونسبة تغذيتها وعمقها وتركيبتها الكيميائية ...، بشكل قد يؤدي إلى سوء تقديرها وعدم الإلمام بمعرفتها، ومن ثم صعوبة إحاطتها بنظام يضبط حدود استغلالها واستعمالها.

كما أن محدودية الموارد المائية الجوفية وارتباطها وجودا وعدما بعوامل طبيعية شديدة التعقيد ضمن ما يعرف بالدورة الهيدروليكية جعلت منها مورداً نادراً يتميز توفره بعدم الانتظام في الزمان والمكان بشكل أفرز واقعاً متفاوتاً بين مناطق تتوفر على موارد هامة جعلتها في مأمن وأخرى تعاني ندرة مائية جعلتها في حرج، الأمر الذي من شأنه أن يجعل عملية تدبير الماء جد معقدة وتنفيذها صعباً.

إن التعامل مع الواقع المذكور يفرض على مسؤولي تلك البلدان وبالأخص التي تتميز بمواقع جغرافية تسودها خصائص مناخية تتراوح بين الجاف وشبه الجاف -كما هو حال بلادنا-، حتمية العمل على كسب الرهان المتعلق بتحقيق موازنة الموارد المائية الجوفية، ليس لكون هذه الأخيرة مورداً ضرورياً للبقاء على قيد الحياة فحسب بل ولأنها تعد بمثابة فاعل حيوي واستراتيجي وقاسم مشترك بين مختلف القطاعات التنموية (زراعية، صناعية طاقوية، خدماتية وسياحية ...)، بمعنى أن حقيقة الرهان مرتبطة أساساً بوجوب مراعاة التوفيق بين العرض والطلب أو بالأحرى التوفيق بين متطلبات تلك القطاعات وما هو متاح من المخزون المائي الجوفي، وهي المهمة التي رأينا بأنها بالغة الصعوبة، لاسيما في ظل وقوف العديد من التحديات في مواجهة موازنة الموارد المائية الجوفية، ترتبت بسبب وجود عدة معوّقات منها ما يعزى إلى الطبيعة ومنها ما يرتبط بعوامل اجتماعية واقتصادية، ومنها ما يظهر

في صورة معوقات فنية، أين لاحظنا بأن هذه العوامل مجتمعة كانت أو منفردة قد تشكل عائقاً في مواجهة موازنة الموارد المائية الجوفية، بما سيحول دون كسب أحد أهم الرهانات التي يسعى صانعوا السياسات المائية لتحقيقها.

وبالنتيجة فقد خَلُصنا إلى نتيجة مفادها أن الموارد المائية الجوفية تمثل القاسم المشترك بين مختلف عناصر التنمية، فعلاوة على حاجتنا لهذه الموارد لضمان الحياة، نحن بحاجة إليها لتوفير الغذاء والحفاظ على النظم الإيكولوجية كما حاجتنا إليها للاستعمال الصناعي والإنتاج الطاقوي، لذا فإن التحكم في موازنة هذه الموارد يتطلب تكامل تخصصات وخبرات متعددة لتغطية مختلف تلك الجوانب، مع ضرورة اتخاذ تدابير منسّقة ترتكز على نهج مشترك بين القطاعات المستخدمة للمياه لضمان الاستفادة إلى أقصى حد من الفوائد العديدة للمياه وتقاسم هذه الفوائد على نحو منصف، سيسهم لا محالة في تحقيق الأهداف الإنمائية الحاضرة والمستقبلية المتصلة بهذه الموارد.

وعليه وجب علينا أن ندرك أن القدرة على التحكم في موازنة الموارد المائية الجوفية في المناطق الصحراوية يعتمد على مدى فهمنا لكل تلك المجموعة من الروابط ووضع سياسات تلائمها وتتيح التحكم فيها بطريقة أكثر تكاملا وتحقق أفضل أشكال التعاون بين مختلف الأطراف الفاعلة في مجال المياه الجوفية، لاسيما وأن هذه الأخيرة تعتبر من الموارد الطبيعية المتعددة الوظائف، والمرتبطة بعدة مجالات كالتنوع الإحيائي والاقتصاد والبيئة والقانون والسياسة ...الخ.

ومن ثم فإن الإلمام بمختلف تلك المجالات يمر حتماً عبر فهم ودراسة علاقة هذا المورد الحيوي مع محيط تواجده ككل من دون أي إقصاء، وهو الأمر الذي يدفعنا كمرحلة أولى إلى انتهاج استراتيجية تخطيطية جديدة للموارد المائية الجوفية في المناطق الصحراوية تشمل فروعاً علميةً متعددة (من ماء، تربة، مناخ، جغرافية، واقتصاد،...الخ)، ومن شأنها أن تدفع كل من الخبير المائي والمهندس الإيكولوجي وعالم الاقتصاد والفقيه القانوني والفاعل السياسي إلى التقارب، ومحاولة كل واحد منهم تعلم على الأقل جزءاً من لغة الآخر، ثم في مرحلة ثانية اعتماد إطار مؤسسي مبني على التنسيق الكامل والتعاون على تجسيد الخطط المائية على أرض الواقع، وكمرحلة أخيرة فإن البناء لن يكتمل إلاّ بسن تشريعات مائية رادعة ومعززة لدور الهيئات الإدارية والضبطية المكلفة بالرقابة، بما سيبعث على الامتثال

التام لمضمونها، وهو الأمر الذي نأمل تداركه في قـآدم الأيام.

## List of sources and references

**First: in Arabic**

[1] Albert et al. Toinhof. (undated). Sustainable groundwater management, tools and concepts. (Kamal Odeh Ghadif, the translators) Washington, USA: The World Bank.

