الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة أكلي محند أولحاج
- البويرة -
كلية العلوم الإقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université Akli Mohand Oulhadj - Bouira -
Tasdawit Akli Muḥend Ulḥağ - Tubirett -
Faculté des Sciences Economiques,
Commerciales et des Sciences de Gestion

أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه طور ثالث في:

شعبة: العلوم الاقتصادية

تخصص: اقتصاد التنمية

دراسة اقتصادية لواقع الموارد المائية في الجزائر في ظل التحديات الراهنة

إعداد الطالبة:
صارة بلقاسم

إشراف الأستاذة الدكتورة:
حميدة أوكيل

أعضاء لجنة المناقشة

الاسم و اللقب	الرتبة	الصفة	المؤسسة الأصلية
علام عثمان	أستاذ التعليم العالي	رئيسا	جامعة البويرة
أوكيل حميدة	أستاذ التعليم العالي	مشرفا ومقررا	جامعة البويرة
فراح رشيد	أستاذ التعليم العالي	ممتحنا	جامعة البويرة
طهراوي فريد	أستاذ التعليم العالي	ممتحنا	جامعة البويرة
بوزيدة حميد	أستاذ التعليم العالي	ممتحنا	جامعة بومرداس
عرابة رابح	أستاذ التعليم العالي	ممتحنا	المركز الجامعي تيبازة
عبد الحكيم عاشور	أستاذ محاضر –أ–	مشرفا مساعدا	جامعة البويرة

تمت المناقشة يوم: 2026/11/19

السنة الجامعية 2026/2025

إهداء

أهدي هذا العمل إلى:

- روح أبي الطاهرة، أستاذي الأول من غرس في قلبي حب العلم.
- أمي المضحية، رمز الصبر والعطاء حفظها الله ورعاها.
- إخوتي وأخواتي، الذين كانوا ولا يزالون السند الدائم.
- عائلتي الكريمة، إلى من كان ختامها وتتويجا لسنين عملها، من تجسد في قول ختامها مسك: "**قاشي إبراهيم**"
- وإلى جميع من قدم لي الدعم والمساندة من قريب أو بعيد وأسهم في إنجاز هذا العمل.

راجيةً أن يكون ثمرة علم نافع وعمل صالح.

صارة ~

شكر وتقدير

{ رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَىٰ وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَصْلِحْ لِي فِي ذُرِّيَّتِي ۖ إِنِّي تُبْتُ إِلَيْكَ وَإِنِّي مِنَ الْمُسْلِمِينَ...}

سورة الأحقاف الآية ﴿15﴾

الحمد لله على توفيقه أن يسر لنا إتمام هذا العمل، ونحن له من الشاكرين...

أتقدم بشكري الجزيل للأستاذة المشرفة على صبرها ودعمها وتوجيهاتها "أ.**د أوكيل حميدة**"..

كما لا يفوتني أن أشكر لجنة المناقشة لقبولها مناقشة هذا العمل، وتفضلهم بتقويمه وتصويبه

وأتقدّم كذلك بعظيم الامتنان إلى كل من علّمني حرفاً، وإلى جميع أساتذة كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير بجامعة البويرة، عرفانا بما قدموه من معارف وجهود علمية كان لها الأثر في تكوين هذا المسار البحثي، وأخص بالذكر الأساتذة **علام عثمان، حيدوشي عاشور، قرومي حميد.**

الشكر موصول أيضا لمسؤولي وزارة الموارد المائية والهيئات التابعة لها، على رأسها الأمين العام للوزارة **عمر بوقروة** على حسن دعمهم وتوجيههم في صالح البحث العلمي.

الملخص:

تعالج هذه الأطروحة إشكالية الموارد المائية في الجزائر في ظل الرهانات العالمية، حيث تواجه البلاد اختلالا هيكليا بين العرض المائي المحدود والطلب المتزايد نتيجة النمو السكاني والتوسع الاقتصادي .وتكمن أهمية البحث في كونه يسعى إلى تقديم رؤية استشرافية لتثمين الموارد المائية بما يضمن الاستدامة المائية، وفقا لمقتضيات الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة، مع التركيز على الانتقال من منطق تعبئة العرض التقليدي إلى إدارة الطلب والحوكمة الرشيدة .

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي في عرض الإطار النظري والاقتصادي للمياه، والمنهج التحليلي لتشخيص التوازنات المائية للأحواض الهيدروغرافية حتى أفق 2040، والمنهج التاريخي لتتبع تطور السياسة المائية منذ الاستقلال، إضافة إلى البعد الاستشرافي من خلال المقارنة مع نماذج دولية كالتجربة الفرنسية والمصرية والتونسية. وقد تم تقسيم البحث إلى ثلاثة فصول رئيسية: تناول الأول الإطار الاقتصادي للموارد المائية والرهانات العالمية، وخصص الثاني لتشخيص واقع الموارد المائية في الجزائر وحجم التوازنات المائية، بينما ركز الفصل الثالث على الرؤية الاستشرافية لتثمين الموارد المائية والآليات الدولية لتحقيق الاستدامة .

خلصت الدراسة إلى أن حل أزمة المياه في الجزائر لا يكمن فقط في زيادة التعبئة (السدود والتحلية)، بل في ضرورة الانتقال إلى إدارة الطلب وتفعيل الحوكمة المائية الرشيدة .كما أكدت النتائج على ضرورة تحديث الإطار المؤسساتي، وتقليص الفاقد في الشبكات، واعتماد تقنيات حديثة في الري، مع ضرورة تبني نموذج مائي دائري يعزز إعادة استخدام المياه غير التقليدية لمواجهة الإجهاد المائي المتوقع في أفق 2040 .

الكلمات المفتاحية :الموارد المائية، التنمية المستدامة، الإدارة المتكاملة للمياه، استشراف، الأمن المائي، تثمين المياه.

Abstract:

This thesis examines the issue of water resources in Algeria in the context of global challenges. The country faces a structural imbalance between limited water availability and growing demand driven by population growth and economic development. The study aims to propose a forward-looking vision for water resource valorization to ensure water sustainability in line with Sustainable Development Goal 6 (SDG 6), emphasizing the shift from traditional supply-oriented policies toward demand management and good water governance.

The research adopts descriptive, analytical, and historical approaches to examine the economic dimensions of water resources, assess water balances in Algerian hydrographic basins up to 2040, and analyze the evolution of national water policy since independence. It also incorporates a comparative and prospective perspective through selected international experiences, particularly those of France, Egypt, and Tunisia.

The findings indicate that addressing Algeria's water crisis requires more than increasing water mobilization through dams and desalination. Sustainable solutions depend on strengthening demand management, improving water governance, modernizing institutional frameworks, reducing network losses, and promoting efficient irrigation technologies. The study also highlights the importance of adopting a circular water model based on the reuse of non-conventional water resources to mitigate the expected water stress by 2040.

Keywords: Water Resources, Sustainable Development, Integrated Water Resources Management, Foresight, Water Security, Water Resource Valorization.

فهرس المحتويات

المحتويات	الصفحة
الاهداء	
شكر وتقدير	
الملخص	
فهرس المحتويات	
قائمة الجداول	
قائمة الأشكال	
المقدمة	أ
الفصل الأول: الإطار الاقتصادي للموارد المائية في ظل الرهانات العالمية	
تمهيد	02
المبحث الأول: الموارد المائية ضمن الأطر الاقتصادية.	03
المطلب الأول: المفهوم الاقتصادي للموارد المائية	03
المطلب الثاني: دوافع الاهتمام باقتصاديات الموارد المائية	09
المطلب الثالث: سوق الموارد المائية وتوازنه	12
المبحث الثاني: الموارد المائية في سياق التحديات العالمية	19
المطلب الأول: مصادر الموارد المائية في العالم	19
المطلب الثاني: استخدامات الموارد المائية في العالم	24
المطلب الثالث: تحديات الموارد المائية في العالم	28
المبحث الثالث: استراتيجيات تحقيق التنمية المستدامة للموارد المائية	34
المطلب الأول: المنظور العام للتنمية المستدامة للموارد المائية	34
المطلب الثاني: قراءة في الهدف السادس لأهداف التنمية المستدامة "المياه النظيفة والنظافة الصحية"	38
المطلب الثالث: استراتيجيات إدارة الموارد المائية في ظل مقومات التنمية المستدامة	43
خلاصة	52
الفصل الثاني: تشخيص واقع الموارد المائية في الجزائر	
تمهيد	54
المبحث الأول: الوضعية المائية في الجزائر	55
المطلب الأول: الجغرافية المناخية للجزائر	55
المطلب الثاني: العرض المائي في الجزائر	58
المطلب الثالث: الطلب على المياه في الجزائر	67
المبحث الثاني: الموازنة بين الموارد المائية المتاحة والاحتياجات في الجزائر	75
المطلب الأول: تحليل التوازن المائي في الأحواض الشمالية	75

المطلب الثاني: الموازنة المائية للحوض الهيدروغرافي الصحراء	91
المبحث الثالث: الواقع التنظيمي والمؤسساتي لقطاع الموارد المائية في الجزائر	97
المطلب الأول: تطور السياسة المائية ومبادئها الأساسية	97
المطلب الثاني: الهياكل التنظيمية والمؤسساتية لقطاع المياه في الجزائر	104
المطلب الثالث: تحديات السياسة المائية في الجزائر	107
خلاصة الفصل	112
الفصل الثالث: رؤية استشرافية لتثمين الموارد المائية في الجزائر في ظل الرهانات الكبرى	
تمهيد	114
المبحث الأول: الرهانات والدوافع الاستراتيجية لتثمين الموارد المائية في الجزائر	115
المطلب الأول: ضمان الأمن المائي في ضل التغيرات المناخية	115
المطلب الثاني: تحقيق الامن الغذائي وتعزيز السيادة الغذائية	118
المطلب الثالث: مواكبة أهداف التنمية المستدامة (الهدف السادس نموذجا)	124
المبحث الثاني: متطلبات وتوجهات الجزائر نحو تثمين الموارد المائية	130
المطلب الأول: تعبئة وتثمين المياه التقليدية وغير التقليدية	130
المطلب الثاني: تطوير البنية التحتية وتعزيز كفاءة الخدمات المائية	135
المطلب الثالث: تعزيز الأبعاد المؤسسية والحوكمة في إدارة الموارد المائية	138
المطلب الرابع: تقييم الإنجازات المحققة وحدود فعاليتها	143
المبحث الثالث: آليات واستراتيجيات تحقيق الاستدامة المائية على ضوء نماذج دولية	147
المطلب الأول: نماذج دولية في تحقيق الاستدامة المائية	147
المطلب الثاني: الحلول الآنية لتحسين إدارة الموارد المائية في الجزائر	155
المطلب الثالث: استراتيجيات تحقيق الاستدامة المائية في الجزائر	158
خلاصة	170
الخاتمة العامة	172
قائمة المصادر والمراجع	184
الملاحق	199

قائمة الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
1	بعض المفاهيم الاقتصادية ذات الصلة بالموارد المائية	04
2	توزيع المياه العذبة في بعض دول العالم لسنة 2024	30
3	أدوات إدارة الطلب على المياه	45
4	المعدلات السنوية للتساقط في الجزائر حسب الجهات والمناطق	56
5	توزيع الموارد الجوفية القابلة للاستغلال حسب المناطق	59
6	تقدير الموارد الجوفية المتوفرة والمستغلة فعليا في ولاية تمنراست	60
7	تقدير الموارد الجوفية المتوفرة والمستغلة فعليا في ولاية تندوف وبشار	61
8	الحجم السنوي للموارد السطحية ونسب توزيعها في الجزائر	62
9	توزيع محطات تحلية مياه البحر في الجزائر	64
10	توزيع محطات تصفية المياه المستعملة حسب الاحواض	66
11	تصنيف محطات معالجة المياه في الجزائر حسب قابلية إعادة الاستخدام والطاقة الإنتاجية السنوية	67
12	المؤشرات الرئيسية لقطاع مياه الشرب ومصادره في الجزائر	68
13	تطور المساحات الكبرى المسقية والطلب المائي الموافق لها حسب المناطق خلال (2006–2025)	71
14	تطور الطلب على المياه لري المساحات الصغيرة والمتوسطة حسب المناطق خلال(2006–2025)	72
15	الموارد المائية لحوض الجزائر – الحضنة – الصومام (2020-2040)	77
16	الاحتياجات المائية لحوض الجزائر-الحضنة-الصومام حسب القطاعات (2020-2040)	78
17	الموازنة بين الموارد والاحتياجات المائية لحوض الجزائر- الحضنة- الصومام (2020-2040)	79
18	الموارد المائية المتاحة لحوض قسنطينة–سيبوس–ملاق (2020–2040)	81
19	الاحتياجات المائية لحوض قسنطينة–سيبوس–ملاق حسب القطاعات (2020–2040)	82
20	الموازنة بين الموارد والاحتياجات المائية لحوض قسنطينة–سيبوس–ملاق (2020–2040)	83
21	الموارد المائية المتاحة لحوض الشلف–الزهرز (2020-2040)	84
22	الاحتياجات المائية لحوض الشلف–الزهرز حسب القطاعات (2020–2040)	85
23	الموازنة بين الموارد والاحتياجات المائية لحوض الشلف–الزهرز (2020–2040)	86
24	الموارد المائية المتاحة لحوض وهران-شط الشرقي (2020-2040)	88
25	الاحتياجات المائية لحوض وهران-شط الشرقي (2020-2040)	89
26	الموازنة بين الموارد والاحتياجات المائية لحوض وهران- شط الشرقي (2020-2040)	90
27	تطور الموارد المائية المتاحة لحوض الصحراء (2020-2040)	92
28	الاحتياجات المائية لحوض الصحراء حسب القطاعات (2020-2040)	93
29	الموازنة بين الموارد والاحتياجات المائية لحوض الصحراء (2020-2040)	94
30	تطور السياسة المائية في الجزائر (1962-إلى اليوم)	101

31	نسب وحجم توحل بعض السدود الكبرى في الجزائر	117
32	تطور الفجوة الغذائية في الجزائر خلال الفترة (2007-2024)	122
33	الأهداف الكمية للاستراتيجية الوطنية للمياه (2020-2040)	138
34	التوجهات الاستراتيجية للجزائر نحو تثمين الموارد المائية في أفق (2030–2040)	143
35	تحليل مقارن للنماذج الدولية في إدارة المياه واستخلاص آليات الاستدامة	154
36	تشخيص الموازنة المائية المقارنة للأحواض الكبرى في الجزائر في أفق 2040	155
37	المحاور الاستراتيجية لتحقيق الاستدامة المائية في الجزائر وآليات تفعيلها	168

قائمة الأشكال

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
1	الخصائص الاقتصادية للموارد المائية	08
2	دواعي الاهتمام باقتصاديات الموارد المائية	11
3	منحنى العرض الاقتصادي للمياه في الأجل القصير	13
4	منحنى العرض الاقتصادي للمياه في الأجل الطويل	14
5	منحنى الطلب الكلي للمياه	15
6	توازن سوق المياه في الأجل القصير	16
7	توازن سوق المياه في الاجل الطويل	17
8	تقسيم الموارد المائية في العالم	20
9	الاستخدام المنزلي للمياه في العالم	25
10	الاستخدام الزراعي للمياه في العالم	26
11	الاستخدام الصناعي للمياه في العالم	27
12	حصة الاستخدام العالمي للمياه بالنسبة لتوافرها (الاجهاد المائي)	29
13	غايات الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة	42
14	العلاقة الموجودة بين الإدارة المتكاملة للموارد المائية والحوكمة المائية	48
15	البيئة التمكينية للحوكمة المائية الرشيدة	51
16	تطور القدرة الإنتاجية لمحطات تحلية مياه البحر (2005-2025) (مليون م^3/يوم)	65
17	تطور كميات المياه المسحوبة من السدود للتزويد بالماء الشروب (2002–2019)	69
18	الأودية الرئيسية لحوض الجزائر-الحضنة- الصومام	76
19	تحديات السياسة المائية في الجزائر	111
20	العلاقة الدائرية التفاعلية بين إدارة المياه والأمن الغذائي	122

المقدمة

تمهيد:

يعد الماء عنصرا جوهريا لبقاء الإنسان والحيوان والنبات، وهو أساس الحياة ومفتاح التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة. وهو ما يعبر عن مكانة هذا المورد في حفظ التوازنات الحيوية على سطح الأرض. وإذا كان الماء في الماضي ينظر إليه باعتباره موردا متجددا وغير ناضب، فإن التحولات المناخية والزيادة السكانية والتوسع العمراني والصناعي قد جعلت منه موردا محدودا ونادرا يستدعي إدارة عقلانية وتثمينا اقتصاديا فعالا.

وتبرز أهمية المياه بشكل أكبر عند ارتباطها بمسارات التنمية الاقتصادية، إذ تتوقف عليها معظم الأنشطة الحيوية: من توفير مياه الشرب للسكان، إلى الري الزراعي الذي يضمن الأمن الغذائي، وصولا إلى استعمالاتها الصناعية التي تسهم في توليد القيمة المضافة وتحريك عجلة النمو. وبالتالي فإن أي خلل في توازن العرض والطلب على المياه ينعكس مباشرة على مستويات الاستقرار الاجتماعي والسياسي، وعلى قدرة الدولة على تحقيق أهدافها التنموية.

ان ربط المياه بالمسارات التنموية للدول خلق نوع من الخلل في توازن المياه اذ جعل العديد من الدول تعاني من ندرة المياه وارتفاع الطلب بوتيرة تفوق القدرات المتاحة، ما أدى إلى بروز أزمات مائية متكررة وازدياد الصراعات حول تقاسم الموارد المائية المشتركة وتراجع نصيب الفرد من المياه إلى مستويات مقلقة. وتشير التقديرات الدولية إلى أن أكثر من ثلثي سكان العالم قد يعيشون في ظل ظروف الإجهاد المائي بحلول عام 2050، وهو ما يجعل قضية المياه إحدى أكبر التحديات العالمية في القرن الحادي والعشرين.

على غرار دول العالم فإن الجزائر تعرف خلل في توازن العرض والطلب كون الوضعية المائية تتسم بخصوصية مزدوجة فمن جهة تتأثر البلاد بمناخ متوسطي جاف وشبه جاف يتسم بتذبذب التساقطات وارتفاع معدلات الجفاف وتواتر موجات الحرارة ما يؤدي إلى هشاشة المنظومة المائية. ومن جهة أخرى تشهد الجزائر نموا سكانيا متسارعا وتوسعا في النشاط الاقتصادي (الزراعة، الصناعة، الخدمات) ما يرفع من مستويات الطلب على المياه بشكل غير مسبوق. ووفق الدراسات الوطنية من المتوقع أن يتجاوز حجم الطلب على المياه في الجزائر عتبة 12,5 مليار $م^3$ سنويا في أفق 2030،[1] وهو ما يطرح تحديات كبرى في موازنة العرض والطلب وضمان استدامة هذا المورد الحيوي.

إزاء هذه التحولات المتسارعة لم تعد الموارد المائية في الجزائر مجرد قضية طبيعية أو تقنية، بل أصبح قضية استراتيجية تتقاطع فيها الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. فالماء لم يعد مجرد مورد مادي للاستهلاك وإنما عنصرا جوهريا لضمان الأمن المائي والغذائي وتحقيق الاستقرار الاجتماعي ودعم مسارات النمو والتنمية المستدامة. ومن ثم فإن دراسة واقع الموارد المائية في الجزائر من منظور اقتصادي وتحليل كيفية تثمينها واستغلالها بالكفاءة المطلوبة، يمثلان مدخلا أساسيا لفهم طبيعة التحديات الراهنة واستشراف البدائل المستقبلية الكفيلة بضمان إدارة رشيدة لهذا المورد الاستراتيجي.

[1] Omar Kebour et al, **Current and post COVID-19 energy challenges in Algeria,** Desalination and Water Treatment, vol 228, 2021, p 64.

إشكالية البحث:

إن الموارد المائية في الجزائر تقف اليوم عند مفترق طرق حاسم؛ فهي من جهة تعاني من ضغوط طبيعية ومناخية تتجسد في تذبذب التساقطات، تواتر فترات الجفاف وتراجع المخزونات السطحية والجوفية، ومن جهة أخرى تواجه ضغوطا بشرية متزايدة نتيجة النمو السكاني المتسارع واتساع رقعة النشاط الزراعي والصناعي وما ينجر عنه من ارتفاع الطلب على المياه. هذه الوضعية المركبة أفرزت اختلالا واضحا بين العرض والطلب، ما جعل مسألة المياه لا تنحصر في بعدها البيئي فحسب، وإنما تتعداه إلى أبعاد اقتصادية واجتماعية، الأمر الذي يستوجب التفكير في كيفية إدارة هذا المورد الاستراتيجي وتثمينه بما ينسجم مع متطلبات التنمية المستدامة.

وانطلاقا من ذلك تتبلور إشكالية هذه الأطروحة في التساؤل التالي:

كيف يمكن للجزائر في ظل الاختلال البنيوي بين العرض والطلب والتحديات المناخية والمؤسسية الراهنة أن تثمن مواردها المائية، بما يضمن تحقيق الاستدامة المائية وفقا لمتطلبات الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة؟

الأسئلة الفرعية:

ومن هذه الإشكالية الرئيسية تتفرع جملة من التساؤلات الفرعية كالتالي:

- ما الأسس النظرية والاقتصادية التي تحدد قيمة الموارد المائية وخصوصيتها كمورد استراتيجي؟
- ما هو واقع الموارد المائية في الجزائر، وما هي طبيعة التوازنات المائية الحالية والاستشرافية للأحواض الهيدروغرافية في أفق سنة 2040؟
- ما هو الإطار التنظيمي والمؤسسي لتسيير قطاع المياه في الجزائر، وما مدى توافق التوجهات المستقبلية للاستراتيجية الوطنية للمياه مع الغايات الدولية للهدف السادس للتنمية المستدامة؟
- ما هي الدوافع الجوهرية التي تجعل من تثمين الموارد المائية خيارا استراتيجيا في الجزائر؟
- ما هي متطلبات واستراتيجيات تثمين الموارد المائية في الجزائر؟

فرضيات البحث:

إن معالجة إشكالية تثمين الموارد المائية في الجزائر تقتضي الانطلاق من مجموعة من الفرضيات التي توجه مسار البحث وتحدد آفاقه التحليلية. وفي هذا السياق تقوم هذه الأطروحة على جملة من الفرضيات الرئيسة:

- **الفرضية الأولى:** الماء مورد اقتصادي نادر ذو خصوصية اجتماعية واستراتيجية، مما يجعل آليات السوق غير كافية لتحقيق الكفاءة والعدالة في إدارته.
- **الفرضية الثانية:** تعود إشكالية المياه في الجزائر أساسا إلى المحددات الطبيعية والمناخية أكثر من كونها ناتجة عن عوامل بشرية أو تنظيمية.
- **الفرضية الثالثة:** على الرغم من الجهود المبذولة في مجال تعبئة الموارد المائية إلا أن النتائج المحققة ما تزال دون مستوى التحديات المطروحة

- **الفرضية الرابعة:** إن استمرار التغيرات المناخية والنمو السكاني بوتيرة متسارعة يجعل من أفق سنة 2040 محطة حرجة للتوازن المائي في الجزائر.
- **الفرضية الخامسة:** إن تجاوز الاختلالات البنيوية في المنظومة المائية في الجزائر لا يتحقق عبر التوسع في تعبئة الموارد فقط، بل يقتضي الانتقال من منطق زيادة العرض إلى منطق تثمين المورد المائي عبر إدارة الطلب.

أهداف البحث:

تهدف هذه الأطروحة إلى الإسهام في تعميق الفهم الاقتصادي لقضية الموارد المائية في الجزائر، من خلال تحقيق مجموعة من الأهداف المتكاملة التي تجمع بين البعد النظري والتطبيقي:

- تحليل الإطار النظري والاقتصادي للموارد المائية وإبراز خصوصيتها كمورد اقتصادي نادر واستراتيجي.
- تشخيص واقع الموارد المائية في الجزائر من خلال دراسة العرض والطلب على المياه، وتحليل الموازنة المائية للأحواض الهيدروغرافية في الجزائر في أفق 2040، وذلك بغية تقدير حجم الاختلالات المستقبلية المحتملة بين العرض والطلب.
- تقييم تطور السياسات المائية الجزائرية منذ الاستقلال إلى اليوم، عبر تتبع المراحل التاريخية المختلفة ورصد مدى فعاليتها في مواجهة التحديات المائية.
- إبراز الدوافع الاقتصادية لتثمين الموارد المائية في الجزائر، خاصة ما يتعلق بضمان الأمن المائي في ظل التغيرات المناخية، وتحقيق الأمن الغذائي، إلى جانب مواكبة أهداف التنمية المستدامة.
- بناء نموذج استشرافي للتثمين باقتراح حزمة استراتيجية متكاملة تقدم حلولا آنية استعجالية ورؤى مستقبلية بعيدة المدى، تدمج بين البعد التكنولوجي (الرقمنة والذكاء الاصطناعي)، والحوكمة المؤسساتية، وبناء القدرات والكفاءات لتأمين السيادة المائية والغذائية.

أهمية الدراسة:

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من راهنية إشكالية الاختلال الهيكلي بين العرض والطلب المائي في الجزائر، وتتجلى في النقاط الآتية:

- إبراز البعد الاقتصادي للماء كمورد نادر واستراتيجي.
- قياس الفجوة المائية المستقبلية على مستوى الأحواض الهيدروغرافية في أفق 2040.
- الدعوة للانتقال من سياسة تعبئة العرض التقليدية إلى إدارة الطلب وتفعيل الحوكمة المائية الرشيدة.
- تثمين الموارد غير التقليدية وفق مقاربة الاقتصاد الدائري، وتقليص الفواقد، وإدماج الرقمنة والذكاء الاصطناعي في التسيير.

مجال وحدود الدراسة:

من الناحية المكانية ركزت الدراسة على الجزائر وذلك من خلال تشخيص الوضعية المائية بشكل عام ثم على مستوى مختلف الأحواض الهيدروغرافية، سواء الشمالية (الجزائر–الحضنة–الصومام، قسنطينة–سيبوس–ملاق، الشلف–الزهرز، وهران–شط الشرقي) أو الجنوبية (الحوض الهيدروغرافي للصحراء). وقد سمح هذا التوزيع الجغرافي بتوضيح التباينات في العرض والطلب المائي داخل التراب الوطني وربطها بالخصوصيات المناخية والطبيعية لكل حوض.

أما من الناحية الزمنية فقد غطت الدراسة تطور السياسة المائية في الجزائر منذ الاستقلال سنة 1962 إلى غاية الفترة الراهنة 2025، مع تقسيمها إلى ثلاث مراحل رئيسية: 1962–1994، 1995–2004، 2005 إلى اليوم. كما امتدت الدراسة إلى البعد الاستشرافي من خلال تناول الموازنة المائية للأحواض في أفق 2040، وذلك بغرض تقدير الاختلالات المستقبلية المحتملة بين العرض والطلب.

المنهج والأدوات المستخدمة

من أجل معالجة الإشكالية المطروحة والتحقق من الفرضيات اعتمدت هذه الأطروحة على منهجية جمعت بين المنهج الوصفي بأدوات التحليل مع توظيف المنهج الاستدلالي والاستقرائي. فقد استخدم المنهج الوصفي في عرض الإطار النظري والاقتصادي للموارد المائية، مع تشخيص وضعية الموارد المائية في الجزائر من حيث مصادر العرض وأنماط الطلب والاستخدامات المختلفة. كما تم توظيف أدوات التحليل لدراسة التوازن بين الموارد المائية المتاحة والاحتياجات المتزايدة، وتحليل الموازنات المائية على مستوى الأحواض الهيدروغرافية الخمسة، وتحديد مظاهر الفائض والعجز المائي وآفاق تطورها إلى غاية سنة 2040.

كما تم توظيف المنهج الاستقرائي من خلال تجميع المعطيات والإحصائيات المتعلقة بالموارد المائية وتحليلها، للوصول إلى استنتاجات عامة حول واقع القطاع وأبرز التحديات التي تواجهه. أما المنهج الاستدلالي فقد استُخدم في تفسير النتائج المتوصل إليها، انطلاقا من المعطيات النظرية والتطبيقية، واستنباط المتطلبات والاستراتيجيات الكفيلة بتحسين تثمين الموارد المائية وتعزيز الأمن المائي في الجزائر.

أما على مستوى الأدوات فقد اعتمد البحث على البيانات والإحصاءات الرسمية الصادرة عن وزارة الموارد المائية والوكالة الوطنية للموارد المائية، إضافة إلى تقارير المخطط الوطني للمياه. كما استفاد من تقارير منظمات دولية وإقليمية مثل منظمة الأغذية والزراعة (FAO) والبنك الدولي والأمم المتحدة، فضلا عن الدراسات الأكاديمية السابقة من أطروحات وكتب ومقالات علمية مرتبطة بالموضوع.

الدراسات السابقة:

- فراح رشيد (2010): "**سياسة إدارة الموارد المائية في الجزائر ومدى تطبيق الخصخصة في قطاع المياه في المناطق الحضرية**"، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر –3–. تمحورت إشكالية الدراسة حول **طبيعة السياسة المنتهجة من طرف الجزائر لتنمية وإدارة مواردها المائية، ومدى نجاعة خيار الخصخصة في تحسين أداء قطاع المياه بالمناطق الحضرية**. توزعت الدراسة على عدة فصول تناولت الموارد المائية في الفكر الاقتصادي، تجارب الخصخصة عالميا، والواقع المؤسساتي والتقني لتسيير المياه في الجزائر. توصل الباحث إلى أن سياسة إدارة العرض المعتمدة بشكل أساسي على المنشآت الكبرى كالسدود لم تعد كافية لمواجهة الطلب المتزايد، مما يستوجب التحول نحو إدارة الطلب وترشيد الاستهلاك. كما أبرزت الدراسة أن التوجه نحو إشراك القطاع الخاص (الخصخصة) في تسيير المياه بالمناطق الحضرية يعد ضرورة تمليها الحاجة إلى تحسين الكفاءة التشغيلية والتقنية، مع التأكيد على ضرورة حفاظ الدولة على دورها الرقابي لضمان البعد الاجتماعي لهذا المورد الحيوي، وخلصت الدراسة إلى أن تحقيق الأمن المائي يتطلب إصلاحات هيكلية توازن بين الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

- **سهام عليوط (2011): "إشكالية إدارة الطلب على المياه: دراسة حالة الجزائر"**، مذكرة ماجستير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة جيجل. تمحورت إشكالية الدراسة **حول البحث في مدى فعالية سياسات إدارة الطلب على المياه في الجزائر كبديل أو مكمل لسياسات إدارة العرض لمواجهة العجز المائي**. أعدت الدراسة في ثلاثة فصول: تناول الفصل الأول الإطار النظري للاقتصاد المائي وإدارة الطلب، وخصص الفصل الثاني لتحليل واقع الموارد المائية وسياسة تسييرها في الجزائر، أما الفصل الثالث فقد ركز على تقييم آفاق إدارة الطلب على المياه في الجزائر من خلال دراسة استشرافية للاحتياجات المائية. توصلت الباحثة إلى أن السياسة المائية في الجزائر ظلت لفترة طويلة حبيسة "منطق الوفرة" وإدارة العرض، وهو ما أدى إلى استنزاف الموارد وضياع كميات معتبرة منها. كما خلصت الدراسة إلى أن الانتقال نحو إدارة الطلب يتطلب تفعيل الأدوات الاقتصادية (كالتسعير) والأدوات التقنية (كتقليل الهدر) والتوعية الاجتماعية، وأكدت النتائج أن التحكم في الطلب هو السبيل الوحيد لضمان استدامة المورد المائي في ظل التغيرات المناخية المتسارعة التي تشهدها الجزائر.
- **أحمد تي (2015): "إستراتيجية إدارة الموارد المائية في الجزائر في ظل حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة"**، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة بومرداس. تمحورت إشكالية الدراسة حول **الإستراتيجية التي تعتمدها الجزائر في إدارة وتنمية مواردها المائية ومدى مساهمة هذه الإستراتيجية في تحقيق الاستدامة المائية وحماية البيئة.** سعت الدراسة إلى تحليل واقع الموارد المائية في الجزائر، وبيان أهم التحديات التي تواجه القطاع، إضافة إلى إبراز دور الحوكمة المائية وسياسات إدارة الطلب على المياه في تحقيق التسيير الرشيد للمورد المائي. وتم تقسيم الدراسة إلى عدة محاور تناولت الاقتصاد البيئي، والموارد المائية في النظرية الاقتصادية، وواقع القطاع المائي في الجزائر، بالإضافة إلى الحوكمة المائية وسياسات إدارة الطلب على المياه. توصلت الدراسة إلى أن الجزائر تعاني من محدودية الموارد المائية وعدم انتظامها زمانيا ومكانيا، إلى جانب تزايد الطلب على المياه نتيجة النمو السكاني والتوسع الاقتصادي، فضلا عن تأثيرات الجفاف والتلوث وسوء الاستغلال. كما بينت الدراسة أن السياسة المائية في الجزائر اعتمدت لفترة طويلة على إدارة العرض من خلال السدود والتحويلات والتحلية، في حين أن تحقيق الاستدامة يتطلب تدعيم سياسات إدارة الطلب على المياه وترشيد الاستهلاك وتحسين الحوكمة المائية. وأكد الباحث على أهمية تبني مبادئ الحوكمة الرشيدة، مثل الشفافية والمشاركة والكفاءة، لضمان تسيير مستدام وفعال للموارد المائية وتحقيق الأمن المائي في الجزائر
- **نعيمة بوزياني (2015): "المياه، البيئة والطاقات المتجددة: نحو تسيير متكامل للمياه في الجزائر" ,Eau environnement et énergies renouvelables : vers une gestion intégrée de l'eau en Algérie،**

أطروحة دكتوراه بالفرنسية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير بجامعة تلمسان، 2015، تمحورت إشكالية الدراسة **حول ضرورة الانتقال نحو إستراتيجية وطنية متكاملة ومستدامة لإدارة المياه في الجزائر لمواجهة تحديات الندرة والنمو السكاني، مع التركيز على التحدي الطاقوي المرتبط بتقنيات المياه غير التقليدية**، أعدت الدراسة في ستة فصول تناولت الإطار النظري للمياه، التحديات التكنولوجية والبيئية، وواقع وآفاق التسيير المتكامل للموارد المائية في الجزائر، توصلت الباحثة إلى أن الجزائر اتجهت بقوة نحو تحلية مياه البحر ومعالجة المياه المستعملة لتعويض العجز المائي، إلا أن هذه الحلول تظل مكلفة طاقويا لاعتمادها على الوقود الأحفوري، مما يستوجب الربط بين قطاعي المياه والطاقة عبر إدراج الطاقات المتجددة لضمان

الاستدامة، كما خلص التحليل إلى أن سياسة إدارة العرض قد بلغت حدودها، ومن الضروري التوجه نحو إدارة الطلب من خلال ترشيد الاستهلاك واستخدام الأدوات الاقتصادية كالتسعيرة، وشددت الدراسة على أهمية الدور المؤسساتي للوكالة الوطنية للتسيير المتكامل للموارد المائية (AGIRE) وضرورة تفعيل التربية البيئية، مؤكدة أن الحلول الجذرية تكمن في التنسيق بين قطاعات المياه والفلاحة والطاقة ضمن رؤية إستراتيجية موحدة.

- **الطيب قصاص (2016): "إشكالية إدارة الموارد المائية في الجزائر– الواقع والتصور المستقبلي"**، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف. تمحورت إشكالية الدراسة **حول طبيعة التحديات التي تواجه إدارة الموارد المائية في الجزائر والبحث عن تصور مستقبلي فعال لمواجهتها**، خاصة في ظل شح المياه وتأثيراته السلبية. سعت الدراسة إلى تحليل واقع المورد المائي في الجزائر، وبيان العوامل المؤثرة في تفاقم الأزمة المائية. وتم تقسيم الدراسة إلى أربعة فصول تناولت اهتمامات المنظمات العالمية بالتحديات المائية، وتحليل سياسات إدارة الموارد المائية من خلال مدخلي إدارة الطلب وإدارة العرض، بالإضافة إلى دراسة حالة الجزائر عبر سرد تاريخي وتحليلي لوضعية القطاع منذ الاستقلال. توصلت الدراسة إلى أن الأزمة المائية في الجزائر لا تكمن فقط في ندرة الموارد الطبيعية، بل في غياب آليات الاستغلال الأمثل والتوظيف الفعال للموارد المتاحة في المجالات الاقتصادية والحياتية.
- **الطاهر مساعدية (2023): "إدارة مشاريع الموارد المائية ودورها في معالجة أزمة المياه في الجزائر"**، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة أم البواقي. تمحورت إشكالية الدراسة **حول مدى مساهمة مشاريع الموارد المائية المنجزة في معالجة أزمة المياه بالجزائر وتلبية الاحتياجات المتزايدة**. اعتمدت الدراسة على المناهج الوصفي والتحليلي والتاريخي لتتبع السياسات المائية والمشاريع الكبرى خلال العشرين سنة الأخيرة، مع التركيز على دور إدارة المشاريع في تحقيق الأمن المائي. توصل الباحث إلى أن المشاريع الضخمة التي أطلقتها الدولة مثل السدود، والتحويلات الكبرى، ومحطات تحلية مياه البحر، ساهمت بشكل فعال في مضاعفة العرض المائي وتحقيق توزيع أكثر عدالة للمورد. كما خلصت الدراسة إلى أن التوجه نحو الموارد غير التقليدية، وعلى رأسها تحلية مياه البحر، أصبح يمثل ركيزة أساسية في الاستراتيجية الوطنية لتجاوز العجز المائي المنهج. وأوصت الدراسة بضرورة الاستمرار في تحديث آليات تسيير هذه المشاريع لضمان استدامتها لمواجهة التحديات الراهنة والمستقبلية.

تظهر مراجعة الدراسات السابقة وجود تقاطع واضح بينها وبين موضوع الأطروحة الحالية من حيث الانشغال بإشكالية ندرة الموارد المائية في الجزائر وضرورة إصلاح سياسات تسييرها من منظور اقتصادي، حيث أكدت معظم الدراسات على محدودية المقاربة التقليدية القائمة على إدارة العرض، وعلى أهمية التحول نحو إدارة الطلب وتعزيز الحوكمة المائية وتحسين الكفاءة المؤسساتية. فقد أبرزت دراسة كدودة (2003) هشاشة الإطار المؤسساتي وتعدد المتدخلين في القطاع، بينما ركزت دراسة فراح (2010) على خيار الخصخصة كآلية لتحسين الأداء في المناطق الحضرية، في حين خصصت دراسة عليوط (2011) تحليلها لإدارة الطلب باعتبارها مدخلا أساسيا لضمان الاستدامة. كما تناولت دراسة أحمد تي (2015) وبوزياني (2015) البعد الاستراتيجي والبيئي والحوكمي لإدارة المياه، مع إبراز ضرورة التكامل بين القطاعات وخاصة المياه والطاقة، بينما ركزت دراسة قصاص (2016) على غياب آليات الاستغلال الأمثل للموارد، وجاءت دراسة مساعدية (2023) لتقييم دور المشاريع المائية الكبرى في تعزيز العرض المائي. أغلب هذه الدراسات ركزت على أدوات أو سياسات محددة كإدارة الطلب أو الخصخصة أو المشاريع الكبرى، تسعى هذه الأطروحة لتقدم

قراءة شاملة ورؤية استشرافية موحدة في سياق زمني حديث يتسم بتصاعد الضغوط المناخية الحادة؛ حيث تجمع بين تشخيص التوازنات المجالية للأحواض في أفق 2040، وتقييم الغايات الوطنية في ضوء الهدف السادس للتنمية المستدامة، مع إدراج أبعاد التحول الرقمي، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، والابتكار الأكاديمي، ومحور التأهيل وبناء القدرات الحوكمية كأدوات إلزامية لتثمين الموارد، وهي الأبعاد التي لم تتناولها الدراسات السابقة مجتمعة وبشكل تكاملي.

هيكل الدراسة

جاء بناء هذه الأطروحة في ثلاثة فصول بحيث يشكل كل فصل لبنة ضرورية للإجابة عن الإشكالية المطروحة وتحقيق الأهداف المحددة.

خصص الفصل الأول المعنون بـ «**الإطار الاقتصادي للموارد المائية في ظل الرهانات العالمية**» لتناول الأساس النظري الذي يمكن من فهم أبعاد الموضوع. وقد تم في هذا الفصل معالجة المفهوم الاقتصادي للمياه وخصائصها، إلى جانب إبراز دوافع الاهتمام باقتصادياتها، ثم الانتقال إلى المستوى العالمي من خلال دراسة مصادرها التقليدية وغير التقليدية وأنماط استعمالها في القطاعات المختلفة، مع التركيز على أبرز التحديات المرتبطة بها مثل الإجهاد المائي، التغيرات المناخية، التلوث، الهدر، والصراعات. كما اختتم الفصل باستعراض أهم الاستراتيجيات الدولية الرامية إلى تحقيق التنمية المستدامة للموارد المائية ولاسيما الهدف السادس، مع إبراز دور الإدارة المتكاملة والحوكمة المائية، وبذلك يشكل هذا الفصل الخلفية النظرية والمعرفية للموضوع.

أما الفصل الثاني «**تشخيص واقع الموارد المائية في الجزائر**» فقد خصص لتحليل الوضعية الوطنية بمختلف أبعادها. إذ تم التطرق إلى الخصائص المناخية والجغرافية التي تؤطر الموارد المائية في الجزائر، ثم تحليل جانب العرض من خلال المصادر التقليدية وغير التقليدية، والطلب المائي في أبعاده المنزلية والزراعية والصناعية. كما تم التوسع في دراسة التوازنات المائية للأحواض الشمالية والجنوبية في أفق 2040 بهدف إبراز الفجوة بين الموارد المتاحة والاحتياجات. ولم يقتصر التشخيص على الجانب الكمي بل شمل أيضا الواقع التنظيمي والمؤسساتي لقطاع المياه، من خلال تتبع مسار السياسة المائية منذ الاستقلال إلى اليوم، وتحليل الهياكل والبرامج ورصد التحديات. ومن خلال ذلك قدم هذا الفصل صورة شاملة عن الواقع المائي الجزائري، ورصد مكامن القوة والضعف التي تبنى عليها مقترحات التثمين.

وجاء الفصل الثالث بعنوان « **رؤية استشرافية لتثمين الموارد المائية في الجزائر في ظل الرهانات الكبرى** » ليجمع بين نتائج التشخيص السابق والتوجهات المستقبلية. فقد تم إبراز الدوافع التي تجعل من التثمين أولوية وطنية، والمتمثلة في ضمان الأمن المائي في ظل التغيرات المناخية وتحقيق الأمن الغذائي، ومواكبة أهداف التنمية المستدامة. كما تناول الفصل التوجهات الوطنية الحديثة في مجال تعبئة الموارد المائية وتحسين الخدمات المائية والبنية التحتية، مع عرض وتقييم الإنجازات المحققة. واختتم الفصل بطرح رؤية استراتيجية لتحقيق الإدارة المائية المستدامة في الجزائر، تقوم على الاستفادة من التجارب الدولية الناجحة والدروس المستخلصة منها، واقتراح الحلول الآنية لتعزيز الاستدامة المائية، ووضع استراتيجيات بعيدة المدى لضمان الأمن المائي، مع التركيز على التكامل بين البعد الاستراتيجي، والتشخيص الواقعي، والرؤية المستقبلية. وبذلك يعد هذا الفصل تتويجا لمسار الدراسة من خلال تقديم رؤية متكاملة للإجابة عن الإشكالية المطروحة.

أما الخاتمة فتضمنت أهم النتائج المستخلصة من الموضوع بحد ذاته بجانبيه النظري والتطبيقي ثم اهم الاقتراحات لتختم بآفاق دراسة كمنطلق لدراسة علمية أخرى.

الفصل الأول

الإطار الاقتصادي للموارد المائية في ظل الرهانات العالمية

تمهيد:

شهد العالم خلال العقود الأخيرة تحولات عميقة مست العديد من المجالات، وكان من أبرزها التغيرات المناخية، النمو الديموغرافي المتسارع، وتوسع الأنشطة الاقتصادية، مما زاد من الضغوط على الموارد الطبيعية، وعلى رأسها الموارد المائية. فقد أضحى موضوع المياه يمثل محورا جوهريا في النقاشات البيئية والاقتصادية الدولية، بالنظر إلى ما يشهده العالم من تنامي الطلب على هذا المورد، وتراجع في الكميات المتاحة منه، وتدهور في نوعيته، الأمر الذي يهدد بتحول ندرة المياه من مسألة محلية إلى أزمة عالمية.

يعد الماء من الموارد الأساسية التي لا يمكن الاستغناء عنها، إذ يمس مختلف أبعاد الحياة، من صحة الإنسان واستقراره الاجتماعي، إلى الإنتاج الزراعي والصناعي، بل وحتى الاستقرار السياسي في بعض المناطق. غير أن ما يميز هذا المورد الحيوي هو طبيعته الاقتصادية الخاصة، وتتجلى الأهمية الاقتصادية للموارد المائية من خلال ارتباطها الوثيق بمختلف الأنشطة الإنتاجية والخدمية، لا سيما في القطاعات الزراعية والصناعية والطاقة، مما جعلها عنصرا أساسيا في معادلات النمو والتنمية. كما أن التفاوت في توزيع هذه الموارد جغرافيا وزمنيا، وندرتها المتزايدة، فرضا على الدول والحكومات ضرورة إعادة النظر في أنماط استخدامها، من خلال تبني سياسات وإستراتيجيات جديدة قائمة على مبادئ الاقتصاد الرشيد، والكفاءة في التخصيص، والاستدامة.

وانطلاقا من هذه التحديات يتأسس هذا الفصل على جملة من المفاهيم الاقتصادية المرتبطة بالموارد المائية، حيث يتم التطرق إلى خصوصية هذا المورد من منظور الاقتصاد، وتحليل عناصر سوق الموارد المائية، مع التركيز على العرض والطلب والتوازن، إضافة إلى استعراض أبرز الاستراتيجيات الحديثة التي تهدف إلى تحقيق تنمية مستدامة للموارد المائية، منها الإدارة المتكاملة في جانبي الطلب والعرض من خلال ترشيد الاستهلاك، وتوسيع مصادر العرض، وتعزيز الحوكمة.

على ضوء ما تقدم نستعرض في هذا الفصل الإطار الاقتصادي للموارد المائية في ظل التحديات العالمية في ثلاث مباحث رئيسية كالآتي:

المبحث الأول: الموارد المائية ضمن الإطار الاقتصادي.

المبحث الثاني: الموارد المائية في سياق التحديات العالمية

المبحث الثالث: استراتيجيات تحقيق التنمية المستدامة للموارد المائية

المبحث الأول: الموارد المائية ضمن الإطار الاقتصادي.

تمثل الموارد المائية عنصرا أساسيا في النشاط الاقتصادي، وتتزايد أهميتها مع تصاعد التحديات المرتبطة بندرتها. لم يعد التعامل مع المياه محصورا في بعدها الطبيعي، بل أصبح ينظر إليها كسلعة اقتصادية تخضع لآليات العرض والطلب. يهدف هذا المبحث إلى توضيح المفهوم الاقتصادي للمياه، واستعراض دوافع الاهتمام باقتصادياتها، مع التطرق إلى طبيعة سوق المياه وسبل تحقيق التوازن فيه.

المطلب الأول: المفهوم الاقتصادي للموارد المائية

من خلال هذا المطلب نقوم بدراسة المفهوم الاقتصادي للموارد المائية، وكذلك تبيان خصائصها الاقتصادية.

أولا: مفهوم الموارد المائية اقتصاديا

تعد دراسة الموارد المائية فرعا من فروع علم الاقتصاد الزراعي، وهو اتجاه حديث نحو تكوين معارف نظرية جديدة تحت اسم "اقتصاديات الموارد المائية" ويمكن تعريفه على أنه: "ذلك العلم الذي يبحث في تنمية الموارد المائية من حيث زيادة كمّيتها وتحسين نوعيّتها ورفع كفاءة استخدامها وادارتها بما يعود بالفائدة على جميع أفراد المجتمع استنادا للنظريات والقواعد الاساسيّة لعلم الاقتصاد الزراعي."[1]

تعرف الموارد المائية على أنها: "حاصل مجموع المياه الجوفية المتجددة والموارد المائية السطحية الداخلية والموارد المائية السطحية الخارجية."[2] ، يلاحظ من هذا التعريف أنه يوضح بشكل شامل أشكال الموارد المائية من خلال تقسيمها الى ثلاث عناصر رئيسية: الموارد المائية الجوفية المتجددة، الموارد المائية السطحية الداخلية والموارد المائية السطحية الخارجية.

وتعرف كذلك على أنها: "ذلك المركب الحيوي الكيميائي السائل ذو اللون الشفاف الذي يتكون من ذرتي هيدروجين وذرة أوكسيجين رمزه الكيميائي H_2O ، يحتل ما نسبته 71% من الكرة الأرضية إضافة إلى أنه يتواجد بنسبة 20-50% في الخلية الحية."[3] يركز هذا التعريف على الطبيعة الكيميائية والبيولوجية للمياه ويعكس مدى انتشارها وأهميتها في الحياة، سواء على المستوى البيئي أو في الكائنات الحية. ولكن من زاوية اقتصادية، رغم أن المياه تغطي 71% من سطح الأرض، إلا أن غالبية هذه المياه هي مياه مالحة في البحار والمحيطات، ما يجعل المياه العذبة (الصالحة للاستخدام البشري والزراعي والصناعي) نادرة. وهذا ما يبرز أهمية إدارة المياه بشكل اقتصادي بسبب تفاوت توزيعها.