[2] Al-Qutbi, M. (2017). The legal system for groundwater resources within the framework of sustainable development. Doctoral thesis, Faculty of Law and Political Science, Ahmed Draya University-Adrar. Algeria.

[3] Arab Organization for Agricultural Development. (2012). Arab food security conditions - 2012. Khartoum, Sudan: Arab Organization for Agricultural Development.

[4] Oliver, J. And the. (2014). The shale gas boom: The impact of global shale gas developments on the Gulf Cooperation Council countries.

Recover on www.gpca.org: http://www.gpca.org.ae/ar/library-ar/newsletter/[5]

Bin Sweileh, L. (2014, March). Integrated water resources management is a strategic option for achieving sustainable development.

Journal of Humanities and Social Sciences, Guelma University, Algeria (14).

[6] Tee, A. (2007). Managing water demand to achieve sustainable development. Master's thesis, Faculty of Law and Economic Sciences, University of Kasdi-Merbah-Ouargla. Algeria.

[7] Jumat, W. (2007). The water economy in the Arab world and the inevitability of Arab agricultural economic integration in light of global economic changes. Master's thesis, Faculty of Economics and Management Sciences, University of Algiers. Algeria.

Humaidan, A. And the. (2006). Arab water security and the water issue in the Arab world. Damascus University Journal of Economic and Legal Sciences, 22 (02), 13.

Abdul Razzaq, M. M. (2004). Study of the rationalization of groundwater use in Arab agriculture. Arab Organization for Agricultural Development. Khartoum, Sudan: Arab Organization for Agricultural Development.

[8] Gharibi, A. (2002). The water problem in Algeria. Master's thesis, Faculty of Economics and Management Sciences, University of Algiers. Algeria.

[9] Madi, M. (2006). The problem of developing water resources in Algeria.

Executive Director entitled “Implementation of the UNEP Water Policy and Strategy”, submitted to the Governing Council of the Global Ministerial Environment Forum at its twenty-fifth session, Nairobi 16-20 February 2009. Nairobi: Governing Council of the Global Ministerial Environment Forum.

[16] United Nations. (2015). Millennium Development Goals Report - 2015. Consulted page on November 30, 2015, on www.un.org: http://www.un.org/ar/millenniumgoals/pdf/MDG.2015.rept.pdf

[17] United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2013). International Year of Water Cooperation-2013.

[1] Consultation page November 30, 2015, on www.unesco.org: http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002195/219593a.pdf

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2014). Message from the Director-General of UNESCO on the occasion of World Water Day 2014 “Water and Energy”. Paris-France: UNESCO.

[18] Sahara Hydrographic Basin Agency. (s.d.). Water in the Saharan Hydrographic Basin.

Master's thesis, Faculty of Economics and Management Sciences, University of Algiers, 22. Algeria.

[10] World Energy Council. (2010). Energy Resources Study - Focus on Shale Gas (ed. 1). (E.W. Buyahia, Trad.) Regency House 1-4 Warwick Street, London, W1B 5LT United Kingdom: World Energy Council.

[11] Directorate of Water Resources of Adrar Province. (2013). Water Resources Sector Report for the year 2013. Adrar - Algeria.

[12] Masoudi, M. (2008). The role of collection in reducing environmental pollution - a case study of Algeria -. Master's thesis, Kasdi Merbah University - Ouargla. Algeria.

[13] Institute of Banking Studies. (2014, March). Illuminations about shale gas. Awareness bulletin - sixth series - issue 8. Kuwait: Institute of Banking Studies.

[14] Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2015). Spotlight on water management in 2030.

[1] Consulted page on August 22, 2015, on www.FAO.org: http://www.fao.org/ag/ar/magazine/0303sp1.htm

[15] United Nations (Governing Council of the United Nations Environment Programme). (2009). Report of the

www.groundwatergovernance.org: http://www.groundwatergovernance.org/fileadmin/user_upload/groundwatergovernance/docs/general/GWG_DIAGNOSTIC.pdf

[6] KHADRAOUI Abderrazak and TALEB Safia. (2012). QUALITY DES EAUX DANS LE SUD ALGERIEN. Algeria, Algeria: office of univesitaires publications.

[7] KHADRAOUI, A. (2010). Eau and environmental impact in the Algerian Sahara. Ben Aknoun, ALGER: office of univesitaires publications.

[8] Khordagui, H. (s.d.). Final Report GUIDELINES ON MEASURES FOR IMPROVING COMPLIA.

Page consulted August 4, 2015, on http://.www abhs.dz: http://.www abhs.dz

[19] Wanas, Y. (2007). Legal mechanisms for protecting the environment in Algeria. Doctoral thesis, Abu Bakr Belkaid University - Tlemcen. Algeria.

**Second: in the foreign language**

[1] Barde, J.-P. (1992). Economy and environment policy (ed. 2). Paris, France: PUF.

[2] Center d'information sur l'eau. (2013, August 07). The resources in water and water. Consulted on August 12, 2015, on www.cieau.com: http://www.cieau.com/les-ressources-en-eau/dans-le-monde/ressources-en-eau-monde

[3] Elver, H. (2006). Water and the Future. International Environmental Law, 27 (05).

[4] Global Environment Facility (GEF). (2015). Global Diagnostic on Groundwater Governance (ed. Special Edition for WWF7 March 10, 2015). Global Environment Facility (www.theGEF.org).

[5] Groundwater Governance. (2015, March 10). Global Diagnostic on Groundwater Governance. Consulted on January 2, 2016, on