- **بعض المفاهيم الاقتصادية ذات الصلة بالموارد المائية:**

جدول رقم(1): بعض المفاهيم الاقتصادية ذات الصلة بالموارد المائية

[1] محمد مدحت مصطفى، **إقتصاديات الموارد المائية رؤية شاملة لإدارة المياه**، مكتبة ومطبعة الاشعاع الفنية، الإسكندرية، مصر، 2001، ص 51

[2] المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **تأثير المناخ والتقلبات المناخية على البلدان العربية**، جامعة الدول العربية، الخرطوم، 2010، ص4

[3] سحر أمين حسين كاتوثا، **البيئة والمجتمع**، دار الدجلة، الأردن، 2009، ص64

المفاهيم	التعريف
الحصاد المائي	هو عبارة عن جني وحصاد مياه الأمطار منذ لحظة سقوطها على سطح الأرض وأثناء الجريان السطحي من خلال حجزها وتخزينها بواسطة وسائل معينة إما على شكل رطوبة في التربة أو في صورة مياه داخل مجمعات خاصة من أجل الاستفادة منها في نشاطات مختلفة.[4]
الخطة المائية	تمثل إطارا استراتيجيا يهدف إلى التوجيه الرشيد لاستغلال الموارد المائية المتاحة من خلال تحديد الأهداف والسياسات والإجراءات اللازمة لضمان التوازن بين العرض والطلب، وتحقيق الاستدامة في ظل المتغيرات الاقتصادية والبيئية.
تنظيم المياه	مجموعة من السياسات والآليات التي تهدف إلى إدارة توزيع المياه واستعمالها بكفاءة وعدالة، من خلال وضع الأطر القانونية والمؤسساتية التي تنظم الوصول إلى الموارد المائية وتحدد أولويات استخدامها، بما يضمن الاستدامة المائية وحماية الحقوق.
الاستخدام التجاري للمياه	هو كل نشاط يهدف إلى نقل، توزيع أو بيع المياه بمقابل مالي لفائدة مستخدمين ذوي طابع ربحي، مثل المؤسسات السياحية، المطاعم، الفنادق، والوحدات الصناعية والخدمية وحتى الاستخدامات المنزلية والزراعية.[5]
الاجهاد المائي	هو حالة تعكس مدى قدرة الموارد المائية المتاحة على تلبية الطلب البشري والبيئي، ويُعد مفهوماً أكثر شمولاً من الندرة المائية، إذ لا يقتصر على الجوانب الكمية فقط، بل يشمل أيضاً جودة المياه، والتدفقات البيئية، وإمكانية الوصول الفعلي إلى الموارد المائية، والتي تتأثر بعوامل مثل كفاءة البنية التحتية والقدرة على تحمل تكاليف المياه.[6]
المياه الرمادية	هي المياه المستعملة الناتجة عن الأنشطة المنزلية غير المستخدمة في الصرف الصحي، أي غسل الأواني أو استعمال مياه الاستحمام.
المياه الخضراء	جزء من الأمطار يُخزّن في التربة ويستخدم لسقي النباتات

المصدر: من اعداد الباحثة

ثانيا: مصادر واستخدامات الموارد المائية

تتعدد مصادر المياه واستخداماتها، ويمكن تصنيف المصادر المائية إلى تقليدية وغير تقليدية:[7]

1. المصادر التقليدية:

[4] عاطف علي حامد الخرابشة، **الحصاد المائي في الإقليم الجافة والشبه الجافة في الوطن العربي**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2003، ص 62-61

[5] فؤاد راشد عبده، **أزمة المياه وأهمية تطوير وتفعيل إدارة الموارد المائية ومواجهتها**، مداخلة مقدمة ضمن المؤتمر الدولي الثالث: البيئة والموارد المائية، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة اليمن، يومي 15-16ماي 2007، ص ص 195-196

[6] the CEO water mandate, **Driving Harmonization of Water Stress Scarcity and Risk Terminology**, January 2014, p2, https://ceowatermandate.org/files/Driving_Harmonization_of_Water_Terminology_draft.pdf

[7] هاني أحمد أبو قديس، **استراتيجيات الإدارة المتكملة للموارد المائية**، مركز الامارات للدراسات والبحوث والاستراتيجيات، العدد93، الامارات العربية المتحدة، 2004، ص ص 11-13

- **مياه الأمطار**: تعد المصدر الأساسي للعديد من المناطق في العالم. يشير ارتفاع معدل تساقط الأمطار إلى زيادة منسوب المياه الجوفية والسطحية والأنهار. وتعتمد العديد من الدول على مياه الأمطار في الزراعة وإنتاج المحاصيل.
- **المياه السطحية**: تشمل الأنهار والبحيرات العذبة والجداول الناتجة عن الينابيع والأمطار. وتتمتع هذه المياه بانتشار واسع، مما يجعلها عرضة للتلوث نتيجة الأنشطة الإنسانية. وتستخدم هذه المياه في الزراعة، توليد الطاقة، وتنمية الصناعات.
- **المياه الجوفية**: تشمل جميع المياه المخزنة في باطن الأرض، بما في ذلك المياه التي تتسرب من الأمطار إلى الطبقات الأرضية وتخزن في الأحواض المائية المحددة. كما تشمل المياه الجوفية غير المتجددة التي تم تخزينها في خزانات جوفية عبر العصور ولكنها توقفت عن التجدد بسبب العوامل المناخية والجيولوجية.
- **مياه العيون**: تتواجد هذه المياه في أعماق متفاوتة من الأرض، وتبدأ في التدفق إلى سطح الأرض نتيجة لاختلاف درجات الحرارة والضغط الهيدروستاتيكي في الطبقات الأرضية المغمورة بالمياه، بالإضافة إلى تأثيرات الضغط الناتج عن الغازات الحبيسة في تلك الطبقات.
- **حصاد مياه الأمطار**: جمع مياه الأمطار وتخزينها لاستخدامها في الشرب والزراعة، خصوصاً في المناطق التي تشهد كميات أمطار متذبذبة.

2. **المصادر غير التقليدية للمياه**: تتضمن الطرق الحديثة والمبتكرة التي تستخدم لتلبية الاحتياجات المائية، خاصة في المناطق التي تعاني من شح الموارد المائية التقليدية. وتشمل ما يلي:

- **تحلية مياه البحر**: عملية إزالة الأملاح من مياه البحر لجعلها صالحة للشرب والاستخدام الزراعي والصناعي.
- **إعادة استخدام المياه العادمة**: معالجة المياه المستعملة أو مياه الصرف الصحي وجعلها قابلة للاستخدام مرة أخرى، خاصة في الري وبعض التطبيقات الصناعية.
- **تقنيات استمطار السحب**: استخدام تقنيات لتحفيز السحب لتساقط الأمطار في المناطق الجافة أو قليلة الأمطار.

3. استخدامات الموارد المائية:

بعد استعراضنا لمصادر المياه التقليدية وغير التقليدية نقوم الآن بعرض مختلف استخداماتها والطلب عليها، وتنقسم استخدامات المياه إلى قسمين:[8]

أ- الاستخدام غير المباشر: يتمثل في انتاج الاسماك، إنتاج الطاقة والمعادن، النقل والمواصلات، زد إلى ذلك استخدامات غير مباشرة تتمثل في: النشاطات الترفيهية، نظافة البيئة، الحصول على المياه العذبة، السياحة.

ب-الاستخدام المباشر: ويسمى أيضا بالاستخدام الاستهلاكي للمياه، والذي يشمل مايلي:

- **الطلب المنزلي واحتياجات الشرب**: تعد المياه الصالحة للشرب ضرورة أساسية لا يمكن الاستغناء عنها، حيث يعتمد عليها الإنسان في التغذية، إلى جانب استخدامها في الأنشطة المنزلية المختلفة مثل الطهي، الاستحمام، والتنظيف.

[8] راتول محمد، مداحي محمد، **إشكالية تسعير الموارد المائية ومتطلبات الحفاظ عليها في الدور العربية في ضل عولمة المياه**، الملتقى الوطني: حوكمة المياه في الجزائر كمدخل لتحقيق الأمن المائي، معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، المركز الجامعي لميلة، 27-28 ماي2013، ص5

- **الطلب الزراعي**: تعتبر المياه ركيزة أساسية في الزراعة، إذ تُستخدم لري المحاصيل التي تشكل مصدر الغذاء الرئيسي للإنسان والحيوان. وتستحوذ الزراعة على الحصة الأكبر من المياه المستخرجة من المصادر الطبيعية كالأنهار، البحيرات، والمياه الجوفية.
- **الاستهلاك الصناعي**: تدخل المياه في العديد من العمليات الصناعية، مثل توليد الكهرباء في المحطات الحرارية، والصناعات الكيميائية، وإنتاج الورق، والصباغة، وصناعة الفولاذ، وغيرها من الصناعات التي تعتمد على المياه كمورد أساسي في عملياتها الإنتاجية.

ثالثا: الخصائص الاقتصادية للموارد المائية

تتسم الموارد المائية كغيرها من الموارد الاقتصادية بالخصائص التالية:

1. **الندرة النسبية للموارد المائية**: تشير إلى حالة تتوفر فيها الموارد المائية ولكنها غير كافية لتلبية احتياجات الأفراد والمجتمعات، وهي مشكلة تلازم الانسان نتيجة لتزايد احتياجاته وتعددها وتجددها مقابل محدودية الموارد المائية والمصادر المائية المتاحة وصعوبة الوصول لها، ويتوقف تحقيق مستوى أفضل من الرفاهية الاقتصادية في المستقبل إلى حد كبير على تصور مفهوم الحاجة فضلا عن حجم وكيفية استغلال ما يتاح له من المورد، إذ عليه التعايش وباستمرار مع ما يشار إليه بمشكلة الاختيار التي تلخص جوهر المشكلة الاقتصادية.[9]

ترجع ندرة الموارد المائية النسبية إلى عدة عوامل: أولها كون المياه تتوزع بشكل غير متساوٍ على كوكب الأرض، حيث تعاني بعض المناطق من نقص حاد رغم وفرة المياه في أماكن أخرى. ثانيا: النمو السكاني السريع الذي يزيد من الضغط على الموارد المائية، مما يتطلب تلبية احتياجات متزايدة في الوقت الذي تظل فيه كميات المياه شبه ثابتة أو حتى متناقصة. ثالثا: تأثير التغير المناخي على توافر المياه، مما يزيد من مخاطر الجفاف أو الفيضانات. بالإضافة إلى ذلك، تتنافس الاستخدامات المتعددة للمياه، مثل الزراعة والصناعة، على نفس الموارد، مما يؤدي إلى نقص في الإمدادات المتاحة. كما تسهم الإدارة السيئة للمياه والتلوث الناتج عن الأنشطة الصناعية والزراعية في تقليل كميات المياه الصالحة للاستخدام. تتطلب هذه التحديات استراتيجيات فعالة لإدارة المياه لضمان توافرها واستدامتها للأجيال القادمة.

2. **الموارد المائية موارد متجددة وناضبة**: تعتبر الموارد المائية موارد متجددة لأنها تتجدد باستمرار من خلال الدورة الهيدرولوجية، حيث تتبخر المياه من المحيطات والأنهار وتتكثف لتعود في شكل أمطار، جميع هذه الأشكال تسمى بالموارد المتدفقة –متجددة غير محدودة الكمية– وذلك لكونها موجودة بصورة مستمرة وبكميات كبيرة تجعل الماء متاحاً للاستخدام بشكل دوري. ولكن في الوقت نفسه، نجد موارد مائية ناضبة لأن هناك حدًا لكمية المياه التي يمكن استخدامها قبل أن تتأثر استدامة المورد. على سبيل المثال، استنزاف المياه الجوفية بشكل أسرع من معدل تجددها يؤدي إلى نضوبها. وقد تتداخل الموارد المتجددة وغير المتجددة كون الموارد المتجددة إذا تم استهلاكها بطرق غير سليمة تؤثر على استدامتها، كما أنن الموارد الناضبة قد تتجدد وذلك عن طريق الاكتشافات أو إعادة الاستخدام.[10]

[9] كمل بكري وآخرون، **الموارد الاقتصادية**، دار النهضة العربية، بيروت، 1989، ص23
[10] رمضان محمد مقلد وآخرون، **اقتصاديات الموارد والبيئة**، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2001، ص 23

3. **الموارد المائية موجودة في كل مكان:** تتواجد الموارد المائية في كل مكان ولكن بنسب متفاوتة وأشكال مختلفة (سطحية، جوفية..)، بحيث لم يكن هناك تنافس كبير عليها، ولم يكن الحصول عليها يكلف شيئا لذا لم تكن هناك مشاكل اقتصادية مرتبطة بعمليات إنتاجها وتوزيعها، مما جعلها سلعة مجانية على مر السنين. ومع ذلك، فإن التلوث البيئي وارتفاع الطلب عليها أديا إلى ندرة المياه العذبة، حيث أصبحت المياه موردا اقتصاديا يتطلب تكلفة وسعر في أغلب الأماكن والأوقات.[11] وبالتالي أصبح من الضروري إدارة المياه بشكل فعال لضمان توافرها واستدامتها، في حين لا تزال قيمتها كحق إنساني أساسي قائمة.
4. **المرونة السعرية المنخفضة للمياه:** تتسم الموارد المائية بمرونة سعرية منخفضة، حيث أن الطلب على المياه لا يتغير كثيرا مع تغير الأسعار، خاصة في الاستخدامات الرئيسية مثل الاستخدام المنزلي للشرب والاستخدام الزراعي، هذا يعكس الأهمية الحيوية للمياه كون المياه سلعة ضرورية للحياة.
5. **قابلية الاحلال والتخصيص:** توصف الموارد المائية من منظور اقتصادي بأنها قابلة للإحلال والتخصيص لعدة أسباب تتعلق بخصائصها الاقتصادية والبيئية الفريدة. يفهم إحلال الموارد على أنه القدرة على استبدال استخدام مورد معين ببدائل أخرى دون الإخلال بوظائفه الأساسية، ويمكن تعريفه على أنه: قدرة تخصيص ذلك المورد للاستعمالات المختلفة بين القطاعات الإنتاجية المختلفة.[12] في حالة المياه، يمكن القول انها قابلة للإحلال في بعض الاستخدامات. على سبيل المثال، في الزراعة التقليدية، يُستخدم كميات كبيرة من المياه لري المحاصيل، لكن مع التقدم في التكنولوجيا، أصبح من الممكن إحلال هذه المياه بتقنيات أقل استهلاكاً مثل الري بالتنقيط أو استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الري. وهذا يعد مثالاً واضحاً على الإحلال، حيث يتم استبدال المياه الطبيعية بمورد بديل أقل كلفة أو أكثر استدامة. كذلك في الصناعة، يمكن تقليل الاعتماد على المياه عبر اعتماد تقنيات مبتكرة مثل "التبريد الجاف" في عمليات التبريد، أو تدوير المياه داخل المصانع لتقليل استهلاكها.[13] ومع تطور الحلول التكنولوجية، يزداد الإحلال ليشمل مصادر أخرى مثل الطاقة المتجددة التي قد تقلل من الطلب على المياه في إنتاج الطاقة التقليدية. ومع ذلك، لا يمكن إحلال المياه بشكل تام في جميع القطاعات، خصوصا عندما يتعلق الأمر بالمياه المستخدمة لأغراض الشرب والاستخدامات المنزلية. هنا، ندخل في مسألة جودة المياه ومدى ملاءمتها للاستخدام البشري، وهو ما يجعل إحلالها محدودا في هذه المجالات.

أما بالنسبة للتخصيص هو عملية اقتصادية تهدف إلى توزيع الموارد الشحيحة (كالماء) بناءً على الأولويات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية. يُعتبر تخصيص المياه أحد أكثر التحديات تعقيداً في السياسات الاقتصادية الحديثة، انطلاقا من أن المياه سلعة اقتصادية نادرة وجب تخصيصها بناءً على اعتبارات تهدف إلى تحقيق الكفاءة الاقتصادية والعدالة الاجتماعية. على سبيل المثال، في أوقات الجفاف أو نقص الموارد، قد تتطلب الأولويات تخصيص المياه لأغراض الشرب والاستخدام المنزلي قبل أن تخصص للاستخدامات الزراعية أو الصناعية.

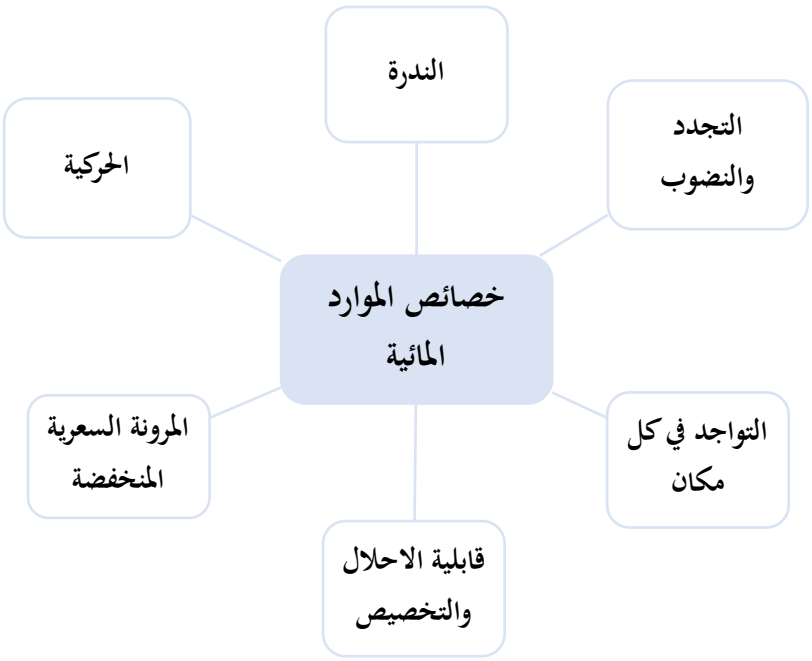
6. **الموارد المائية متغيرة الأهمية حسب الزمان والمكان (الحركية):** تعتبر المياه من الموارد الحيوية التي تتغير أهميتها بتغير الزمان والمكان، وفقا للتطور التكنولوجي والمعرفة المتزايدة والتنمية الاقتصادية الاجتماعية والثقافية انعكس ذلك على احتياجات

[11] كمل بكري وآخرون، **الموارد الاقتصادية**، نفس المرجع السابق، ص 24
[12] الحسين عبد اللطيف، **مبادئ الاقتصاد**، قسم الاقتصاد وإدارة الأعمال الزراعية، كلية الزراعة، جامعة الاسكندرية، مصر، 2012، ص7
[13] رمضان محمد مقلد وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص 23

الانسان ومطالبه منها، فما كان من الكماليات في وقت مضى أصبح أساسيا في الوقت الحاضر، والموارد التي لم تكن للفرد أي دراية باستعمالاتها أصبحت ذات استعمالات متعددة في الوقت الحاضر.[14]

إضافة إلى ذلك، تؤثر التحولات الاجتماعية والاقتصادية بشكل مباشر على استهلاك المياه. فالمجتمعات الحضرية المتزايدة تعزز الطلب على المياه لتلبية احتياجات السكان الكبيرة، بينما في المناطق الريفية قد تكون الأولويات مختلفة وتتعلق بالري الزراعي والحفاظ على النظم البيئية المحلية. وتظهر التباينات الجغرافية بوضوح في المناطق ذات المناخ الجاف أو الشبه الجاف، حيث تصبح المياه أكثر أهمية وحيوية بسبب ندرتها وارتفاع الطلب عليها مقارنة بالمناطق ذات المناخ الرطب.

الشكل رقم (1): الخصائص الاقتصادية للموارد المائية



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على ما سبق

[14] فراح رشيد، **سياسة إدارة الموارد المائية في الجزائر ومدى تطبيق الخصخصة في قطاع المياه في المناطق الحضرية**، أطروحة في العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية علوم التسيير، جامعة الجزائر3، الجزائر، 2009-2010، ص7

المطلب الثاني: دوافع الاهتمام باقتصاديات الموارد المائية

تعتبر المياه أحد أهم الاحتياجات الأساسية للإنسان ولا غنى عنها لمعظم الأنشطة الاقتصادية، كالزراعة والصناعة، إنتاج الطاقة والتعدين. ولإدارة الموارد المائية أهمية بالغة للتنمية الاقتصادية المستدامة بالدرجة الأولى ولتخفيف وطأة الفقر بالنظر إلى ما لها من آثار إيجابية على الصحة، التعليم، وسبل كسب العيش.[15]

إن الاهتمام باقتصاديات الموارد المائية ينبع من الحاجة المتزايدة لإدارة هذا المورد الحيوي بكفاءة وفعالية تضمن استدامته واستمرارية توفيره للأجيال القادمة. كما أن الاهتمام باقتصاديات الموارد المائية يعكس الوعي المتزايد بالتحديات التي تواجه هذا المورد، والتي تشمل ندرة المياه، التلوث، زيادة الطلب، وتغير المناخ. وفيما يلي أهم الدوافع التي تفسر هذا الاهتمام المتزايد:

أولا: التصدي لأزمة ندرة المياه

تعتبر ندرة المياه من أبرز التحديات التي تواجه العديد من الدول، خصوصاً في المناطق القاحلة وشبه القاحلة. تتفاقم هذه المشكلة نتيجة الطلب المتزايد على المياه بسبب النمو السكاني، والتحضر السريع، والتوسع في الأنشطة الاقتصادية. لذلك، يصبح من الضروري إدارة هذا المورد بطرق اقتصادية لضمان التوزيع العادل وتقليل الفاقد من خلال سياسات تسعير عادلة وآليات تقنين فعالة.

تصنف أبعاد الندرة المائية حسب كالآتي:[16]

- ندرة مادية للمياه اين تشمل ندرة توافر المياه العذبة بالكمية والنوعية المقبولة لتلبية الطلب الكلي.
- ندرة فرصة الحصول على خدمات مياه نظيفة نتيجة لفشل المؤسسات في ضمان إمدادات موثوقة من الموارد المائية لمختلف المستخدمين.
- ندرة مرتبطة بالقيود المالية التي تمنع تطوير البنية التحتية، حتى لو كانت الموارد المائية متاحة بكميات كبيرة.

في الحالتين الأخيرتين، قد تكون الدول غنية نسبياً بالموارد المائية لكنها تواجه صعوبة في الحصول عليها وتوزيعها بسبب محدودية التمويل أو ضعف القدرات المؤسسية لإدارة وصيانة تلك الموارد بكفاءة.

ثانيا: أزمة الغذاء

عرف العالم وخاصة افريقيا أزمة غذاء حادة تفاقمت خلال الأعوام 2008-2010، وخوفا من انتشار الأزمة على العالم بأكمله ظهرت دراسات جادة في اقتصاديات الموارد المرتبطة بالإنتاج الغذائي من بينها اقتصاديات الموارد المائية، مثل دراسة استراتيجية الامن الغذائي والموارد المائية، مستقبل الغذاء والموارد في الدول العربية، ودراسة اقتصاد الغذاء والموارد الطبيعية التي انجزتها المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ودراسات الحالة لانعدام الأمن الغذائي في العالم واقتصاد الموارد التي قامت بها لجنة الأمم الأمن الغذائي العالمي GSB التابعة لمنظمة الفاو (الأغذية والزراعة للأمم المتحدةFAO)، وقد اتضح أنه من بين مسببات الأزمة سوء استغلال الموارد

[15] مجموعة البنك الدولي، **إدارة الموارد المائية: موجز نتائج القطاع**، تاريخ الاطلاع: 2024/10/19، متوفر على: https://www.albankaldawli.org/ar/results/2013/04/15/water-resources-management-results-profile

[16] FAO, **Water scarcity**, 03/11/2024, https://www.fao.org/land-water/water/water-scarcity/en/

المائية وعدم الحفاظ عليها.[17] ومن المتعارف أن انتاج الغذاء على مستوى العالم يستهلك ثلثي إجمالي استهلاك الماء وأن الفرد يحتاج من المياه ما لا يقل عن 1500 $م^3$/السنة لتوفير جميع احتياجاته بما في ذلك الغِذاء،[18] فمثلا بالنسبة للسعودية يستهلك القطاع الزراعي أكثر من 84% من اجمالي استهلاك المياه في الوطن.[19]

ثالثا: الزيادة السكانية

يؤدي النمو الديموغرافي المتسارع إلى ضغط كبير على الموارد المائية المتاحة. فمع تزايد الطلب على المياه لتلبية الاحتياجات الأساسية مثل الشرب والزراعة والصناعة، تتناقص حصة الفرد من المياه، خاصة في المناطق ذات الموارد المحدودة أو تعاني من سوء إدارة هذا المورد الحيوي. ووفقا للأمم المتحدة فقد ارتفع عدد سكان العالم بأكثر من ثلاثة أضعاف منذ منتصف القرن العشرين، ليصل إلى 8 مليارات نسمة في عام 2022 بعد أن كان 2.5 مليار في عام 1950. ومن المتوقع أن يستمر هذا النمو ليبلغ 9.7 مليارات بحلول عام 2050، وصولا إلى 10.4 مليارات في منتصف العقد الثامن من هذا القرن. هذا التزايد السكاني السريع يعزز الحاجة إلى استراتيجيات اقتصادية فعالة لإدارة الموارد المائية وضمان استدامتها،[20] فالمشكل ليس ارتفاع عدد السكان فحسب، انما سوء استغلال الموارد المائية المتاحة وعدم ادارتها والمحافظة عليها بشكل فعال.

في العديد من الدول، تترافق الزيادة السكانية مع التوسع الحضري السريع، مما يزيد من استنزاف الموارد المائية السطحية والجوفية. على سبيل المثال، أظهرت بيانات أن نصيب الفرد من المياه في الجزائر تراجع بشكل كبير خلال العقود الأخيرة بسبب النمو السكاني المتزايد، حيث باتت الموارد المائية المتاحة غير كافية لتلبية الطلب المتزايد، لا سيما في المناطق ذات الكثافة السكانية المرتفعة.[21]

رابعا: الفقر

يعد الفقر من أبرز العوامل التي تدفع إلى الاهتمام باقتصاديات الموارد المائية، نظرا للعلاقة الوثيقة بين توافر المياه ومستوى المعيشة. حيث أن نقص الوصول إلى المياه النظيفة والصرف الصحي يؤدي إلى تفاقم الفقر، أين يُسهم في انتشار الأمراض وسوء التغذية، مما يعيق التنمية البشرية والاقتصادية[22]

---

[17] بدير أسامة، **تداعيات الأزمة المائية العالمية على الغذاء -الواقع والتحديات والآفاق المستقبلية-**، مركز الأرض لحقوق الانسان، سلسلة الأرض، القاهرة، 2010، ص5

[18] اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، **تقرير السكان والتنمية وندرة المياه في العالم العربي**، العدد الأول، الأمم المتحدة، نيويورك، 2003، ص10

[19] وزارة البيئة والمياه والزراعة، **الاستراتيجية الوطنية للمياه 2030**، يناير2018، ص9. تاريخ الاطلاع 2025/01/16، متاح على: https://www.mewa.gov.sa/ar/Ministry/Agencies/TheWaterAgency/Topics/Pages/Strategy.aspx

[20] الأمم المتحدة، **قضايا عالمية: السكان**، تاريخ الاطلاع 2025/01/17، متاح على: https://www.un.org/ar/global-issues/population

[21] اسليماني محمد، **أثر النمو السكاني على نصيب الفرد من الموارد المائية-دراسة حالة الجزائر للفترة (1999-2014) -**، مجلة إيليزا للبحوث والدراسات، المجلد2، العدد1، 2017، ص25

[22] مجموعة البنك الدولي، **"ملايين الأشخاص حول العالم محاصرون بسبب سوء خدمات الصرف الصحي ونقص الوصول إلى المياه النظيفة"**، بيان صحفي منشور في 2017/08/28، تاريخ الاطلاع:2025/01/17، متاح على: https://www.albankaldawli.org/ar/news/press-release/2017/08/28/millions-around-the-world-held-back-by-poor-sanitation-and-lack-of-access-to-clean-water

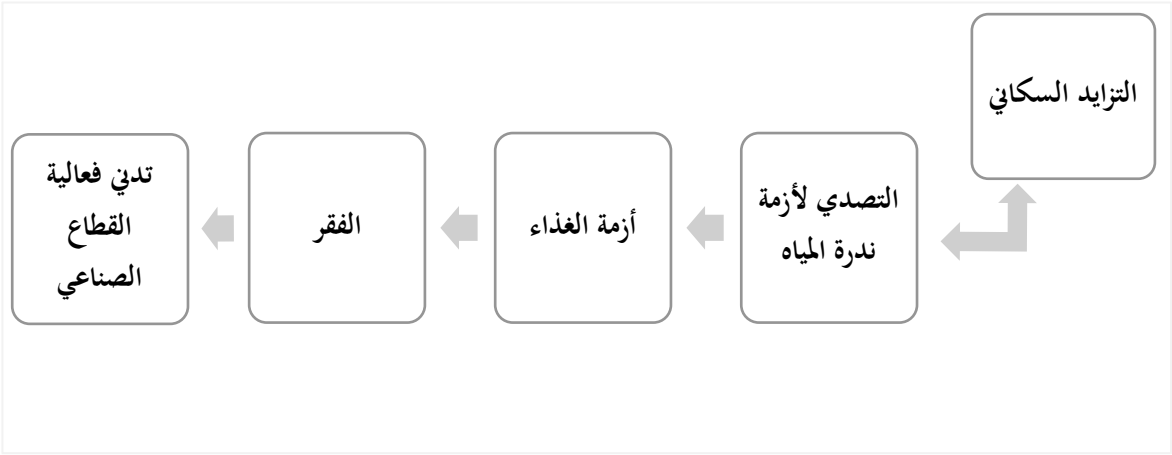
بالإضافة إلى ذلك، تعاني العديد من المناطق الريفية من إجهاد مائي حاد وانخفاض في مستويات المياه الجوفية، مما يؤثر سلبا على الإنتاج الزراعي ويزيد من معدلات الفقر.[23] من هذا المنطلق، يتضح أن تحسين إدارة الموارد المائية وتوفير خدمات المياه والصرف الصحي الأساسية يسهمان بشكل مباشر في تقليل معدلات الفقر وتعزيز التنمية المستدامة.

خامسا: المياه والصناعة

تلعب الصناعة دورا حاسما في تعزيز الرخاء الاقتصادي من خلال مساهمتها في الناتج المحلي الإجمالي وتوفير فرص العمل. ومع ذلك، فإن العلاقة بين استخدام المياه في الصناعة وإنتاجيتها ليست دائمًا متطابقة. هناك صناعات تستهلك كميات قليلة من المياه ولكنها تحقق عوائد مرتفعة، في حين أن هناك صناعات أخرى تعتمد بشكل كبير على المياه ولكن مساهمتها في الناتج المحلي الإجمالي قد تكون أقل.

تتأثر فعالية القطاع الصناعي بجودة المياه وإمكانية الوصول إليها. قد تؤدي مشاكل مثل تلوث المياه أو ندرتها إلى مخاطر كبيرة على العمليات الصناعية، مما يمكن أن يتسبب في اضطرابات في سلاسل التوريد ويؤثر على الاستدامة الاقتصادية. لذا، فإن الإدارة الفعالة للموارد المائية تعتبر ضرورية لضمان استمرارية النمو الصناعي وتعزيز الرفاه الاجتماعي والحفاظ على البيئة.[24]

الشكل رقم(2): دواعي الاهتمام باقتصاديات الموارد المائية



المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على ما سبق

[23] سحر عبد المنعم السيد قمره، **دراسة اقتصادية تحليلية للفقر في ريف مصر**، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، 2020، ص ص 69-71، متاح على: http://www.arc.sci.eg/InstsLabs/Pub_Details.aspx?OrgID=9&PUB_ID=445055&lang=ar

[24] برنامج اليونسكو العالمي لتقييم الموارد المائية، **تقرير الأمم المتحدة العالمي عن تنمية الموارد المائية لعام 2024 الماء من أجل الرخاء والسلام**، تاريخ الاطلاع (2024/10/23)، متوفر على: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388950_ara

المطلب الثالث: سوق الموارد المائية وتوازنه

يفترض بعض الاقتصاديون أن أسواق المياه تمثل الآلية الأكثر فعالية لتخصيص مورد محدود. ويتم تحقيق ذلك من خلال التبادل لحقوق استخدام المياه مقابل تعويض تحدده ميكانيزمات العرض والطلب (السعر). وما هو مؤكد أن أسواق المياه تعمل كأداة واعدة لتحقيق الاستخدام الأمثل للمياه، حيث أن الاعتماد على آليات السوق يعزز الكفاءة الاقتصادية. علاوة على ذلك، فإن الاعتماد على السوق سيخفف من تأثير العوامل السياسية والتفضيلات البيروقراطية. سنقوم في هذا المطلب بدراسة كل من العرض الاقتصادي للمياه (في الاجلين القصير والطويل)، والطلب الكلي للمياه، وفي الأخير عرض التوازن بينهما.

أولا: العرض الاقتصادي للمياه

نميّز بين نوعين من عرض المياه: العرض الطبيعي والعرض الاقتصادي. يتمثل العرض الطبيعي في المصادر التقليدية للمياه، ويمثَّل بخط رأسي يبدأ من محور كمية المياه عند نقطة تعبر عن إجمالي الكميات الطبيعية المتوفرة والمعروفة خلال فترة زمنية محددة. أما العرض الاقتصادي للمياه فيشير إلى إجمالي الكميات المتوفرة للاستخدام المباشر والاستغلال الفوري. ويرتبط هذا العرض أساسا بالتكاليف الإجمالية اللازمة لاستخراج المياه من وضعها الطبيعي، ومعالجتها، وتحليتها، ثم نقلها. كل هذه العمليات تسهم في زيادة تكاليف توفير المياه الاقتصادية، مما يجعل فكرة المياه المجانية أمرا ينتمي إلى الماضي.

محددات العرض على المياه:

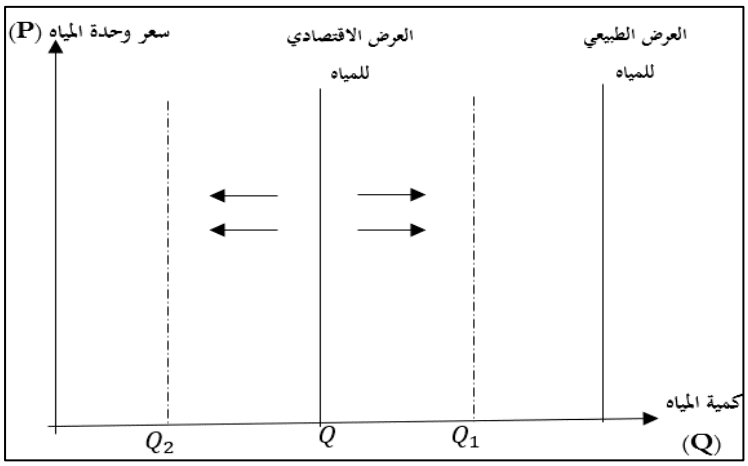
يتحدد العرض المائي من خلال مجموعة من العوامل الطبيعية والمؤسساتية والتكنولوجية:

- الموارد الطبيعية المتاحة: تشمل المياه السطحية (أنهار، سدود) والمياه الجوفية، ويُعد حجمها وتوزيعها الجغرافي المحدد الأساسي للعرض.
- التساقطات والتغيرات المناخية: تؤثر التغيرات المناخية على انتظام الدورة الهيدرولوجية، حيث تؤدي إلى تذبذب التساقطات وزيادة فترات الجفاف، حسب تقارير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ.
- البنية التحتية المائية: تساهم السدود، وشبكات النقل، ومحطات المعالجة في تعبئة الموارد المائية وتحسين توزيعها، مما يزيد من العرض الفعلي.
- التقدم التكنولوجي: يساهم التطور التكنولوجي في تعزيز العرض من خلال: تحلية مياه البحر، إعادة استخدام المياه المستعملة، تقنيات حصاد المياه وتعتبر من الحلول الضرورية خاصة في الدول التي تعاني من الإجهاد المائي.
- الحوكمة والسياسات المائية: تلعب المؤسسات والتشريعات دوراً محورياً في تنظيم استغلال الموارد، حيث تساهم الإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM) في تحقيق التوازن بين العرض والطلب.
- جودة المياه: يؤدي تلوث المياه إلى تقليص الكميات القابلة للاستعمال، مما يجعل الجودة عاملاً أساسياً في تحديد العرض الحقيقي.
- الاستثمارات والتمويل: يساهم حجم الاستثمارات في قطاع المياه في تطوير البنية التحتية وتحسين القدرة على تعبئة الموارد، خاصة في الدول النامية.

1. العرض الاقتصادي للمياه في الأجل القصير:

يشير العرض الاقتصادي للمياه في الأجل القصير إلى الفترة الزمنية التي لا يمكن خلالها حدوث تغير في حجم الموارد المائية المتاحة والمهيئة للاستخدام النهائي. وبالتالي، يتمثل هذا العرض على الرسم البياني بخط رأسي ينطلق من محور الكميات عند النقطة التي تمثل مقدار المياه الاقتصادية الجاهزة للاستخدام في أي وقت من الأوقات. كما هو موضح في الشكل التالي:[25]

الشكل رقم (3): منحنى العرض الاقتصادي للمياه في الأجل القصير



المصدر: محمد حامد عبد الله، **اقتصاديات الموارد**، المملكة العربية السعودية، 1991، ص62

يتحرك منحنى العرض الاقتصادي للمياه نحو اليمين (Q1) عندما تتطور مصادر المياه ويتم اكتشاف مصادر جديدة تزيد كمياتها، بينما يتحرك نحو اليسار (Q2) مع انخفاض كميات المياه المتاحة بسبب عوامل مثل الاستهلاك المفرط، التسرب، الهدر، قلة الأمطار، أو التبخر. ويعتمد هذا الانتقال لمنحنى العرض الاقتصادي للمياه على العرض الطبيعي للموارد المائية (Q) وحجم الانفاق على استخراجها.

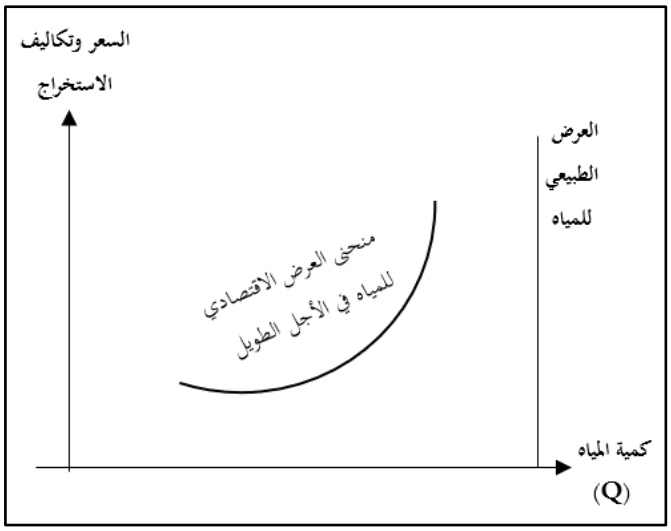
2. العرض الاقتصادي للمياه في الأجل الطويل:

يعتمد العرض الاقتصادي للمياه على تكاليف الحصول عليها وشأنها في ذلك شأن أي سلعة أخرى، فإن زيادة الإنتاج تؤدي الى زيادة التكاليف مما يزيد من التكاليف الحدية، وفي حالة المياه تسمى هده التكاليف بتكاليف الاستخراج الحدية، كونها لا تُنتَج، بل يتم استخراجها من وضعها الطبيعي ويتم نقلها لأماكن الاستخدام. وبما أن منحنى العرض يتطابق ومنحنى التكاليف الحدية، فإن منحنى العرض الاقتصادي للمياه يتطابق ومنحنى تكاليف استخراجها، وينتقل إلى الأعلى بزيادة الكميات المستخرجة. يوضح الشكل التالي منحنى عرض المياه الاقتصادي في الأجل الطويل، والذي يعتمد بشكل رئيسي على تكاليف استخراجها الحدية (باستثناء المياه الجوفية لأنها موارد ناضبة).[26]

[25] محمد حامد عبد الله، **اقتصاديات الموارد**، المملكة العربية السعودية، 1991، ص62
[26] محمد حامد عبد الله، نفس المرجع السابق، ص58

بالنسبة لسعر المياه فهو لا يعتبر عاملا رئيسيا في تحديد العرض الاقتصادي لها، إذ تتولى الحكومة مسؤولية تطوير مصادر المياه وزيادة توفرها، وذلك لضمان حصول الفئات ذات الدخل المحدود على الكميات التي تحتاجها. وحتى في الحالات التي تُسند فيها مهمة توزيع المياه إلى القطاع الخاص، كما هو الحال في بعض الدول التي تعتمد على شركات خاصة لهذه المهمة، تظل الحكومة مسؤولة عن مراقبة الأسعار أو تحديدها دوريا، بما يتناسب مع تغير تكاليف استخراج المياه وتوزيعها.[27]

الشكل رقم (4): منحنى العرض الاقتصادي للمياه في الأجل الطويل



المصدر: محمد حامد عبد الله، **اقتصاديات الموارد**، المملكة العربية السعودية، 1991، ص58

ثانيا: الطلب الكلي على المياه

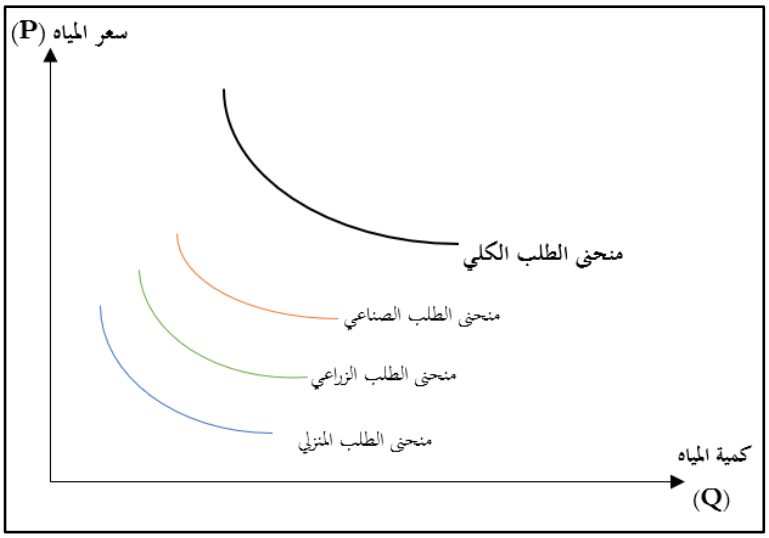
يتكون الطلب الكلي على الموارد المائية من إجمالي كميات المياه المستخدمة في أغراض الشرب والاستهلاك المنزلي والزراعي والصناعي في أي فترة زمنية أو ضمن أي نطاق جغرافي. ويتميز منحنى الطلب على المياه بانحداره من الأعلى إلى الأسفل نتيجة العلاقة العكسية بين السعر والكمية المطلوبة.

نظرا لأهمية المياه كسلعة حيوية ضرورية للحياة، إضافة إلى كونها موردًا اقتصاديا رئيسيا وعنصرا أساسيا في عمليات إنتاج العديد من السلع، وفي ذات الوقت ليس لها بديل مباشر فالطلب عليها غير مرن. وعادة ما تقسم الاستخدامات المباشرة للمياه بناءً على طبيعة الطلب عليها إلى قسمين رئيسيين وهما الطلب في المناطق الريفية، والذي يشمل بشكل أساسي المياه المستخدمة في الزراعة وتربية الماشية، والطلب في المناطق الحضرية، حيث يركز على مياه الشرب والاستخدام المنزلي مع أهمية متزايدة للمياه المستخدمة في الصناعة.

[27] عراب عبد العزيز، فراح رشيد، **سوق المياه**، مجلة معارف، المجلد8، العدد14، 2013، ص181

عادة ما يفوق الطلب على المياه في المناطق الريفية نظيره في المدن، وذلك بسبب الحاجة الكبيرة للمياه في النشاطات الزراعية التي تغطي مساحات بالمقارنة بالمرافق الأخرى. مع ذلك، شهد الطلب على المياه في المدن نموًا سريعًا خلال السنوات الأخيرة، متجاوزًا وتيرة زيادة الطلب في المناطق الريفية. يعود هذا التغير إلى توسع المدن على حساب الريف نتيجة الهجرة الداخلية، إلى جانب ارتفاع معدلات استهلاك الفرد للمياه في المدن مقارنة بالمناطق الريفية.

الشكل رقم (5): منحنى الطلب الكلي للمياه



المصدر: محمد حامد عبد الله، **اقتصاديات الموارد**، المملكة العربية السعودية، 1991، ص67

محددات الطلب على المياه:

يتحدد الطلب على المياه بمجموعة من العوامل الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، يمكن عرضها كما يلي[28]:

- النمو السكاني: يعد النمو السكاني من أبرز العوامل المحددة للطلب على المياه، حيث يؤدي إلى زيادة مباشرة في الاستهلاك لأغراض الشرب والاستخدامات المنزلية، فضلا عن الزيادة غير المباشرة المرتبطة بتوسّع الإنتاج الغذائي.
- مستوى التنمية الاقتصادية: يرتبط الطلب على المياه ارتباطا طرديا بمستوى التنمية الاقتصادية والدخل، إذ يساهم تحسن مستوى المعيشة في رفع الاستهلاك الفردي، إلى جانب زيادة الطلب على السلع والخدمات كثيفة الاستخدام للمياه.
- النشاط الزراعي: يعتبر القطاع الزراعي أكبر مستهلك للمياه عالميا، حيث يستحوذ على نحو 70% من إجمالي الاستخدام، وفقًا لتقارير منظمة الأغذية والزراعة، خاصة في الدول النامية التي لا تزال تعتمد على أساليب الري التقليدية.
- التوسع الصناعي: يسهم التوسع الصناعي في زيادة الطلب على المياه، نظرا لاعتماد العديد من الصناعات على كميات معتبرة منها في عمليات الإنتاج والتبريد، لاسيما في الصناعات الثقيلة.
- العوامل المناخية: تلعب الظروف المناخية دورا حاسما في تحديد الطلب على المياه، حيث تؤدي درجات الحرارة المرتفعة وانخفاض معدلات التساقط إلى زيادة الحاجة إليها، خصوصا في المناطق الجافة وشبه الجافة.

[28] اللجنة الدائمة للسكان، **السكان والمياه في دولة قطر**، وزارة التخطيط التنموي والاحصاء، الدوحة، 2015، ص ص 44-46

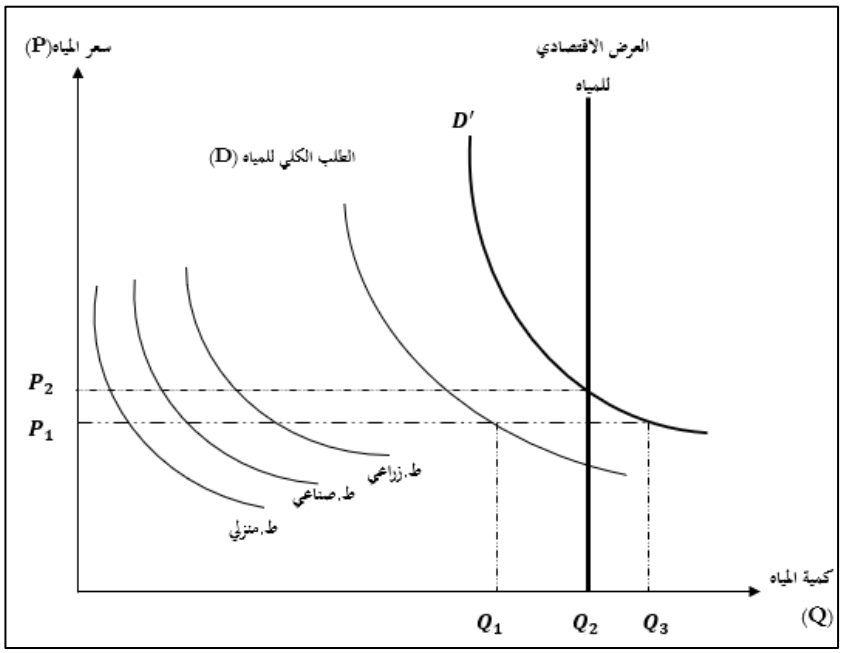
- تسعير المياه والسياسات العامة: يؤثر نظام تسعير المياه والسياسات العمومية المرتبطة بها بشكل مباشر على أنماط الاستهلاك، إذ يؤدي التسعير المنخفض إلى الإفراط في الاستخدام، في حين يشجع التسعير الاقتصادي على ترشيد الاستهلاك وتحسين الكفاءة.
- كفاءة استخدام المياه: تساهم كفاءة استخدام المياه في التحكم في حجم الطلب الفعلي، من خلال اعتماد تقنيات حديثة مثل الري بالتقطير وإعادة استخدام المياه، بما يسمح بتحقيق نفس مستويات الإنتاج مع استهلاك أقل.

ثالثا: توازن سوق المياه

يتم توازن سوق الموارد المائية عندما يتقاطع منحنى الطلب الكلي للمياه مع منحنى العرض الاقتصادي للمياه، فتتحدد بذلك كمية المياه وسعرها التوازنيين شأنها شأن أي سلعة أخرى، إلا أن الاختلاف يكمن في أن أسعار المياه هي أسعار مدعمة أو محددة من قبل الدولة.

1. **توازن سوق المياه في الأجل القصير** توازن سوق المياه في الأجل القصير أين يكون منحنى العرض الاقتصادي منحنى غير مرن ويكون خطا رأسيا كما هو موضح في الشكل.

الشكل رقم (6): توازن سوق المياه في الأجل القصير



المصدر: محمد حامد عبد الله، **اقتصاديات الموارد**، المملكة العربية السعودية، 1991، ص68

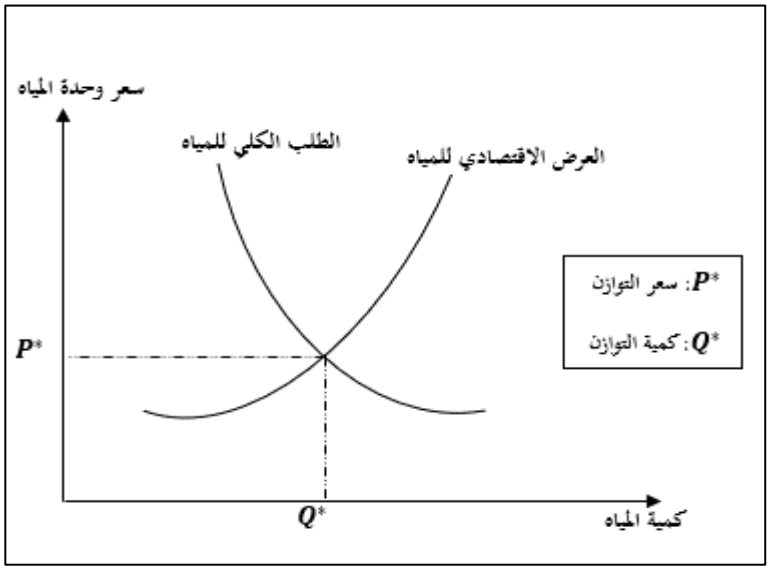
نلاحظ من الشكل أنه عندما تحدد الدولة سعر المياه "P_1"، فإن الكمية الكلية المطلوبة للمياه "Q_1"، بينما الكمية المعروضة فهي "Q_2"، مما يؤدي إلى وجود فائض في كمية المياه.

وعندما يتحرك منحنى الطلب الكلي إلى اليمين ليصبح D'، نتيجة زيادة الطلب المنزلي بسبب تزايد عدد السكان، مع افتراض ثبات كل من الطلب الصناعي والزراعي، تصبح الكمية المطلوبة الكلية عند النقطة "Q_3" عند السعر الذي حددته الدولة. في هذه الحالة، يحدث عجز في الكمية المعروضة مقارنة بالكمية المطلوبة"Q_2 ". ولحل هذا الوضع، أمام الدولة خياران: إما أن ترفع السعر من "P_1" إلى "P_2"، مما يقلل الكمية المطلوبة إلى "Q_2"، ويحقق التوازن عند تقاطع منحنى الطلب الكلي مع منحنى العرض. أو أن تعمل على زيادة عرض المياه من خلال تطوير المزيد من مصادرها الطبيعية، مما يؤدي إلى تحرك منحنى العرض الاقتصادي إلى اليمين.

2. توازن سوق المياه في الأجل الطويل:

يتحقق توازن سوق المياه في الأجل الطويل من خلال تقاطع منحنى العرض الاقتصادي للمياه في الأجل الطويل –الذي يعتمد على التكاليف الحدية للاستخراج– مع منحنى الطلب الكلي للمياه، كما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل رقم (7): توازن سوق المياه في الأجل الطويل



المصدر : محمد حامد عبد الله، **اقتصاديات الموارد**، المملكة العربية السعودية، 1991، ص 69

رابعا: توازن سوق المياه والسعر

تتميز المياه بخصائص فريدة تجعلها سلعة ذات أبعاد اقتصادية خاصة، مما ينعكس على السوق المتعلق بها وطريقة تحديد أسعارها. تعتبر المياه موردا نادرا ولكنه متاح في كل مكان، وهو ما يؤدي إلى تحديات في تسعيرها وتنظيم استخدامها. بناء على هذه الخصائص، يتسم سوق المياه بسمات تجعل من الضروري تدخل الحكومة لضمان تحقيق التوازن بين العرض والطلب.

على الرغم من أن السعر يعد أداة اقتصادية فعالة لتنظيم السوق، إلا أن تحديد سعر المياه يواجه تحديات عديدة. بسبب الطبيعة الحيوية للمياه وضرورتها للحياة، لا يمكن للسوق وحده أن يحدد أسعارها بناء على التوازن بين العرض والطلب. إذ تتدخل الحكومات غالبًا لضبط الأسعار حفاظا على حقوق الفئات ذات الدخل المحدود. في بعض الحالات، يكون هناك احتكار طبيعي في سوق

المياه، حيث تكون تكاليف البنية التحتية اللازمة لاستخراج المياه وتوزيعها عالية جدا، مما يجعل الشركات الكبرى أو الحكومات الجهة الوحيدة القادرة على إدارة هذا المورد.

تعامل المياه غالبا كسلعة عامة وليست خاصة، بمعنى أنها متاحة للجميع، ويصعب استبعاد الأفراد من استخدامها. هذه الخاصية تجعل من الضروري أن يكون هناك تنظيم حكومي لمنع الإسراف وضمان العدالة في التوزيع. تختلف أسعار المياه حسب استخدامها، فعند اعتبار المياه سلعة إنتاجية تستخدم في الزراعة أو الصناعة، تصبح الحاجة لتنظيم استخدامها وضبط أسعارها أكثر إلحاحا.

نظرا للخصوصيات التي يتميز بها سوق المياه، يصبح تدخل الدولة ضروريا لضمان الاستخدام الأمثل لهذا المورد الحيوي. يتمثل هذا التدخل في تنظيم الأسعار أو مراقبتها بشكل دوري بناءً على تكاليف استخراجها وتوزيعها، لضمان توفيرها بأسعار معقولة. كما تسعى الدولة إلى تعظيم الاستفادة من المياه من خلال وضع سياسات تهدف إلى تقليل الهدر، وتشجيع تقنيات الحفاظ على المياه، وضمان استدامة الموارد المائية. حتى في الحالات التي يسمح فيها للقطاع الخاص بإدارة توزيع المياه، تبقى الحكومة مسؤولة عن مراقبة الأسعار ومنع الاحتكار.

المبحث الثاني: الموارد المائية في سياق التحديات العالمية

تشهد الموارد المائية في العصر الحديث ضغوطا متزايدة نتيجة تداخل عدة عوامل بيئية، اقتصادية، واجتماعية، ما جعل مسألة إدارتها والمحافظة عليها أحد أبرز التحديات التي تواجه صناع السياسات حول العالم. ولم يعد الحديث عن المياه مقتصرًا على بعدها الطبيعي أو الخدمي فقط، بل أصبح يشكل محورًا استراتيجيًا ترتبط به قضايا الأمن الغذائي، والتنمية الاقتصادية. وفي هذا الإطار، يتناول هذا المبحث واقع الموارد المائية في العالم من حيث كميتها وتوزيعها، ويستعرض أهم استخداماتها، إضافة إلى التحديات المعاصرة التي تعترض سبل استدامتها.

المطلب الأول: مصادر الموارد المائية في العالم

تختلف وفرة الموارد المائية من منطقة إلى أخرى في العالم، حيث تتأثر بعدة عوامل طبيعية وبشرية تؤدي إلى تباين كبير في توزيعها الجغرافي والزمني. كما أن التغيرات المناخية وتزايد الكثافة السكانية والنشاط الصناعي قد زادت من حدة التوترات المتعلقة بالمياه، خاصة في المناطق التي تعاني أصلًا من شح الموارد. وفي هذا السياق، يهدف هذا المطلب إلى تقديم صورة عامة عن الحالة الراهنة للموارد المائية على المستوى العالمي، من حيث الكمية، المصادر، ومستوى الاستخدام.

أولا: المصادر الطبيعية للمياه في العالم

مياه الأمطار: تصل كميات الأمطار المتساقطة في العالم إلى حوالي 110,000 كيلومتر مكعب سنويا، يستخدم حوالي 39% منها كمياه متجددة على شكل جريان سطحي ومياه جوفية. يتم سحب نسبة كبيرة من هذه المياه لتلبية احتياجات الإنسان والزراعة والصناعة، ما يؤدي إلى تأثيرات ملحوظة على النظام البيئي[29]

المياه السطحية والجوفية: يتواجد حوالي 97.5% من إجمالي المياه على كوكب الأرض في المحيطات والبحار، مما يجعلها مالحة وغير صالحة للاستهلاك البشري والزراعي. أما المياه العذبة، التي تمثل فقط 2.5%، فهي موزعة بين الأنهار الجليدية والغطاء الجليدي (68.9%)، والمياه الجوفية (30.8%)، والأنهار والبحيرات (0.3%) التي تُعد المصدر الأساسي للاستخدامات البشرية.[30]

توزيع المياه العذبة: توزيع المياه العذبة حول العالم يعكس عدم المساواة الجغرافية. تسع دول فقط، تشمل البرازيل وروسيا والولايات المتحدة وكندا والصين وإندونيسيا والهند وكولومبيا والبيرو، تمتلك حوالي 60% من احتياطيات المياه العالمية. في المقابل، تُظهر القارات تفاوتًا كبيرًا في حصص المياه بالنسبة لعدد السكان: تستضيف آسيا 61% من سكان العالم لكنها تحتوي على 56% فقط من الموارد المائية، بينما تستحوذ أمريكا اللاتينية، حيث يعيش 1% فقط من سكان العالم، على 26% من المصادر المائية المتوفرة.

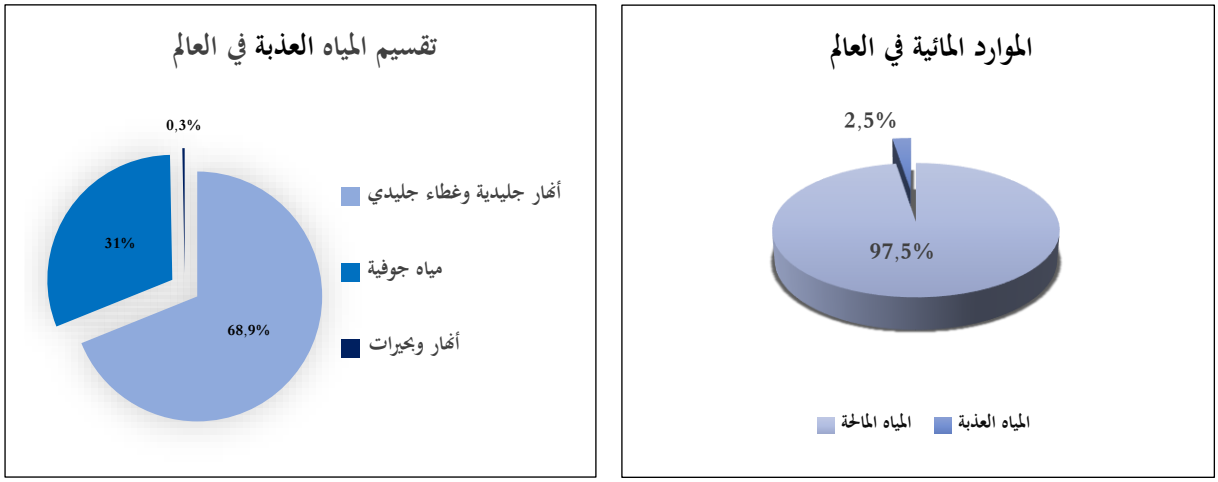
---

[29] منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، **استخدام المياه**، شوهد يوم 2024/11/09، متوفر على: https://www.fao.org/aquastat/ar/overview/methodology/water-use

[30] منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، شوهد يوم 2024/11/09، متوفر على: The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture 2021 – Systems at breaking point

أما منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، فهي الأكثر تأثرًا بندرة المياه، حيث تعاني من مستويات عالية من الإجهاد المائي والعجز، إضافة إلى تحدي عدم التوزيع المتساوي للمصادر المائية داخل حدود دولها.[31]

الشكل رقم (8): تقسيم الموارد المائية في العالم



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على ما سبق

ثانيا: المصادر غير التقليدية للمياه في العالم

1. تحلية مياه البحر: [32]

تعد تحلية المياه من الحلول الاستراتيجية لتوسيع مصادر المياه العذبة بما يتجاوز ما توفره دورة المياه الطبيعية، إذ تعمل على إزالة الأملاح من مياه البحر ذات المحتوى الملحي المرتفع (30,000–50,000 ملغ/لتر) أو المياه الجوفية المالحة (800–10,000 ملغ/لتر) لتحويلها إلى مياه صالحة للشرب. وتبرز أهمية هذا المورد في توفير إمدادات مائية مستقرة وعالية الجودة، بغض النظر عن الظروف المناخية، مما يدعم استدامة الأنشطة الاقتصادية.

الإنتاج العالمي للمياه المحلاة يشهد توسعا ملحوظا، مع وجود حوالي 16,000 محطة إنتاجية نشطة، تنتج ما يقارب 95 مليون م^3 يوميا من المياه المحلاة، ما يعادل 35 مليار م^3 سنويا. تُستخدم هذه المياه في قطاعات متعددة مثل الصناعة، الزراعة المتطورة، السياحة، والاستخدامات المنزلية، ما يعزز القيمة الاقتصادية لمثل هذا المورد الحيوي. وتشير الإحصائيات إلى أن الشرق الأوسط يستحوذ على حوالي 44% من القدرة الإنتاجية العالمية، إلا أن معدلات النمو الأسرع تتركز في آسيا، ولا سيما الصين، إلى جانب الولايات المتحدة وأمريكا اللاتينية، ما يعكس تزايد الطلب العالمي على تحلية المياه كحل لتحديات ندرة المياه.

[31] الفريق العالمي رفيع المستوى المعني بالمياه والسلام، **مسألة بقاء**، مركز جنيف للمياه، 2017، ص11، شوهد يوم: 01،2025/21، متوفر على: https://www.genevawaterhub.org/sites/default/files/atoms/files/tbg_full_0.pdf

[32] UN-Water, **UN-Water Analytical Brief on Unconventional Water Resources**, Switzerland, 2020, pp28-29

على الصعيد التقني، تشهد تقنيات التحلية تطورا مستمرا. التناضح العكسي (SWRO)، باعتباره التقنية الأكثر استخداما، ساهم في خفض تكاليف الإنتاج بفضل كفاءته في استهلاك الطاقة. وقد شهد العقد الأخير قفزات نوعية في هذا المجال بفضل التقدم في علوم المواد والأغشية، مثل أنظمة استرداد الطاقة والأغشية النانوية. ومن المتوقع أن تؤدي هذه الابتكارات إلى تقليل تكاليف التحلية بشكل كبير بحلول عام 2030، ما يعزز جدواها الاقتصادية مقارنة بالمعالجات التقليدية.

رغم ذلك تواجه محطات التحلية تحديات بيئية، أبرزها إنتاج المحلول الملحي الذي يمثل حوالي 50% أكثر من كمية المياه المحلاة المنتجة يوميا. ومع ذلك، تشير الدراسات إلى أن الإدارة السليمة لتصريف المحلول الملحي يمكن أن تقلل من الآثار البيئية السلبية، ما يضمن استدامة عمليات التحلية. علاوة على ذلك، فإن الأبحاث الحالية حول استغلال المحلول الملحي لاستخراج المعادن النادرة قد تسهم في تعزيز الجدوى الاقتصادية لهذه التقنية، مما يوفر قيمة مضافة للعمليات الصناعية.

في المستقبل يُتوقع أن تلعب تحلية المياه دورا محوريا في تأمين إمدادات المياه، خاصة للمجتمعات الساحلية. بحلول عام 2030، من المتوقع أن تمثل المياه المحلاة حوالي 25% من إجمالي إمدادات المياه الحضرية على مستوى العالم، مقارنة بـ 10% حاليا. وعلى الرغم من التكاليف الأولية المرتفعة، فإن الانخفاض المستمر في تكاليف الإنتاج وزيادة الطلب على المياه يضع التحلية كحل استراتيجي لضمان الأمن المائي والاقتصادي في مواجهة التحديات العالمية.

2. معالجة المياه العادمة (المستعملة):[33]

تشير البيانات إلى أن المياه المستعملة الناتجة من المدن تشمل مزيجاً من عدة مصادر: المياه السوداء من المراحيض، المياه الرمادية من المطابخ والحمامات، النفايات من المؤسسات التجارية والصناعية، والمياه الناتجة عن الأمطار والجريان الحضري الذي ينتهي في أنظمة الصرف الصحي البلدية. نتيجة للنمو السكاني والتحضر، زاد الطلب على المياه مما أدى إلى زيادة كبيرة في إنتاج المياه المستعملة، مما يفتح الفرصة لمعالجة ندرة المياه في المناطق الجافة عبر جمع المياه المستعملة، معالجتها، واستخدامها لأغراض مختلفة مثل الزراعة، تربية الأحياء المائية، استعادة المياه الجوفية، واستخدامها في شرب المياه بشكل مباشر أو غير مباشر.

في وقت مضى كانت المياه المستعملة تُعتبر نفايات، لكن في الوقت الحالي بدأت تُعتبر مصدراً ذا قيمة يحتوي على مياه، مغذيات، معادن ثمينة، وطاقة. مع زيادة حجم المياه المستعملة في المدن والابتكارات في استرجاع الموارد، هناك اهتمام متزايد في استعادة المياه والطاقة والمغذيات من هذه المياه. تُنتج المدن حول العالم حوالي 380 كم^3 من المياه المستعملة سنوياً، ومن المتوقع أن يرتفع هذا الرقم إلى 470 كم^3 بحلول عام 2030 و575 كم^3 بحلول 2050.

تشير التقديرات إلى أن 16.6 تيراغرام[34] من النيتروجين، 3.0 تيراغرام من الفوسفور، و6.3 تيراغرام من البوتاسيوم تسجل في المياه المستعملة سنويا. إذا تم استعادة هذه المغذيات بالكامل، يمكن أن تُغطّي 13.4% من الطلب العالمي على هذه المغذيات في

[33] UN-Water, **Ibid**, pp23-21

[34] التيراغرام (Tg) هي وحدة قياس للكتلة ضمن النظام المتري، وتساوي 10^{12}غرام، أي ما يعادل مليون طن، وتستخدم للتعبير عن الكميات الضخمة في الدراسات البيئية والمناخية والزراعية على المستوى العالمي.

الزراعة. علاوة على ذلك، تساهم استعادة هذه الموارد في الحد من التلوث البيئي مثل الإثراء بالمغذيات وتقليل الضغط على الموارد الطبيعية.

من الناحية الطاقية، تكفي الطاقة الموجودة في المياه المستعملة لتوفير الكهرباء لحوالي 158 مليون أسرة. ومع ذلك، ورغم هذه الإمكانيات، لا تزال معظم الدول النامية تواجه تحديات في بناء محطات معالجة المياه المستعملة على نطاق واسع، بل إن العديد منها يعاني من عدم القدرة على تطوير أنظمة الصرف الصحي بسرعة لمواكبة النمو السكاني المتسارع.

ومع ذلك فإن هناك تحولا إيجابيا في الأبحاث والممارسات التي تدعم جمع ومعالجة المياه المستعملة لاستخدامات ملائمة ومنتجة، هذا التحول يتطلب تطوير خيارات معالجة تناسب مصادر المياه المستعملة المختلفة وطرق استخدامها أو التخلص منها بشكل آمن، ستحتاج هذه الجهود إلى تجاوز الجوانب التقنية وتوسيع نطاق الفرص التجارية لاستعادة الموارد وإعادة استخدامها.

في ظل تزايد الطلب على المياه العذبة وتفاقم ندرة الموارد المائية، يصبح من الضروري استثمار الفرص المتاحة لاستعادة الموارد من المياه المستعملة المعالجة، خصوصا في الدول ذات الدخل المنخفض والمتوسط حيث لا يزال معظم المياه المستعملة يتم تصريفها untreated في البيئة.

3. حصاد مياه الضباب:[35]

يعتبر حصاد المياه من الضباب خيارا عمليا ومستداما لتوفير المياه الصالحة للشرب في المناطق الجافة التي تشهد ندرة في الموارد المائية. يعتمد هذا النظام على جمع المياه العالقة في الضباب، وهو عبارة عن جزيئات مائية دقيقة تتراوح أقطارها بين 1 إلى 50 ميكرومتر، وتعلق في الهواء. في ظروف معينة مثل تكرار حدوث الضباب وكثافة تركيزه والرياح المستمرة، يمكن جمع مياه الضباب من خلال شبكات رأسية حيث تتجمع القطرات المائية على هذه الشبكات وتنساب إلى أنظمة توزيع أو خزانات مخصصة.

تعتبر أنظمة حصاد المياه من الضباب فعالة ومناسبة في المناطق التي تشهد أيام ضبابية تتراوح بين 60 إلى 360 يوما في السنة، حيث يمكن جمع من 2 إلى 20 لتر من الماء لكل متر مربع من الشبكة يوميا. هذه الأنظمة تستخدم في مناطق جبلية وساحلية جافة، وتستند كفاءتها إلى العديد من العوامل مثل كثافة الضباب ومدته وتكرار حدوثه، إضافة إلى العوامل المناخية والطوبوغرافية.

مشاريع حصاد مياه الضباب تم تنفيذها في العديد من الدول مثل تشيلي، كاب فيردي، إريتريا، مصر، المغرب، اليمن وغيرها. من أبرز المشاريع هو المشروع الواقع في منطقة آيت بامران بالمغرب، حيث يتلقى النظام الضبابي أكثر من 140 يوما من الضباب سنويا رغم أن المنطقة تتلقى 112 مم فقط من الأمطار سنويا.

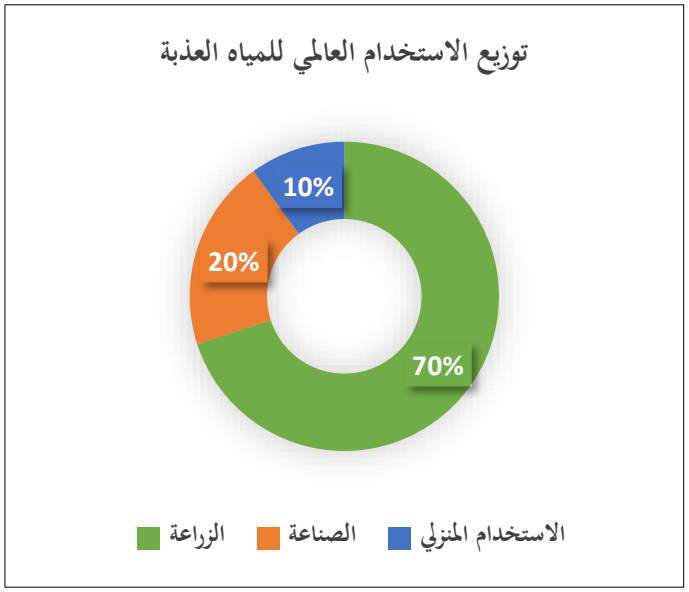
من جهة أخرى يعتمد نجاح هذه الأنظمة على التعاون مع المؤسسات المحلية والدولية بالإضافة إلى ضمان إدماج المجتمع المحلي لضمان استدامتها. تظهر هذه الأنظمة إمكانيات كبيرة في تلبية احتياجات المياه في المناطق التي يصعب فيها الحصول على مصادر مياه تقليدية أو حيث تكون تكلفة المياه البديلة مرتفعة.

[35] UN-Water, **Ibid**, pp12-14

اقتصاديا يعد حصاد المياه من الضباب خيارا فعالا من حيث التكلفة في المناطق الجافة، مقارنة بالتقنيات الأخرى مثل نقل المياه بواسطة شاحنات النقل. هذه الأنظمة تساهم في تحسين الأمن المائي وتوفير المياه للاستخدامات المنزلية والزراعة والثروة الحيوانية، مما يساهم في تحسين مستوى المعيشة في المناطق التي تعاني من نقص حاد في الموارد المائية.

المطلب الثاني: استخدامات الموارد المائية في العالم

زاد الاستخدام العالمي للموارد المائية ستة أضعاف خلال القرن الماضي، وهو مستمر في الارتفاع نتيجة النمو السكاني المتزايد والتنمية الاقتصادية إضافة لأنماط الاستهلاك المتغيرة وبعض العوامل الأخرى وفي مايلي نوضح الطلب على المياه في العالم حسب القطاعات الرئيسية الثلاث (صناعة، زراعة، قطاع منزلي).



المصدر: من إعداد الباحثة

أولا: الاستخدام المنزلي للمياه في العالم

يمثل القطاع المنزلي حوالي 10% من إجمالي كميات السحب العالمية للمياه، وتشهد استخداماته زيادة كبيرة خاصة في المناطق الحضرية. وتشير التوقعات إلى نمو كبير في هذا القطاع خلال الفترة من 2010 إلى 2050، حيث قد يتضاعف الطلب أكثر من ثلاث مرات. وتعد المناطق الأفريقية والآسيوية الأكثر تأثرا بهذا التغير، يرتبط هذا النمو المتوقع في الطلب بزيادة التحضر وتحسين خدمات الإمداد بالمياه في المناطق الحضرية، مما يسهم في تحسين جودة الحياة ولكن يزيد من الضغط على الموارد المائية. ومن المتوقع أن تتطلب هذه الزيادات تطويرا مستداما لشبكات المياه وتحسين كفاءة استخدامها لضمان تلبيتها للطلب المتزايد. على سبيل المثال، توقعت الدراسات أن يحدث ارتفاع ملموس في الطلب المنزلي على المياه في أمريكا الوسطى والجنوبية، مع تضاعف الكميات المستخدمة أكثر من مرتين. أما في أوروبا الغربية، فمن المتوقع أن يبقى الطلب المنزلي على المياه ثابتا نتيجة التقدم التقني في إدارة المياه وزيادة الوعي البيئي.[36]

لا تتوفر نفس درجة الرفاهية لجميع سكان العالم. لذا، فإن استهلاك المياه المنزلية في العالم غير متساو بشكل كبير. نلاحظ أنه كلما كان البلد أكثر صناعية وكان مستوى المعيشة أعلى، أصبح الوصول إلى المياه أسهل. هذه السهولة في الوصول تسهم في

[36] UNESCO, **The United Nations world water development report 2018: nature-based solutions for water**, Paris, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), p10, Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366837

استخدام مفرط للمياه. على سبيل المثال بينما يستهلك المزارع في مدغشقر 10 لترات من المياه يوميا، يحتاج الشخص في باريس إلى 240 لترا من المياه لاستخدامه الشخصي.

الشكل رقم (9): الاستخدام المنزلي للمياه في العالم



Sources: Louvain Coopération, **Quelle gestion de l'eau pour les pays du Sud**? 2010

ثانيا: الاستخدام الزراعي للمياه في العالم

تعتبر الزراعة أكبر مستهلك للموارد المائية على مستوى العالم، حيث تستخدم حوالي 2500 مليار متر مكعب سنوياً.[37] يعتمد هذا القطاع بشكل كبير على المياه للري، وهو أمر أساسي لإنتاج المحاصيل وصيانة الماشية. يعد الاستخدام الفعّال للمياه في الزراعة أمرا حيويا لضمان الأمن الغذائي، خاصة في المناطق المعرضة للجفاف وندرة المياه. ومن بين الابتكارات المتبعة لتقليل استهلاك المياه في الزراعة مع الحفاظ على الإنتاجية هي تقنيات الري بالتنقيط، جمع مياه الأمطار، وتطوير المحاصيل المقاومة للجفاف.

يعد القطاع الزراعي المستخدم الأكبر للمياه عالميا، حيث يستحوذ على حوالي 70% من كميات السحب الكلية للمياه، ويستخدم معظمها لأغراض الري. ومع ذلك، فإن هذا الرقم يعتبر متوسطا، إذ تختلف النسبة بشكل كبير بين الدول المتقدمة والنامية. ففي البلدان المتقدمة، لا تتعدى حصة سحب المياه المخصصة للقطاع الزراعي 33%، بينما تصل هذه النسبة إلى 82% في البلدان النامية، بل وتتجاوز 90% في منطقة الشرق الأوسط. ويرجع ذلك إلى النمو السكاني وغياب التقنيات المتقدمة لإدارة الموارد المائية، مما يزيد من الاحتياجات المائية في هذه المناطق.

على الرغم من أن تقديرات الطلب على المياه في الزراعة ما زالت تعاني من عدم اليقين، فإن الدراسات تشير إلى زيادات متوقعة في الطلب خلال العقود القادمة. فمن المتوقع أن تتراوح الزيادات في الاحتياجات العالمية من المياه لري المحاصيل بين 23% و42% بحلول عام 2050 مقارنة بمستويات عام 2010. في المقابل، قدرت منظمة الأغذية والزراعة (FAO) زيادة أقل بنسبة 5.5%

[37]Worldostats, **Global Water Usage by Sector 2025**, 22/01/2025, Retrieved from: https://worldostats.com/global-water-usage-by-sector-2025 /

خلال الفترة من 2008 إلى 2050. ومن جهة أخرى، توقعت منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OECD) انخفاضا طفيفا في استخدام مياه الري نتيجة التحسينات في كفاءة الري خلال الفترة من 2000 إلى 2050[38].

تظهر هذه الفجوة بين الدول المتقدمة والنامية أهمية تبني تقنيات مبتكرة لتقليل استهلاك المياه في الزراعة وتحسين كفاءتها، مما يساهم في تعزيز الأمن المائي وضمان استدامة الموارد المائية لمواجهة الطلب المتزايد في المستقبل.

في البلدان المتقدمة، لا تتعدى حصة سحب المياه المخصصة للقطاع الزراعي 33%. تظهر هذه الخريطة أن البلدان الأوروبية مثل فرنسا وبلجيكا لا تستهلك سوى جزء ضئيل من مياهها في القطاع الزراعي. في المقابل، في البلدان النامية، يستهلك القطاع الزراعي 82% من الموارد المائية في هذه الدول. أما في منطقة الشرق الأوسط، فإن الرقم يصل إلى 90% من الموارد المستخدمة التي تخصص للزراعة. وتستمر هذه النسبة في الارتفاع في هذه البلدان، حيث أن النمو السكاني وغياب مواكبة تطور تقنيات إدارة الموارد المائية خاصة الزراعية يزيدان من الاحتياجات المائية.

الشكل رقم (10): الاستخدام الزراعي للمياه في العالم



Sources: Louvain Coopération, **Quelle gestion de l'eau pour les pays du Sud**? 2010

ثالثا: الاستخدام الصناعي للمياه في العالم

يمثل القطاع الصناعي حوالي 20% من كميات السحب العالمية للمياه، ويهيمن إنتاج الطاقة على هذا الاستخدام حيث يُشكل نحو 75% من المياه المستخدمة صناعيا، بينما تخصص النسبة المتبقية (25%) لأغراض التصنيع. وهو القطاع الذي شهد أكبر زيادة في الحجم منذ قرن من الزمن، تدخل المياه في جميع مراحل الإنتاج، يجب النظر إلى استخدام المياه في القطاع الصناعي في سياق تصعيد الصناعة في البلاد. في بعض الدول، يتم استخدام معظم المياه المستهلكة في الزراعة؛ كما هو الحال في الهند أو المكسيك، حيث يتم استخدام 90% من المياه للري. على العكس من ذلك ففي البلدان الصناعية لم يتوقف استهلاك المياه الصناعية عن

[38] UNESCO, Op.cit, p. 10

الزيادة منذ الثورة الصناعية في القرن التاسع عشر. في فرنسا، على سبيل المثال، كان استهلاك المياه الصناعية قد تضاعف 20 مرة بين عامي 1900 و1975. واليوم، يعادل استهلاك المياه الصناعية في المتوسط الاستهلاك الزراعي.

يتوقع أن يشهد الطلب الصناعي على المياه زيادة ملحوظة في العقود المقبلة، مع تباين هذه الزيادة بين المناطق الجغرافية. تشير التوقعات إلى أن الطلب الصناعي على المياه قد يزيد بما يصل إلى ثمانية أضعاف في بعض المناطق مثل غرب ووسط وشرق وجنوب أفريقيا، حيث لا تزال الصناعات تمثل نسبة صغيرة من إجمالي استخدام المياه في هذه المناطق.

في مناطق أخرى مثل جنوب ووسط وشرق آسيا، قد يزيد الطلب الصناعي على المياه بمقدار مرتين ونصف مقارنة بالمستويات الحالية. وقد توقعت منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية (OECD) ارتفاع الطلب على المياه لأغراض التصنيع بنسبة 400% خلال الفترة 2000-2050. أما فيما يتعلق بإنتاج الطاقة، فقد أشارت التقديرات إلى أن كميات السحب المائي ستزداد عالميا بنسبة 20% خلال الفترة 2010-2035، في حين سيزداد استهلاك المياه بنسبة 85% مدفوعًا بالتحول نحو محطات طاقة أكثر كفاءة تعتمد على أنظمة تبريد متقدمة تقلل من السحب المائي لكنها تزيد من استهلاك المياه.[39]

الشكل رقم (11): الاستخدام الصناعي للمياه في العالم



Sources: Louvain Coopération, **Quelle gestion de l'eau pour les pays du Sud**? 2010

المطلب الثالث: تحديات الموارد المائية في العالم

لا تنفك مشكلة ندرة المياه تتفشى في العالم تحت وطأة عواقب الاجهاد الفعلي للمياه وتسارع وتيرة تلوث الموارد المائية واتساع نطاقه، وسيفاقم تغير المناخ من ظاهرة ندرة المياه الموسمية في مناطق العالم التي تتوفر فيها المياه بكثرة في الوقت الحالي، مثل شرق آسيا ووسط افريقيا وبعض مناق أمريكا الجنوبية. وسيعمق استفحال هذه الظاهرة في المناطق التي تعاني أساسا من نقص إمدادات المياه مثل منطقة الساحل في افريقيا ومنطقة الشرق الأوسط. وفي المتوسط 10% من سكان العالم يعيشون في بلدان تعاني إجهاد مائي شديد.

[39] Ibid, p. 10

وتدل المؤشرات على أن جميع البلدان (منخفضة، متوسطة، مرتفعة الدخل) تواجه مخاطر متعلقة بنوعية المياه. وبينما تواجه البلدان منخفضة الدخل مشكلة رداءة المياه الناتجة عن ضعف مستوى معالجة مياه الصرف الصحي، تواجه البلدان مرتفعة الدخل مشكلة الجريان الناجم عن الري في قطاع الزراعة. وفيما يلي سيتم ابراز معظم المشكلات التي تواجهها الوارد المائية في العالم:

أولا: الإجهاد المائي[40]

تشير بيانات الأمم المتحدة إلى أن مستوى الإجهاد المائي العالمي اي نسبة المياه المسحوبة لاستخدامها في القطاعات المختلفة (صناعة زراعة واستخدام منزلي) مقارنة بالموارد المتاحة كان قابلا للتحكم بنسبة 18.2% في عام 2020. ومع ذلك، بحلول عام 2022، كان هناك ما يقرب من 2.4 مليار شخص يعيشون في مناطق تتعرض بشكل متكرر لمستويات شديدة من الإجهاد المائي.

يصعب تقديم تقديرات دقيقة حول مدى تفاقم هذه المشكلة بحلول عام 2050، ومع ذلك، يُجمع الخبراء على أن الطلب على المياه سيزداد بوتيرة مطردة، وأن العديد من الدول تستهلك حاليًا كميات تفوق طاقتها المائية المتجددة. وبحسب التوقعات التي أصدرها معهد الموارد العالمية (WRI)، من المتوقع أن تواجه 51 دولة من أصل 164 شملها التحليل مستويات مرتفعة إلى مرتفعة للغاية من الإجهاد المائي بحلول عام 2050، وهو ما يمثل نحو 31% من سكان العالم. وتستند هذه التوقعات إلى ارتفاع درجات الحرارة العالمية بمقدار يتراوح بين 2.8 و4.6 درجة مئوية بحلول نهاية القرن الحادي والعشرين، إلى جانب استمرار مظاهر التفاوت الاقتصادي، وضعف نظم الحوكمة والمؤسسات، وتراجع الاستثمار في التكنولوجيا والبيئة، وزيادة سريعة في عدد السكان، لا سيما في الدول النامية.

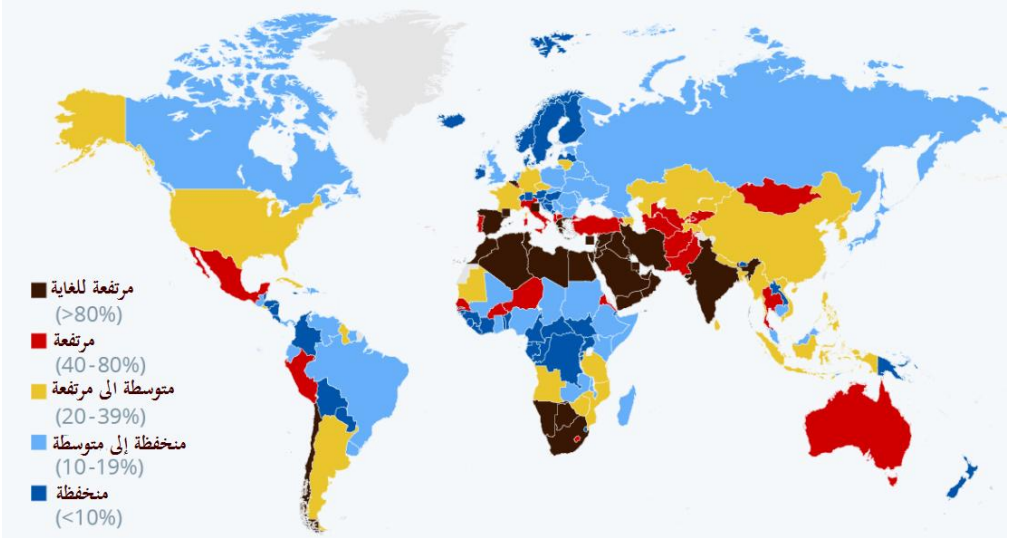
تشمل الدول التي يتوقع أن تستهلك ما لا يقل عن 80% من مواردها المائية المتاحة بحلول عام 2050 كلا من دول شبه الجزيرة العربية، وإيران، والهند، بالإضافة إلى معظم دول شمال إفريقيا مثل الجزائر ومصر وليبيا.

ولا تقتصر ظاهرة ندرة المياه على الدول النامية فحسب؛ إذ تعاني بعض دول جنوب أوروبا، مثل البرتغال وإسبانيا وإيطاليا، بالفعل من مستويات مرتفعة من الإجهاد المائي. ومن المتوقع أن يتفاقم الوضع بشكل كبير في إسبانيا بحلول عام 2050. أما في فرنسا وبولندا، فتشير التوقعات إلى مستويات متوسطة إلى مرتفعة من الإجهاد المائي، تعادل استهلاك ما بين 20% و40% من الموارد المتاحة. وفي ألمانيا، يُتوقع أن يتدهور الوضع بشكل طفيف خلال العقود المقبلة.[41]

[40] Florian Zandt **, Wer 2050 genug Wasser zur Verfügung hat – und wer nicht, 21/03/2024** , Retrieved from: https://de.statista.com/infografik/31951/geschaetzter-anteil-menschlicher-wassernutzung-an-wasserverfuegbarkeit--wasserstress--im-jahr-2050/

[41] Ibid

الشكل رقم (12): حصة الاستخدام العالمي للمياه بالنسبة لتوافرها (الاجهاد المائي)



Source: Florian Zandt, **Wer 2050 genug Wasser zur Verfügung hat – und wer nicht , ,2024/03/21** Retrieved from: https://de.statista.com/infografik/31951/geschaetzter-anteil-menschlicher-wassernutzung-an-wasserverfuegbarkeit--wasserstress--im-jahr-2050/

ثانيا: عدم العدالة في توزيع المياه

يعنى علم الهيدرولوجيا بدراسة دورة المياه في الطبيعة، وتقدير الكميات المتاحة منها، وتحديد السبل المثلى لإدارتها، بهدف تحقيق التنمية المستدامة للمياه. ومن هنا، فإن أي خطة لإدارة الموارد المائية يجب أن تستند إلى تقييم دقيق لكل من كمية ونوعية المياه المتوفرة. ورغم أن التوزيع السكاني العالمي يتناسب نظريا مع كميات المياه العذبة المتاحة، إلا أن الواقع يعكس تفاوتا كبيرا في توزيع الموارد الطبيعية، حيث لا تتمتع جميع المناطق بنسب متساوية من الأمطار والمياه الجوفية.

يبرز هذا التفاوت بوضوح في حوض الأمازون، الذي يحتوي على نحو 20% من المياه العذبة في العالم، في حين أن نسبة السكان القاطنين فيه ضئيلة جدا مقارنة بالمناطق الأخرى. كما يظهر هذا التباين داخل القارات نفسها؛ حيث تتركز معدلات الهطول المطري المرتفعة عادة في المناطق الجبلية ذات الكثافة السكانية المنخفضة، بينما تعاني المناطق المنبسطة، الأكثر ملاءمة للزراعة والسكن، من معدلات هطول أقل. فعلى سبيل المثال، في اسكتلندا، التي تبلغ كثافتها السكانية شخصين لكل كيلومتر مربع، تصل كمية الأمطار السنوية إلى حوالي ثلاثة أمتار، بينما في جنوب شرق بريطانيا، حيث تصل الكثافة السكانية إلى 500 شخص لكل كيلومتر مربع، لا تتجاوز نسبة الهطول 0.6 متر سنويا.

علاوة على ذلك، يشير توزيع المياه حسب القطاعات الاقتصادية إلى اختلالات أخرى، حيث تستهلك الزراعة حوالي 65% من الموارد المائية المتجددة، ومع ذلك، تهدر حوالي 75% من مياه الري بسبب استخدام أساليب غير فعالة. أما الصناعة، فتستهلك

ما يقارب 20% من المياه، بينما لا يتجاوز الاستهلاك العام 7%. وتشير البيانات إلى أن بعض الدول الغنية بالمياه تتمتع بإمدادات وفيرة، في حين أن دولا أخرى تواجه ندرة حادة، مما يعكس التفاوت الكبير في وفرة المياه حتى على المستوى المحلي والإقليمي[42].

الجدول رقم (2): توزيع المياه العذبة في بعض دول العالم لسنة 2024

الدولة	مصادر المياه العذبة (شخص/العام) m^3	الدولة	مصادر المياه العذبة (شخص/العام) m^3
الدول الغنية بالمياه		**الدول الفقيرة للمياه**	
آيسلندا	445.000	مصر	500
كندا	73.000	مالطا	95
النرويج	70.000	السعودية	74
نيوزيلندا	64.000	الأردن	60
البرازيل	29.000	سنغافورة	106
الدول التي تعاني من نقص المياه		جنوب افريقيا	718
هولندا	4800	كينيا	380
اليابان	3300	تونس	346
الدانمارك	2700	الجزائر	247
بلجيكا	2000	اليمن	55
بولندا	1500	المغرب	776

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)

ثالثا: التغيرات المناخية

يؤدي ارتفاع درجات الحرارة الناتج عن الاحتباس الحراري وتغير المناخ إلى تغيرات جذرية لامحالة في عمليات هطول الامطار، حيث أنه حسب دراسة أجريت بالو م أ توضح أن زيادة دراجات الحرارة بدرجتين مئويتين يترتب عليها انخفاض قدره 22% من مياه الامطار الصيفية، وأن زيادة بأربع درجات يؤدي إلى انخفاض بنسبة 62% من الأمطار الصيفية بالو م أ.[43] وتوجد الآن شواهد عديدة تؤكد أن تغير المناخ يؤدي إلى زيادة التقلبات المائية ومن ثم وقوع ظواهر مناخية أكثر تواترا وشدة مثل نوبات الجفاف، السيول، العواصف القوية والفيضانات.. تشير توقعات الخبراء إلى أنه بحلول عام 2080، سيعيش من 43% إلى 50% من سكان العالم في بلدان ومناطق تعاني من ندرة المياه مقارنة مع 28% في الوقت الحالي. ويشير تقرير للبنك الدولي بحلول عام2080 سيعيش من43% الى50% من اجمالي سكان العالم في بلدان تعاني ندرة المياه مقارنة بـ28% حاليا كما يؤكد تقرير البنك الدولي

[42] حارث جبار فهد، عادل مشعان ربيع، **التلوث المائي مصادره. مخاطره. معالجته**، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2011، ص ص55-56

[43] شلبي ماجدة، **تغير المناخ ومشكلة ندرة ومحدودية المياه**، مؤتمر تغير المناخ وآثاره في مصر، شركاء التنمية للبحوث والاستشارات والتدريب، مصر، 2-3 نوفمبر2009، ص6

أنه إذا ارتفعت درجات الحرارة بأربع درجات مئوية فيزيد الاجهاد المائي في العالم متأثرا بذلك مليار و500 مليون شخص تقريبا، ويكون الناس الأشد فقرا هم الأكثر ضررا والأقل استعدادا.[44]

تؤدي ارتفاع درجات الحرارة العالمية إلى تفاقم التفاوت في توزيع الموارد المائية، حيث تزداد وفرة المياه في بعض المناطق، بينما تعاني أخرى من نقص حاد. فتشير الدراسات إلى أن خطوط العرض العالية، مثل شمال أوروبا وكندا وروسيا، ستشهد زيادة في توافر المياه، في حين ستواجه المناطق المدارية وشبه المدارية، بما في ذلك إفريقيا والشرق الأوسط والبحر الأبيض المتوسط وأجزاء من آسيا، انخفاضًا كبيرًا في إمدادات المياه، مما يهدد الأمن المائي لملايين البشر.

إضافة إلى ذلك، فإن الطلب المتزايد على المياه في قطاعات مثل إنتاج الطاقة والزراعة سيؤدي إلى تفاقم الضغوط على الموارد المائية، مما قد يزيد من النزاعات حول حقوق استخدامها. كما أن التوقعات المستقبلية حول أنماط هطول الأمطار لا تزال غير دقيقة بسبب القيود في نماذج المناخ، خاصة في المناطق التي تعتمد بشدة على الموارد المائية الطبيعية، مثل الهند.[45]

رابعا: التلوث

يعرف تلوث المياه بأنه التأثير الضار والسلبي على جودة المياه نتيجة دخول مواد غريبة إلى مكوناتها. يشمل تلوث المياه تلوث جميع المصادر المائية على كوكب الأرض، بغض النظر عن كونها مياه عذبة أو مالحة، بما في ذلك مياه البحر، الأنهار، المحيطات والمياه الجوفية. نمير بين ست أنواع من تلوث المياه: التلوث الطبيعي، التلوث الكيميائي، تلوث بالمخلفات الزراعية، تلوث عبر مخلفات النفط، التلوث عبر مياه الصرف الصحي، تلوث بالمبيدات الحشرية.[46]

يتجلى تأثير التلوث كعامل رئيسي يفاقم أزمة المياه العالمية، حيث تشير البيانات التي جمعتها المنظمات الرائدة مثل منظمة الصحة العالمية والأمم المتحدة إلى خطورة الوضع فالتلوث المستمر لمصادر المياه يؤدي إلى حرمان 2.2 مليار شخص من خدمات مياه الشرب المدارة بشكل آمن، بينما يتسبب في وفاة 1.4 مليون شخص سنويا نتيجة لنقص المياه النظيفة والصرف الصحي، خاصة في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط. علاوة على ذلك، لا يزال 785 مليون شخص يفتقرون حتى إلى خدمات المياه الأساسية، والتي تعرّف على أنها الوصول إلى مصادر آمنة في غضون 30 دقيقة ذهابا وإيابا. وعلى الرغم من أن 1.8 مليار شخص تمكنوا من الحصول على خدمات مياه الشرب الأساسية منذ عام 2000، فإن التلوث يساهم في استمرار التفاوتات الحادة، لا سيما في المناطق الريفية والفقيرة، مما يعمّق أزمة المياه في ظل تزايد عدد سكان العالم بنحو 2 مليار نسمة خلال الفترة ذاتها.[47]

خامسا: الهدر

[44] البنك الدولي، **إدارة الموارد المائية**، موجز نتائج القطاع، تاريخ الاطلاع 2025/01/28، متاح على: https://www.albankaldawli.org/ar/results/2013/04/15/water-resources-management-results-profile

[45] World Bank**, Turn Down the Heat: Why a 4°C Warmer World Must be Avoided**, USA, 2012, pp48-49, Retrieved from: https://issuu.com/world.bank.publications/docs/turn_down_the_heat

[46] Layth Hamdi Abdullah Al-Talib, **Water Pollution,** University of Mosul College of Basic, Iraq, 2024, p1

[47] Outreach international, **Global Water Crisis: Causes. Effects. and Community-Led Solutions**, 25/01/2025, Retrieved from: https://outreach-international.org/blog/global-water-crisis/

وفقا لتقرير الأمم المتحدة العالمي بشأن تنمية الموارد المائية لعام 2018، فإن الطلب العالمي على المياه في تزايد مستمر بسبب النمو السكاني والتنمية الاقتصادية. حاليا، يعيش حوالي 3.6 مليار شخص في مناطق تعاني من ندرة المياه لمدة شهر واحد على الأقل سنويا، ومن المتوقع أن يرتفع هذا العدد إلى ما بين 4.8 و5.7 مليار بحلول عام 2050.[48] يشمل الهدر المائي عدة مظاهر، منها الفاقد في شبكات التوزيع، والاستخدام غير الفعال في القطاعات الزراعية والصناعية، بالإضافة إلى التبخر والتلوث.

تعاني العديد من الدول من تسرب كميات كبيرة من المياه خلال عمليات النقل والتوزيع بسبب البنية التحتية المتهالكة أو غير الفعّالة. على سبيل المثال، في لبنان، يهدر حوالي مليار متر مكعب من مياه الأنهار سنويا في البحر المتوسط دون الاستفادة منها، نتيجة لغياب السياسات والتخطيط الملائم لمنع الهدر والاستغلال الأمثل للمياه.

يعد القطاع الزراعي من أكثر القطاعات استهلاكا للمياه، حيث يستخدم حوالي 70% من المياه العذبة عالميا للري. في منطقة الشرق الأوسط، تصل هذه النسبة إلى 80%، ومع ذلك، لا تحقق هذه الاستخدامات عوائد اقتصادية تتناسب مع كميات المياه المستهلكة. بالإضافة إلى ذلك، تعد دول المنطقة من بين الأعلى عالميا في فقد المياه ضمن سلسلة الإمداد الغذائي، حيث يصل متوسط استخدام المياه في بعض دول المنطقة إلى 80-177 متر مكعب للفرد سنويا، مع معدلات فقد وهدر تتراوح بين 32% و60%، تختلف باختلاف الاستخدام.[49]

سادسا: الصراع على المياه

تتزايد حدة النزاعات بين الدول بسبب ندرة الموارد المائية وتنامي الطلب عليها نتيجة للزيادة السكانية والتغيرات المناخية. تعد المياه العذبة موردا هاما لا غنى عنه، ومع ذلك، فإن توزيعها غير المتكافئ بين الدول يسهم في تصاعد التوترات الجيوسياسية.

تشير الدراسات إلى أن المياه قد تكون سببا مباشرا أو غير مباشر للنزاعات بين الدول، خاصة تلك التي تتشارك في أحواض أنهار دولية. فعلى سبيل المثال، يعد حوض نهر النيل مسرحا لنزاعات بين دول المنبع والمصب، حيث تتباين مصالح كل من مصر السودان وإثيوبيا بشأن استغلال مياه النهر. فإثيوبيا التي تساهم بنسبة 85% من مياه النيل تحصل على 1% فقط من هذه المياه، بينما تحصل مصر على 55.5 مليار متر مكعب والسودان على 18.5 مليار متر مكعب، وفقا لاتفاقيات سابقة. هذا التفاوت أدى إلى توترات مستمرة بين هذه الدول.[50]

[48] الأمم المتحدة، **تقرير أممي يشدد على الحلول الطبيعية للتصدي لأزمة المياه العالمية**، مارس 2018، تاريخ الاطلاع 2025/01/31، متاح على: https://www.un.org/ar/86488?utm_source

[49] أماني عصام محمد، **دور تجارة المياه الافتراضية في التحديات المائية في الشرق الأوسط**، مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، المجلد23، العدد4، 2022، مصر، ص 128-131

[50] كرفاح ليلى، **الصراع على المياه: دراسة حالة التفاعل النزاعي في حوض النيل**، مجلة الدراسات الافريقية وحوض النيل، المجلد1، العدد1، برلين، ألمانيا، 2018، ص90

بالإضافة إلى ذلك، يعد حوض نهر الفرات مثالا آخر على النزاعات المائية، حيث تتنافس كل من تركيا، سوريا، والعراق على استغلال مياهه. فمع زيادة المشاريع الزراعية والصناعية في هذه الدول، تصاعدت حدة التنافس على المياه، مما أدى إلى توترات سياسية بينها.[51]

توضح النزاعات المائية في أحواض الأنهار الكبرى كيف يمكن لندرة الموارد والتباين في توزيعها أن يشكلا مصدرا للتوتر بين الدول. ومع ذلك، فإن التاريخ يظهر أن التعاون المائي يمكن أن يكون خيارا أكثر استدامة من الصراع، لا سيما من خلال الاتفاقيات الدولية والإدارة المشتركة للموارد. لذا، فإن تعزيز آليات الدبلوماسية المائية وتبني سياسات عادلة في تقاسم المياه يظل أمرا ضروريا لضمان الأمن المائي والاستقرار الإقليمي.

[51] عباس حسين جواد، **الصراع على مياه أحواض الأنهار الدولية: دراسة لتحليل ظاهرة الصراع على مياه حوض الفرات**، المجلة العراقية للعلوم الإدارية، المجلد1، العدد2، العراق، 2024، ص 19-21

المبحث الثالث: استراتيجيات تحقيق التنمية المستدامة للموارد المائية

في ظل التحديات المتزايدة المرتبطة بندرة المياه وتدهور نوعيتها، أصبحت الاستدامة هدفًا محوريًا في إدارة الموارد المائية، ما يستدعي اعتماد استراتيجيات متكاملة تراعي الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية. يركّز هذا المبحث على استعراض أبرز هذه الاستراتيجيات، من خلال تقديم المنظور العام للتنمية المستدامة في هذا المجال، وتحليل مضامين الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة، ثم التطرق إلى الإدارة المتكاملة للموارد المائية والحوكمة المائية كأداة أساسية لتحقيق هذا المسعى.

المطلب الأول: المنظور العام للتنمية المستدامة للموارد المائية

تعد المياه من الركائز الأساسية للتنمية المستدامة، فهي تؤثر بشكل مباشر في العديد من المجالات الحيوية مثل الصحة، تأمين الغذاء، وتوفير الطاقة. تعزز إدارة الموارد المائية بشكل مستدام قدرة المجتمعات على التكيف مع التغيرات المناخية ويسهم في تحسين جودة الحياة، كما أن توفير المياه النظيفة يساهم في تعزيز الأمن الاجتماعي والاقتصادي وحماية البيئة.

أولا: مفهوم التنمية المستدامة للموارد المائية

من المعروف في الفكر الاقتصادي أن التنمية بشكل عام، تعني الحفاظ على الموارد من حيث الكمية والنوعية، والعمل على تحسينها لضمان استمراريتها عبر الزمن. هذا المفهوم ينطبق بشكل مباشر على الموارد المائية، باعتبارها موردًا أساسيًا لا غنى عنه في الحياة اليومية وفي مختلف القطاعات الحيوية. فالمحافظة على الماء لا تعني فقط توفيره بكميات كافية، بل تتعدى ذلك إلى الحفاظ على جودته وصلاحيته للاستعمال.

وعند الحديث عن استدامة المورد، تبرز في اقتصاد البيئة تفرقة مهمة بين ما يُعرف بالاستدامة الضعيفة، التي تفترض إمكانية تعويض مورد بآخر، والاستدامة القوية، التي تؤكد أن هناك موارد – مثل الماء – لا يمكن تعويضها، لا من حيث الوظيفة ولا من حيث الأهمية، وهو ما يعزز فكرة أن الماء أصل طبيعي لا يمكن الاستغناء عنه. في هذا الإطار، يُنظر إلى التنمية المستدامة للمورد المائي على أنها ضرورة ملحة، ليس فقط لتلبية حاجات الحاضر، بل أيضا لضمان حق الأجيال القادمة في التمتع بنفس المستوى من الوفرة والنوعية. فالماء، بحكم دوره الحيوي، لا يمكن فصله عن أي مشروع تنموي جاد، ولا يمكن تجاهل طبيعته المحدودة والمتأثرة بالتغيرات المناخية والنشاط البشري.

وقد ظهرت عدة تعاريف للتنمية المستدامة للمورد المائي، تختلف حسب الزاوية التي ينظر منها لهذا المورد. لكن بوجه عام، يمكن القول إن التنمية المستدامة للماء تعني "إدارة هذا المورد بطريقة تضمن تلبية احتياجات الجيل الحالي دون الإضرار بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها".

عرفتها اللجنة العالمية للتنمية المستدامة على أنها "تلك التنمية التي تلبي حاجات الأجيال الراهنة دون المساومة على قدرة الأجيال المقبلة في تلبية احتياجاتهم"[52]

[52] تقرير اللجنة الوطنية للبيئة والتنمية، **مستقبلنا المشترك**، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 1987

وقد عرفها قانون 03-10 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة على أنها "تلك التنمية التي تحاول التوفيق بين تنمية اجتماعية واقتصادية قابلة للإستمرار وحماية البيئة، أي إدراج البعد البيئي في إطار تنمية تضمن تلبية احتياجات الأجيال الحاضرة والمستقبلية"[53]

التنمية المستدامة وهي التنمية ذات القدرة على التواصل والاستمرار من منظور استغلالها للموارد الطبيعية، وهي قضية إنسانية مستقبلية مصيرية بقدر ماهي قضية بيئية تنموية، تتطلب اهتمام ومشاركة المؤسسات، الحكومات والأفراد. على المجتمع المحلي والدولي أن يعمل على مواجهة التحديات البيئية، تغير المناخ، المجاعة، الفقر، الصراعات حول الحصول على الموارد المائية حتى يكون قادرا على تحقيق أهداف الإنمائية للألفية.[54]

وفي إطار الموارد المائية يمكن تعريف التنمية المستدامة للموارد المائية على أنها نهج متكامل يهدف إلى إدارة المياه بشكل يحقق التوازن بين تلبية الاحتياجات الحالية، مع ضمان استمرارية هذا المورد الحيوي للأجيال القادمة. تقوم هذه التنمية على الاستخدام الرشيد للمياه، وتعزيز كفاءتها، وحمايتها من التلوث والاستنزاف، مع تبني سياسات وإجراءات تضمن عدالة التوزيع وتحافظ على التوازن البيئي، مما يسهم في تحقيق الأمن المائي والتنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة.

ثانيا: علاقة التنمية المستدامة باقتصاديات الموارد المائية

تشكل اقتصاديات الموارد المائية أحد المحاور الأساسية لتحقيق التنمية المستدامة بمختلف أبعادها، نظرا لما تمثله من عنصر حيوي يسهم في دعم البنى الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. إذ ترتبط المياه ارتباطا وثيقا ومتشابكا مع أبعاد التنمية المستدامة الثلاثة، الأمر الذي يجعل من غياب إدماجها ضمن السياسات التنموية أحد العوائق الجوهرية أمام تحقيق الأهداف المرجوة من الاستدامة. ويمكن إبراز هذه العلاقة المتعددة الأبعاد وفق ما يلي: [55]

1. البعد الاجتماعي

تعد المياه عاملا مركزيا في تعزيز البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة، بالنظر إلى دورها الحيوي في ضمان الصحة العامة وتحسين جودة الحياة. فالوصول إلى مياه آمنة وصرف صحي فعّال ينعكس بشكل مباشر على الحد من الأمراض، خصوصا في أوساط الفئات الهشة، وعلى رأسها الأطفال. كما يسهم توفر المياه في تمكين الأفراد من ممارسة حقوقهم الأساسية، لا سيما في مجالي التعليم والصحة، بما يعزز من مستويات الإدماج الاجتماعي ويقلص من الهشاشة والفقر.

وتبين التجارب الميدانية أن حرمان الأفراد من المياه النظيفة يؤدي إلى نتائج اجتماعية سلبية، تشمل انخفاض مستوى التحصيل الدراسي، تراجع القدرة الإنتاجية، وتنامي الفوارق الاجتماعية، خاصة في المناطق التي تعاني من تفاوت حاد في التوزيع المائي. فعلى

[53] المادة4 من قانون 03-10 المؤرخ في 19يوليو 2003 المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، ج.ر.ج.ج عدد43، مؤرخة في 2003/07/03

[54] الرياشي سليمان، **دراسات في التنمية العربية: واقع وآفاق**، مركز الدراسات: الوحدة العربية، بيروت، لبنان، ص238

[55] ليليا بن صويلح، **الإدارة المتكاملة للموارد المائية خيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة**، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، العدد14، مارس 2014، ص 55-68

سبيل المثال، لا يحصل سكان الأحياء الفقيرة في بعض الدول إلا على معدلات دنيا من المياه لا تتجاوز 2 لتر للفرد يومياً، مقارنة بمئات اللترات التي يستهلكها سكان المناطق الغنية، ما يُفاقم مظاهر التمييز ويكرس الفقر البنيوي.

2. البعد الاقتصادي

تمثل المياه موردا اقتصاديا بالغ الأهمية، نظرا لدورها الحيوي في تحفيز النشاط الإنتاجي بمختلف قطاعاته، لاسيما الزراعة والصناعة، وهما من أبرز المحركات التقليدية للنمو الاقتصادي. إذ يعد توافر المياه، من حيث الكم والنوعية، عاملا محددا في تحسين الكفاءة الإنتاجية وتحقيق أهداف التنمية المستدامة على المستوى الاقتصادي. وتكتسي هذه العلاقة طابعا استراتيجيا في الدول التي تعتمد على النشاط الزراعي بشكل كبير، حيث ترتبط وفرة المياه بإنتاج الغذاء، واستقرار الأسواق، وضمان الأمن الغذائي.

كما تعد المياه من المدخلات الأساسية للاستثمار في البنية التحتية، والتنمية الريفية، وخلق مناصب الشغل، ما يجعل من إدراج البعد الاقتصادي للمياه في السياسات العمومية ضرورة ملحة. ويستلزم ذلك اعتماد آليات تسعير عقلاني يعكس القيمة الاقتصادية الحقيقية للمياه دون إغفال أبعادها الاجتماعية والإنسانية.

إن الإدارة الرشيدة والمستدامة للموارد المائية تساهم بفعالية في تحقيق الأمن الغذائي، باعتباره أحد المقوّمات الأساسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية. ويتطلب ذلك اعتماد نموذج متكامل لإدارة الموارد المائية يضمن تخصيصا فعالا وعادلا لها، بما يتناسب مع متطلبات القطاعات الحيوية، خاصة القطاع الزراعي الذي يعد الأكثر استهلاكاً للمياه. وتتضاعف أهمية هذا النموذج في ظل التحديات المناخية والبيئية المتزايدة، مثل التصحر وتراجع الأراضي الزراعية، ما يستوجب توظيف تكنولوجيات الري الحديثة والاعتماد على الزراعة غير المطرية لتجاوز هشاشة النظم التقليدية.

وبالتالي، فإن بلوغ مستويات مقبولة من الأمن الغذائي يستلزم وضع سياسات زراعية متكاملة تستند إلى حكامة فعالة للمياه، بما يشمل آليات التوزيع العادل، والتسعير الاقتصادي، وحماية الإنتاج المحلي من التقلبات. ومن هذا المنطلق، تعد المياه ركيزة أساسية لتحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة، لا باعتبارها موردا طبيعيا فحسب، بل كمدخل استراتيجي يؤثر في النمو، التشغيل، والعدالة الاجتماعية.

3. البعد البيئي

تلعب المياه دورا محوريا في استقرار واستدامة النظم البيئية، وذلك من خلال علاقتها المباشرة وغير المباشرة بمكونات البيئة الطبيعية، لا سيما التربة، الغطاء النباتي، والتنوع البيولوجي. فالإدارة المتكاملة للموارد المائية تعد من بين الركائز الأساسية لتحقيق التنمية البيئية المستدامة، إذ تسهم في مكافحة تدهور الأراضي، الحد من التصحر، والحفاظ على جودة المياه، عبر تقليص مستويات التلوث وتحقيق التوازن بين مختلف الاستخدامات.

وفي سياق الزيادات السكانية المتسارعة، والتي يُتوقع أن تصل إلى نحو 8.1 مليار نسمة في أفق عام 2030 و9.3 مليار بحلول 2050، يتزايد الضغط على الموارد الطبيعية، وعلى رأسها المياه، نتيجة ارتفاع الطلب على الغذاء والطاقة. هذا الواقع يولّد حاجة

متزايدة إلى إنتاج زراعي أكبر، يقابله استهلاك متصاعد للمياه، ما يبرز أهمية تبني نموذج إداري مستدام قائم على الاستخدام الرشيد والفعال لهذا المورد، بما يراعي متطلبات الأجيال الحالية دون الإضرار بحقوق الأجيال القادمة.

ومن هذا المنظور، فإن إدارة المياه وفق رؤية بيئية مستدامة تعد ضرورة ملحة للتخفيف من الآثار السلبية للتوسع العمراني والتكثيف الزراعي، فضلا عن كونها آلية فعالة لمجابهة التبعات البيئية للتغيرات المناخية، لاسيما ما تعلق بظواهر الجفاف، الفيضانات، وتلوث المياه الجوفية والسطحية. كما أن تكامل إدارة المياه مع سياسات الصرف الصحي يمثل أحد المفاتيح الأساسية لضمان صحة النظم البيئية ورفع قدرتها على التكيّف والصمود.

وعليه، فإن إدراج البعد البيئي ضمن سياسات إدارة المياه لم يعد خيارا، بل أصبح ضرورة تفرضها طبيعة الترابط بين هذا المورد الحيوي ومختلف أهداف التنمية المستدامة، بما في ذلك الأمن الغذائي، الأمن الطاقوي، الصحة العامة، والعدالة الاجتماعية والبيئية. كما أن الأزمات الدولية المرتبطة بندرة المياه، تلوثها، أو الكوارث الطبيعية الناتجة عنها، تؤكد الحاجة إلى حكامة بيئية فعّالة لهذا المورد، تأخذ بعين الاعتبار التحديات المناخية، الاقتصادية والديمغرافية الراهنة والمستقبلية.

ثالثا: أهداف التنمية المستدامة في مجال الموارد المائية

تعد التنمية المستدامة إطارا شاملا يهدف إلى تحقيق توازن ديناميكي بين متطلبات النمو الاقتصادي، والحاجات الاجتماعية، والضرورات البيئية، بما يضمن استمرارية الموارد الطبيعية للأجيال الحالية والمستقبلية على حد سواء. وينطبق هذا التوجه بشكل خاص على الموارد المائية، التي تمثل عنصرا حيويا في تحقيق التنمية الشاملة، نظرا لدورها المحوري في دعم مختلف القطاعات الحيوية، على غرار الزراعة، والصناعة، والصحة، والطاقة.

وتقوم التنمية المستدامة للموارد المائية على ثلاث ركائز أساسية:[56]

- **الفعالية الاقتصادية**: من خلال ضمان الاستخدام الأمثل للمياه كعنصر اقتصادي نادر، وتوجيهه نحو الأنشطة ذات القيمة المضافة العالية، ما يساهم في تحقيق الكفاءة في تخصيص الموارد.
- **العدالة الاجتماعية**: بتكريس مبدأ الحق في النفاذ إلى المياه، وضمان التوزيع العادل بين مختلف الفئات والمناطق، مع مراعاة احتياجات الفئات الهشة والمحرومة.
- **الحفاظ على البيئة**: من خلال حماية الموارد المائية من التدهور، وتقليل التلوث، وضمان تجدد النظم الإيكولوجية المرتبطة بها.

وفي هذا السياق، تتضمن أهداف التنمية المستدامة المرتبطة بالمورد المائي عدة محاور رئيسية، نذكر منها:

- تطوير وسائل الاستغلال غير التقليدي للمياه، مثل معالجة وإعادة استخدام مياه الصرف الصحي، وتجميع مياه الأمطار وتخزينها، وتحسين كفاءة استخدام الموارد غير المتجددة، وهو ما يُعد من الحلول الاستراتيجية لمواجهة العجز المائي المتزايد؛

[56] حجاج عبد الحكيم، **التسيير المستدام للموارد المائية بين النظري والتطبيق (دراسة حالة مؤسسة الجزائر للمياه)**، رسالة ماجستير، جامعة باجي مختار عنابة، 2010، ص57

- حماية البيئة المائية من خلال اتخاذ إجراءات وقائية وتشريعية للحد من التلوث البحري والنهري، والحفاظ على نظافة الشواطئ والسواحل، وصون الموارد الطبيعية البحرية، سواء الحية منها أو غير الحية، مع التركيز على حماية نوعية المياه الجوفية ومياه الشرب من التلوث الكيميائي والبيولوجي؛
- تحقيق الأمن المائي المستدام، وذلك عبر تبني منظومة متكاملة لإدارة الموارد المائية تشمل وضع سياسات واضحة، وإقامة هياكل تنظيمية فعالة، وإنشاء شبكات مراقبة وتحكم، بما يسمح بالاستخدام الرشيد وتفادي الاستنزاف؛
- ضمان تلبية الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية من المياه، وذلك بتوفير الكميات اللازمة للأنشطة الاقتصادية مع الحفاظ على الحد الأدنى من المياه اللازمة للاستخدام المنزلي، والعمل في الوقت ذاته على تحقيق العدالة في التوزيع، على أساس اعتبار المياه حقًا أساسيا من حقوق الإنسان، وشرطًا ضروريا لتحقيق الرفاه الاجتماعي والتنمية البشرية.

إن هذه الأهداف تشكل معا الإطار المرجعي الذي ينبغي أن تستند إليه السياسات المائية في أي بلد يسعى إلى تحقيق تنمية مستدامة وشاملة، وخاصة في ظل التحديات المتزايدة المرتبطة بتغير المناخ، وتنامي الطلب، وتراجع الموارد الطبيعية.

المطلب الثاني: قراءة في الهدف السادس لأهداف التنمية المستدامة "المياه النظيفة والنظافة الصحية"

الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة يعكس الأهمية المتزايدة للمياه وخدمات الصرف الصحي في الأجندة السياسية العالمية. يتناول هذا الهدف ضمان توافر المياه النظيفة وخدمات الصرف الصحي لجميع الأفراد مع إدارة مستدامة للموارد المائية. وتقر خطة 2030 أن التحديات الكبرى التي يواجهها العالم في العصر الراهن تتجسد في تفاقم الفجوات الاجتماعية، استنزاف الموارد الطبيعية، التدهور البيئي، وتغير المناخ. هذه التحديات تبرز أهمية أن ترتبط التنمية الاجتماعية والازدهار الاقتصادي بإدارة فعالة ومستدامة للمياه العذبة والنظم البيئية التي تدعمها.

من جهة أخرى، تسلط أهداف التنمية المستدامة الضوء على أهمية التكامل بين مختلف الأهداف، حيث إن التصدي لهذه التحديات يتطلب نهجاً شاملاً لإدارة المياه. يهدف هذا النهج إلى حماية النظم الإيكولوجية التي تُعتبر أساساً للحفاظ على حياة المجتمعات وديمومة الاقتصادات. تتطلب هذه الرؤية مشاركة الجميع في اتخاذ قرارات مدروسة، مبنية على الحقائق والقدرات الوطنية، لتحديد الطرق المثلى لتوزيع واستخدام المياه، مع مراعاة الأولويات الوطنية ومستويات التنمية.

الهدف السادس يتضمن ثماني غايات عالمية تسعى لتحقيق هذه الرؤية الطموحة. هذه الغايات تتطلب من كل حكومة تحديد سبل إدماجها ضمن استراتيجياتها الوطنية لتخطيط وتنفيذ السياسات المتعلقة بالمياه والصرف الصحي، وفقاً للظروف والاحتياجات. نستعرض هذه الغايات فيما يلي:[57]

أولا: تحقيق إمكانية الحصول على مياه الشرب المأمونة والميسورة التكلفة

تحقيق إمكانية حصول الجميع على مياه شرب مأمونة وبأسعار معقولة بحلول عام 2030 يمثل تحدياً كبيراً على مستوى العالم، ليس فقط بالنسبة للدول ذات الدخل المنخفض، بل لكافة الدول. على الرغم من أن نسبة السكان الذين يستخدمون خدمة مياه

[57] United Nations, **Sustainable Development Goal 6 Synthesis Report 2018 on Water and Sanitation**, New York: United Nations Publications, 2018, p 11-15

أساسية قد ارتفعت من 81% في عام 2000 إلى 89% في عام 2015، فإن الوصول إلى هذه الغاية يتطلب معالجة بعض القضايا الهامة. هناك 844 مليون شخص لا يزالون يفتقرون إلى خدمة مياه أساسية، بينما يعاني 2.1 مليار شخص من نقص في جودة الخدمات المقدمة لهم، حيث يواجهون صعوبة في الحصول على مياه نظيفة في أماكن إقامتهم أو تكون المياه ملوثة. لذا، من الضروري ضمان ألا يتخلف أحد عن الركب، مع زيادة الاهتمام بالفئات المحرومة وتكثيف جهود الرصد للقضاء على التفاوتات في خدمات مياه الشرب. يجب أن تظل الأولوية في المرحلة الأولى على ضمان الوصول إلى مصدر محسّن للمياه وتخفيض الوقت الذي يقضى في جمع المياه. هذا يتطلب مزيداً من العمل من أجل تطوير طرق متفق عليها لتقييم ميسورية التكلفة، بحيث لا تصبح الرسوم مقابل الخدمات عائقاً أمام الحصول على المياه.

ثانيا: تحقيق الحصول على خدمات الصرف الصحي والنظافة الصحية

إن تحقيق حصول الجميع على خدمات صرف صحي ونظافة صحية كافية ومنصفة يعد من أبرز التحديات التي يواجهها العديد من الدول. على الرغم من أن نسبة السكان الذين يستخدمون خدمة صرف صحي أساسية قد ارتفعت من 59% إلى 68% بين عامي 2000 و2015، فإن الواقع يظل مقلقاً. لا يزال هناك 2.3 مليار شخص يفتقرون إلى الخدمات الأساسية، معظمهم يعيشون في المناطق الريفية. وفي عام 2015، كان هناك 4.5 مليار شخص في العالم يفتقرون إلى خدمة صرف صحي مدارة بشكل آمن. من هذا المنطلق، يصبح الاستثمار الكبير في هذا المجال ضرورة أساسية، خاصة في مناطق مثل إفريقيا جنوب الصحراء، حيث تعد هذه الخدمات شحيحة جدا.

ثالثا: تحسين نوعية المياه، ومعالجة المياه العادمة، وإعادة استخدامها الآمن

يمثل جمع المياه العادمة من المنازل والصناعة ومعالجتها وإعادة استخدامها، إلى جانب الحد من التلوث المنتشر، وتحسين نوعية المياه، تحديات كبيرة بالنسبة لقطاع المياه. فالموارد المائية العذبة في العالم أصبحت مهددة، حيث يعاني العديد من مناطق العالم من تلوث المياه العذبة الذي يتزايد بمرور الوقت. وتشير تقديرات أولية إلى أن 59% فقط من التدفقات المائية العادمة من الأسر في 79 دولة، معظمها من البلدان ذات الدخل المرتفع أو المتوسط، تتلقى معالجة آمنة. ورغم أن مشاكل تلوث المياه ترتبط بشكل أساسي بالبلدان النامية، إلا أنها تظل تحديا في البلدان المتقدمة أيضا، وتشمل قضايا مثل فقدان الكتل المائية لخواصها، وتزايد الملوثات الناشئة.

إن تعزيز الإرادة السياسية لمعالجة التلوث عند مصدره ومعالجة المياه العادمة له دور حاسم في حماية الصحة العامة والبيئة. كما أن ذلك سيسهم في الحد من التكاليف المرتبطة بالتلوث ويزيد من توافر الموارد المائية. فالمياه العادمة تمثل مصدرًا يمكن استرجاعه لتوفير المياه ومنتجات ثانوية أخرى. إعادة تدوير ما كان يعتبر نفايات وإعادة استخدامه يمكن أن يساهم في التخفيف من الضغط المائي ويوفر فوائد اجتماعية واقتصادية وبيئية كبيرة.

رابعا: زيادة كفاءة استخدام المياه وضمان إمدادات المياه العذبة

قلة من البلدان تمتلك الموارد الطبيعية والمالية الكافية لزيادة إمدادات المياه، ولذلك يعد تحسين استخدام الموارد المتاحة هو الخيار الأنسب. هذه الغاية تتناول مسألة شح المياه وأهمية تحسين كفاءة استخدامها، خاصة وأن هناك أكثر من بليوني شخص يعيشون في بلدان تواجه ضغوطا مائية، وهو ما يعيق الاستدامة ويحد من التنمية الاقتصادية والاجتماعية. ومن المرجح أن تزداد هذه الضغوط مع تزايد السكان وارتفاع الطلب على المياه بالإضافة إلى تأثيرات تغير المناخ. وبالتالي، يصبح الاستخدام الرشيد والعقلاني للمياه وحمايتها أمرا بالغ الأهمية.

الزراعة هي أكبر قطاع مستهلك للمياه عالميا، حيث تمثل أكثر من 70% من مسحوبات المياه في معظم أنحاء العالم، وقد تصل إلى 90% في بعض البلدان القاحلة. توفير جزء من هذه المسحوبات يمكن أن يساعد في التخفيف من الضغط المائي في القطاعات الأخرى. كما أن هناك مصادر بديلة غير تقليدية يمكن أن تساهم في التخفيف من الضغط المالي، مثل تحلية مياه البحر ومعالجة المياه العادمة، وأيضا اللجوء إلى تجارة المياه الافتراضية من خلال استيراد الأغذية المزروعة في البلدان الغنية بالموارد المائية، شريطة ألا يتعارض ذلك مع السياسات الوطنية للأمن الغذائي.

خامسا: تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية

تلزم خطة عام 2030 الدول الأعضاء في الأمم المتحدة باتباع نهج الإدارة المتكاملة للموارد المائية، بالإضافة إلى التعاون عبر الحدود بشأن موارد المياه المشتركة. يعد تنفيذ هذا الإجراء خطوة مهمة نحو تحقيق الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة. حسب التقارير، أفادت نحو 80% من البلدان حول العالم، وعلى مختلف مستويات التنمية، بأنها قد اتخذت إجراءات للوفاء بهذا الالتزام. ومع ذلك، يظهر المتوسط العالمي لتطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية أن التقدم العالمي في هذا المجال بلغ 48% فقط، مما يعني أن بعض البلدان قد لا تتمكن من تحقيق هذا الهدف بحلول عام 2030 في حال استمرت معدلات التنفيذ الحالية.

عند التفصيل في عناصر الإدارة المتكاملة للموارد المائية، يلاحظ أن معظم التقدم المحرز يتعلق بالتنسيق بين القطاعات والمشاركة العامة على المستوى الوطني. ولكن لا يزال هناك العديد من المجالات التي تحتاج إلى تحسين، مثل التمويل وإدارة مستودعات المياه الجوفية. لا يوجد حتى الآن نهج عالمي موحد فيما يخص هذه المجالات، حيث يتعين على كل دولة أن تحدد استراتيجيتها الخاصة وفقا لظروفها السياسية، الاجتماعية، البيئية، والاقتصادية.

تتيح المياه فرصا كبيرة للتعاون بين الدول بدلا من النزاع، حيث يظهر تنفيذ الإدارة المتكاملة للموارد المائية على المستوى العابر للحدود ضرورة تعزيز التعاون بشأن موارد المياه المشتركة. ولكن الواقع يظهر أن الاتفاقات التنفيذية والهيئات المشتركة التي تم إنشاؤها كانت متفاوتة، وبينت الحاجة إلى معايير واضحة وموافقة بين البلدان. من أبرز العقبات التي تقف أمام تحقيق الاتفاقات هي نقص الإرادة السياسية، ضعف الأطر القانونية والمؤسسية، نقص القدرة المالية والبشرية والفنية، وقلة توافر البيانات خاصة فيما يتعلق بمستودعات المياه الجوفية العابرة للحدود.

سادسا: حماية وترميم النظم الإيكولوجية المتصلة بالمياه

على مر التاريخ، كان تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية يعتمد بشكل كبير على استغلال الموارد الطبيعية، بما في ذلك النظم الإيكولوجية المتصلة بالمياه. ومع تزايد الطلب على المياه العذبة، أصبح هناك وعي متزايد بأهمية ضمان استدامة القدرة المحدودة للبيئة الطبيعية والحفاظ على الخدمات المتعددة التي يعتمد عليها المجتمع. النظم الإيكولوجية المتصلة بالمياه تعتبر أساسا لتحقيق أهداف أخرى من أهداف التنمية المستدامة، مثل تلك المتعلقة بإنتاج الغذاء والطاقة، التنوع البيولوجي، والنظم الإيكولوجية البرية والبحرية. ولذلك، لن يكون من الممكن تحقيق حماية وترميم النظم الإيكولوجية المتصلة بالمياه إلا إذا تم إحراز تقدم أيضا في الأهداف الأخرى ذات الصلة.

لقد فقد العالم نحو 70% من أراضيه الرطبة الطبيعية خلال القرن الماضي، مما أدى إلى فقدان العديد من أنواع المياه العذبة. في الوقت ذاته، تزايدت الكتل المائية الاصطناعية، مثل الخزانات والسدود، في معظم المناطق، مما أثر بشكل كبير على النظم البيئية المتصلة بالمياه.

ولكن النظم الحالية لجمع البيانات لا تميز بين الكتل المائية الطبيعية والاصطناعية، حيث تشير التقارير إلى أن البيانات العالمية التي تجمع حاليا من خلال عملية متابعة أهداف التنمية المستدامة لا تعكس بدقة الحالة أو الاتجاهات العامة المعروفة بشأن النظم الإيكولوجية للمياه العذبة، والتي توفرها مصادر بيانات أخرى. فالمؤشر العالمي المستخدم يعد أداة مفيدة لكنه عام ولا يوفر التفاصيل اللازمة. وتعاني الكثير من البلدان من نقص في البيانات اللازمة لقياس التقدم المحرز قياسا وافيا، الأمر الذي يعيق فهم الحالة الحقيقية للنظم الإيكولوجية المتصلة بالمياه. لذا، يجب على الدول الأعضاء تعزيز قدراتها المؤسسية والفنية، وتحديد أدوار ومسؤوليات واضحة فيما يتعلق بجمع البيانات وتحليلها وتفسيرها. فالفهم الدقيق للنظم الإيكولوجية المتصلة بالمياه وللمنافع التي توفرها لا يمكن أن يتحقق إلا عبر بيانات دقيقة ومحدثة ومتكاملة. كما أن تحسين نظم الرصد والإبلاغ سيسهم في توجيه السياسات والاستثمارات نحو حماية هذه النظم الحيوية.

سابعا: توسيع نطاق التعاون الدّولي وبناء القدرات

يعد توسيع نطاق التعاون الدولي وتعزيز بناء القدرات من الشروط الأساسية لتحقيق الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة، كما يساهم ذلك في تحقيق أهداف أخرى متعددة ضمن الأجندة الأممية 2030. فقد كشفت نتائج جولة 2016-2017 لتحليل آلية الأمم المتحدة للمياه بشأن حالة الصرف الصحي ومياه الشرب، أن أكثر من 80% من البلدان المشاركة أفادت بعدم كفاية التمويل المتاح لتحقيق الأهداف الوطنية المتعلقة بمياه الشرب وخدمات الصرف الصحي.

وبناءً على ذلك، فإن الحاجة إلى زيادة الموارد المالية تعتبر ضرورة ملحة، لا يمكن تلبيتها إلا من خلال تعزيز التعاون الدولي، وتبادل الخبرات، ونقل التكنولوجيا، وتقديم الدعم الفني والمالي للدول ذات القدرات المحدودة. وهذا يتطلب أيضا تحسين فهم أهمية هذا التعاون وقيمته الاستراتيجية، خاصة في ظل التحديات المتزايدة المرتبطة بندرة المياه وتغير المناخ.

ثامنا: دعم مشاركة أصحاب المصلحة

تعتمد الإدارة الفعالة والمستدامة للموارد المائية على إشراك مجموعة واسعة من أصحاب المصلحة، بما في ذلك المجتمعات المحلية، في عمليات التخطيط والتنفيذ. وتشير البيانات إلى أن أكثر من 75% من البلدان قد تبنّت سياسات وإجراءات واضحة تضمن مشاركة مستخدمي الخدمات والمجتمعات المحلية في برامج تخطيط إمدادات مياه الشرب وخدمات الصرف الصحي. وهذا يمثل تطورا ملحوظا مقارنة بما كان عليه الوضع قبل اعتماد أهداف التنمية المستدامة.

لكن لا يجب الاكتفاء بقياس هذه المشاركة من الناحية الكمية فقط، بل ينبغي أيضا تطوير مؤشرات نوعية تأخذ بعين الاعتبار طبيعة هذه المشاركة، ومدى فعاليتها، ومستوى تأثيرها في عمليات اتخاذ القرار. فالمشاركة الحقيقية تسهم في تحسين الاستجابات السياسية والاجتماعية والبيئية، وتعزز من استدامة المشاريع ذات الصلة بالمياه والصرف الصحي.

يتضح مما سبق أن تحقيق الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة يتطلب مقاربة شاملة ومتكاملة، لا تقتصر على توسيع الخدمات والبنية التحتية فقط، بل تشمل كذلك تحسين الحوكمة، وتعزيز التعاون الدولي، وبناء القدرات، وضمان المشاركة الفعالة لأصحاب المصلحة، فضلا عن تطوير نظم البيانات والرصد. حيث ان وسائل التنفيذ المتعلقة بالمياه والصرف الصحي –بما في ذلك الحوكمة، التمويل، بناء القدرات، والحصول على البيانات– مترابطة، ويعزز كل منها الآخر، مما يجعلها عناصر جوهرية لا غنى عنها في بلوغ غايات الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة بحلول عام 2030، حسب ما يوضحه الشكل التالي:

الشكل رقم(12): غايات الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على ما سبق

المطلب الثالث: استراتيجيات إدارة الموارد المائية في ظل مقومات التنمية المستدامة

تعتبر الموارد المائية المحرك الأساسي لقطاعات التنمية كافة، إلا أن الضغوط المتزايدة الناتجة عن النمو السكاني المتسارع والتغيرات المناخية الحادة جعلت من الإدارة التقليدية للمياه أمراً غير كافٍ لتحقيق الاستدامة. لذا، انتقل الفكر التنموي الحديث نحو تبني استراتيجيات شمولية تدمج بين الأبعاد الاقتصادية، والاجتماعية، والبيئية، لضمان استمرارية هذا المورد للأجيال الحاضرة والمستقبلية.

وفي هذا السياق تبرز الإدارة المتكاملة للموارد المائية كإطار عملي يسعى إلى كسر العزلة بين القطاعات المستهلكة للمياه، من خلال التنسيق المشترك الذي يضمن كفاءة الاستخدام وحماية النظم الإيكولوجية. ولا يمكن لهذه الإدارة أن تؤتي ثمارها دون وجود نظام حوكمة مائية فعال يستند إلى أطر قانونية ومؤسسية واضحة، ويقوم على مبادئ الشفافية والمشاركة والمساءلة في توزيع الموارد وإدارة النزاعات المائية.

أولا: الإدارة المتكاملة للموارد المائية

تعد الإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM) مسارا منهجيا يعتمد لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، من خلال تخصيص الموارد المائية ومتابعة استخدامها وتخطيطها بشكل منسق. وقد تمت بلورة هذا المفهوم ومبادئه خلال المؤتمر الدولي حول المياه والبيئة، الذي عقد في دبلن عام 1992، وتحديدا في الفصل 18 من جدول أعمال القرن الحادي والعشرين. وتعد هذه وثيقة إجماع دولي ضمن مؤتمر الأمم المتحدة حول البيئة والتنمية (UNCED)، المنعقد في "ريو دي جانيرو" سنة 1992 أيضا.[58]

تشير الإدارة المتكاملة للموارد المائية إلى نهج شامل يشمل جميع مراحل التخطيط والتنفيذ والصيانة المتعلقة بالمياه، مع مراعاة كافة العوامل المؤثرة والتحديات القائمة، بهدف الحد من التأثيرات السلبية وتحقيق أقصى قدر من الفوائد الاقتصادية والاجتماعية، بما يضمن تحقيق التوازن بين العرض والطلب على الموارد المائية.[59]

وتعرفها الشراكة العالمية للمياه (GWP) بأنها "عملية تهدف إلى تعزيز التنسيق بين استخدامات المياه والأراضي والموارد المرتبطة بها، بهدف تحقيق أقصى المنافع الاقتصادية والاجتماعية بعدالة، دون الإضرار بالأنظمة البيئية."[60]

وفي تعريف آخر، توصف الإدارة المتكاملة للمياه بأنها "عملية تشاركية في التخطيط والتنفيذ، تعتمد على المعرفة المتاحة من مختلف أصحاب المصلحة، بغرض صياغة استراتيجيات طويلة الأمد تضمن استدامة الموارد المائية والحفاظ على وظائفها الاقتصادية والبيئية."[61]

---

[58] عدمان مريزق، **الإدارة المتكاملة للموارد المائية: المضمون وشروط النجاح-الجزائر نموذجا-**، مجلة الاصلاحات الاقتصادية والاندماج فى الاقتصاد العالمى، العدد7، 2009، ص63

[59] حسن أبو سمور، حامد الخطيب، **جغرافية الموارد المائية**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 1999، ص 246-245.

[60] Robiah Suratman, **The Needs for Integrated Water Resources Management (IWRM) Implementation Progress Assessment In Malaysia**, International Journal of Innovation, Management and Technology, Vol. 5, No. 6, December 2014, P479.

[61] World Bank Institute (WBI**), Integrated Water Resources Management (IWRM) Introduction to Principles and Practices**, 13 October 2006, p4.

يتضح من خلال مختلف التعريفات أن الإدارة المتكاملة للموارد المائية تمثل مقاربة شاملة تقوم على التنسيق بين جميع مراحل التخطيط والتنفيذ والمتابعة، مع مراعاة التأثيرات البيئية والاجتماعية والاقتصادية. وتهدف هذه الإدارة إلى الاستخدام الأمثل للمياه من خلال الحد من الهدر، وتجاوز العقبات، وتحقيق العدالة في التوزيع بين مختلف الاستخدامات، مع المحافظة على ديمومة المورد. كما أنها تعتمد على إشراك جميع الفاعلين، والربط بين الموارد المائية والأراضي والأنشطة المرتبطة بها، بما يمكن من صياغة استراتيجيات فعالة تضمن استدامة المياه كعنصر أساسي في التنمية.

أهداف الإدارة المتكاملة للمياه: ترمي الإدارة المتكاملة للمياه إلى تحقيق ثلاث أهداف محورية تتمثل في:

- تحقيق الكفاءة الاقتصادية في استخدام الموارد المائية من خلال تقليل الفاقد وتحسين الإنتاجية في مختلف القطاعات.
- ترسيخ العدالة الاجتماعية في توزيع المياه بين الأقاليم والقطاعات خاصة في ظل التفاوت الكبير في الوفرة والاستخدام.
- ضمان الاستدامة البيئية للمياه بتقليل الضغط على الموارد الطبيعية والمحافظة على التوازن الإيكولوجي.

مبادئ وآليات الإدارة المتكاملة للموارد المائية: تعتمد الإدارة المتكاملة للموارد المائية على أربعة مبادئ رئيسية تم اعتمادها في المؤتمر الدولي حول المياه والبيئة (دبلن، 1992)، وتعرف بـ "مبادئ دبلن"، وهي:[62]

- **المبدأ الأول:** تعد المياه العذبة موردا محدودا وناضبا، وهي ضرورية لاستدامة الحياة والتنمية والنظم البيئية.
- **المبدأ الثاني:** تبنى إدارة الموارد المائية على مشاركة فعالة لمختلف الفاعلين، بما في ذلك المستخدمون والمخططون وصانعو السياسات، وعلى جميع المستويات.
- **المبدأ الثالث:** أهمية الدور الذي تلعبه المرأة في توفير المياه وإدارتها والحفاظ عليها، ما يستوجب إدماجها الفعلي في السياسات المائية.
- **المبدأ الرابع:** للمياه قيمة اقتصادية في جميع استخداماتها، ويجب معاملتها كسلعة اقتصادية، دون إغفال بعدها الاجتماعي والبيئي.

وقد تم تبني هذه المبادئ خلال قمة الأرض في ريو دي جانيرو (يونيو 1992) ضمن وثيقة "جدول أعمال القرن 21"، لتصبح أساسا للعمل المنسق في إدارة الموارد المائية عالميا. كما ساهمت في بلورة المفهوم المعتمد من قبل الشراكة العالمية للمياه، الذي ينظر إلى الإدارة المتكاملة باعتبارها عملية تنموية منسقة تهدف إلى تحقيق الرفاهية الاقتصادية والاجتماعية بعدالة، مع المحافظة على استدامة النظم البيئية الحيوية.

آليات الإدارة المتكاملة للموارد المائية: على مستوى الآليات، فتتبنى الإدارة المتكاملة حزمة من الوسائل التطبيقية التي تهدف إلى تحقيق التوازن بين الموارد والطلب، من بينها:

1. **إدارة الطلب على المياه:** تعد إدارة الطلب على المياه من المفاهيم الحديثة التي حظيت باهتمام متزايد في السنوات الأخيرة، خاصة مع تعاظم التحديات المرتبطة بالندرة المائية. تقليديا، كانت السياسات المائية تركز على جانب العرض، من خلال تطوير

[62] منظمة الفاو، **الإدارة المتكاملة للموارد المائية والأمن الغذائي في أفريقيا**، المؤتمر الإقليمي الثالث والعشرون لأفريقيا، جوهانسبرغ، جنوب أفريقيا،1-2004/03/5، متاح على: (https://www.fao.org/4/J1645A/J1645A00.htm تاريخ الاطلاع: 20-04-2025)

واستغلال موارد جديدة بهدف الاستجابة للطلب المتنامي على المياه. غير أن هذا النهج لم يعد كافيا، في ظل تزايد عدد السكان، واتساع الأنشطة الاقتصادية، وتزايد الضغط على الموارد الطبيعية، مما فرض الانتقال إلى نموذج أكثر استدامة يتمثل في إدارة الطلب.

وتعرف إدارة الطلب على المياه بأنها: مجموعة السياسات والإجراءات الهادفة إلى تحسين كفاءة استخدام المياه وتقليل الفاقد، دون المساس بجودة الخدمة أو إعاقة التنمية الاقتصادية والاجتماعية. وتهدف هذه الإدارة إلى تحقيق التوازن بين العرض المتاح والطلب المتزايد، من خلال ترشيد الاستهلاك، وتعديل سلوكيات الاستخدام، وتحسين التوزيع القطاعي للموارد.[63]

أدوات إدارة الطلب على المياه: تنقسم أدوات إدارة الطلب إلى عدة أنواع، يمكن تصنيفها كما يلي: [64]

الجدول رقم (3): أدوات إدارة الطلب على المياه

الأدوات الاقتصادية	الأدوات التنظيمية والتشريعية	الأدوات التقنية والإدارية
– إصلاح أنظمة تسعير المياه لتعكس القيمة الاقتصادية الفعلية لهذا المورد. – تقليص الدعم غير الفعال، وفرض ضرائب بيئية تهدف إلى الحد من الاستهلاك المفرط. – تقديم حوافز مالية لتبني تقنيات موفرة للمياه في القطاعات المختلفة.	– سن القوانين المنظمة للرخص المائية ونظام الحصص القطاعية. – مراقبة التلوث ومحاسبة الجهات الملوثة. – ضبط معايير جودة المياه المستعملة حسب الأغراض.	– تنفيذ برامج منتظمة للصيانة والإصلاح لتقليل فاقد المياه. – تحسين أداء شبكات التوزيع ونظم الري. – تطوير تقنيات القياس والرصد. – الأدوات التوعوية والتحسيسية: – تعزيز الوعي العام بقيمة الماء وضرورة ترشيده. – إدماج التربية المائية في المناهج التعليمية. – حملات إعلامية مستمرة لتغيير سلوكيات الاستهلاك.

المصدر: ثائر محمود رشيد، جاسم محمد الذهبي، **ادارة الطلب على المياه مدخل اساسي للتنمية المستدامة في الوطن العربي مع إشارة خاصة الى العراق**، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد13، العدد47، 2007، ص10

وقد أظهرت المنتديات الإقليمية حول إدارة الطلب على المياه، لا سيما تلك التي نظمت خلال 2002-2003 في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، أهمية هذا التوجه في تحقيق استخدام أكثر كفاءة للموارد المائية. وأسفرت هذه اللقاءات، التي جمعت صناع القرار والخبراء من مختلف القطاعات، عن التركيز على أربعة محاور استراتيجية رئيسية:

[63] ثائر محمود رشيد، جاسم محمد الذهبي، **ادارة الطلب على المياه مدخل اساسي للتنمية المستدامة في الوطن العربي مع إشارة خاصة الى العراق**، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد13، العدد47، 2007، ص10

[64] ثائر محمود رشيد، جاسم محمد الذهبي، المرجع نفسه، ص ص10-12

- إعادة استخدام مياه الصرف الصحي.
- إصلاح سياسات تسعير المياه.
- تفعيل الشراكة بين القطاعين العام والخاص.
- دعم اللامركزية وتعزيز مشاركة المستخدمين، لاسيما في مجال الري.

2. إدارة عرض المياه: تهدف إدارة عرض المياه إلى ضمان توفير الكميات الكافية من المياه لتلبية احتياجات الاستخدامات المختلفة، مع الحفاظ على استدامة الموارد المائية في المدى الطويل. وتعد إدارة العرض جزءا أساسيا من الإدارة المتكاملة، إذ تركز على تحسين وتنويع مصادر المياه وتطوير البنية التحتية اللازمة لتخزينها ونقلها واستخدامها بكفاءة. ويمكن تصنيف آليات إدارة العرض إلى عدة محاور رئيسية:

- **تنمية المياه الجوفية:** تشكل المياه الجوفية موردا حيويا يعتمد عليه في توفير مياه الشرب والري في العديد من المناطق. غير أن الإفراط في استغلالها يُهدد توازن الخزانات الجوفية، مما يستدعي تفعيل تقنيات الشحن الاصطناعي للحفاظ على ديمومتها. كما أن توجيه الاستثمارات نحو حفر الآبار العميقة وتقييم الوضع الهيدروجيولوجي يُعد من المقومات الأساسية لأي استراتيجية ناجعة لإدارة هذا المورد.
- **إقامة السدود وتجميع مياه الأمطار:** يُعد بناء السدود وسيلة تقليدية فعالة لتعزيز الموارد السطحية من خلال حجز مياه الأمطار وتخزينها. وتكتسب هذه المنشآت أهمية استراتيجية خاصة في مواجهة التغيرات المناخية والتذبذب في التساقطات. كما يمكن اعتماد تقنيات بديلة مرافقة، مثل التوجيه الذكي للجريان السطحي نحو الأحواض المناسبة وإنشاء برك صغيرة محلية للاستعمالات الفلاحية.
- **تحلية المياه المالحة:** تشكل التحلية خيارا استراتيجيا خاصة في المناطق الساحلية التي تفتقر للمياه العذبة. وبالرغم من ارتفاع كلفتها التشغيلية والطاقوية، فإن التطورات التكنولوجية الحديثة سمحت بتقليص الأثر البيئي وزيادة الجدوى الاقتصادية. وينظر إلى هذه التقنية على أنها مكملة وليست بديلة، ضمن سياسة تنويع مصادر المياه.
- **إعادة استخدام المياه المعالجة:** أضحى التوجه نحو إعادة استخدام المياه المستعملة بعد معالجتها أحد الخيارات المستدامة لتقليص الضغط على الموارد الطبيعية، خاصة في الاستخدامات الزراعية والصناعية. ويتطلب هذا المسار تعزيز البنية التحتية لمحطات المعالجة وتطوير التشريعات الضامنة لجودة المياه المعاد تدويرها، بما يحقق الأمن البيئي والصحي.[65]
- **تقنيات حصاد مياه الأمطار:** يمثل حصاد مياه الأمطار وسيلة لا مركزية لتعزيز الأمن المائي في المناطق الريفية وشبه الحضرية، من خلال تخزين مياه الأمطار في خزانات أرضية أو سطحية لاستعمالها لاحقا. وتعد هذه التقنية منخفضة التكاليف وذات فعالية كبيرة، خاصة إذا دمجت ضمن أنظمة إدارة المياه على مستوى المجتمعات المحلية.
- **الاستمطار الصناعي:** يعتبر الاستمطار الصناعي تقنية مبتكرة تهدف إلى تعزيز كميات الأمطار عبر التدخل في خصائص السحب. ورغم محدودية تطبيقها جغرافيا وارتفاع تكاليفها، إلا أن بعض الدول شرعت في اعتمادها كجزء من استراتيجيتها الطويلة الأمد للتكيف مع التغيرات المناخية وندرة المياه.

[65] The United Nations World Water Development**, Wastewater the untapped resource**, Report 2017, p16.

- **تقليل فقدان المياه بالتبخر:** في المناطق القاحلة وشبه القاحلة، يسجل فقدان كبير للمياه نتيجة التبخر من المسطحات المائية المكشوفة. ولهذا الغرض، تعتمد عدة أساليب لتقليص هذه الظاهرة، مثل تغطية الخزانات، أو إنشاء مصدات الرياح، أو استخدام تقنيات حديثة كتغطية السطوح بكريات بلاستيكية تحد من تبخر المياه، ما يُسهم في تحسين كفاءة التخزين.

ثانيا: الحوكمة المائية

تعتبر الحوكمة بوصفها مرادفا "للإدارة الرشيدة"، من بين المفاهيم الحديثة التي برزت في مجال السياسات الاقتصادية، حيث تهدف إلى تعزيز كفاءة الإدارة، وتحفيز الأداء، وتحقيق التنمية المستدامة من خلال آليات ومبادئ توجيهية تركز على الشفافية والمساءلة والمشاركة الفعالة. وفي هذا السياق، تعد حوكمة المياه أحد أبرز المجالات التي يطبق فيها هذا المفهوم، بالنظر إلى التحديات المتزايدة المرتبطة بندرة الموارد المائية، وتنامي الطلب، وتدهور نوعية المياه.

تظهر الأدبيات الحديثة وجود تقاطعات جوهرية بين حوكمة الكيانات الاقتصادية وحوكمة المياه، باعتبار أن المورد المائي لا يقتصر على كونه سلعة طبيعية فقط، بل ينظر إليه كذلك كمورد اقتصادي استراتيجي يؤثر على جودة الحياة ومستوى الرفاه الاجتماعي.

برز مصطلح "حوكمة المياه" بشكل متزايد في الخطاب العالمي المتعلق بالإدارة المستدامة للموارد المائية، خاصة مع تصاعد الأزمات البيئية والمالية. وقد ركز العديد من الباحثين وصنّاع القرار على أهمية هذه الحوكمة في تجاوز الأزمات، كما أشار المنتدى العالمي للمياه المنعقد بمدينة لاهاي الهولندية، إلى أن "الأزمة العالمية للمياه هي في جوهرها أزمة حوكمة."

وفي هذا الإطار، تعرف الشراكة العالمية للمياه (Global Water Partnership – GWP) حوكمة المياه على أنها":مجموعة من الأنظمة السياسية، والاقتصادية، والإدارية التي توجّه تنمية الموارد المائية وإدارتها، وتوفر الخدمات المائية في مختلف المستويات المجتمعية[66]." يتقاطع هذا التعريف مع ما توصلت إليه العديد من المنظمات الدولية، التي تؤكد على أن نجاح إدارة المياه لا يرتبط فقط بالموارد والتقنيات، وإنما يرتبط أساسا بمدى فعالية المؤسسات، وشفافية السياسات، ومشاركة مختلف الفاعلين.

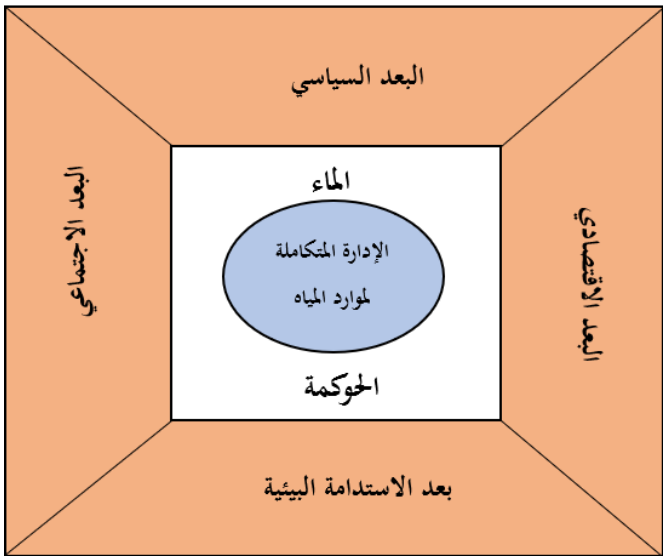
العلاقة بين حوكمة المياه والإدارة المتكاملة للموارد المائية: تعد العلاقة بين حوكمة المياه والإدارة المتكاملة للموارد المائية علاقة تكاملية متينة، إذ يشتركان في الأهداف والمبادئ، ويتقاطعان في الأبعاد الأساسية الأربعة :الاجتماعية، والسياسية، والاقتصادية، والبيئية، كما هو موضح في الشكل رقم.(1)

فمن جهة، توفر الإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM) إطارا شاملا يهدف إلى تحقيق الاستخدام المنسق والمستدام للمياه، عبر موازنة احتياجات مختلف القطاعات وضمان توزيع عادل وفعال لهذا المورد الحيوي. ويتضمن هذا المفهوم أدوات تقنية ومؤسسية تساعد في تحسين فعالية إدارة المياه وتقديم خدمات المياه والصرف الصحي بكفاءة وعدالة.

[66] Aziza Akhmouch, **"Condition de succès 1: La bonne gouvernance"**, Rapport pour le 6ème Forum Mondial de l'Eau, Marseille, France, 12-17 mars 2012, p 5

ومن جهة أخرى، تعد حوكمة المياه الأساس الذي يمكّن من تنفيذ الإدارة المتكاملة على أرض الواقع، من خلال توفير البنية المؤسسية والسياسية اللازمة. فهي تُعنى بكيفية اتخاذ القرار، ومن المسؤول، وبأي آليات، مما يعزز من قابلية تطبيق المبادئ المدمجة في الإدارة المتكاملة. بالتالي، يمكن اعتبار حوكمة المياه الإطار السياسي والمؤسسي الذي يسند الإدارة المتكاملة، ويترجمها إلى ممارسات فعلية تأخذ بعين الاعتبار التوازن بين البعدين البيئي والتنموي، مع ضمان إشراك مختلف الفاعلين في اتخاذ القرار.

الشكل رقم (14): العلاقة الموجودة بين الإدارة المتكاملة للموارد المائية والحوكمة المائية



المصدر: ميادة بلعياش، **حوكمة المياه والإدارة المتكاملة للموارد المائية –دراسة التجربة الفرنسية–**، مجلة اقتصاديات المال والأعمال، العدد6، جوان2018، ص 160

- **البعد الاجتماعي** :يتمثل في ضمان توزيع منصف للمياه بين جميع فئات المجتمع، مع الحرص على تلبية احتياجات الأفراد والمجتمعات المحلية حتى في حالات الندرة، بما يعزز العدالة الاجتماعية والتكافؤ في الاستفادة من الموارد .
- **البعد الاقتصادي** :يُعنى بتحقيق أعلى درجات الفعالية في استغلال الموارد المائية، من خلال ترشيد استخدامها وتوجيهها نحو الأنشطة الاقتصادية ذات المردودية العالية، وذلك بهدف دعم التنمية وتعزيز الأداء الاقتصادي.
- **البعد السياسي** :يرتبط بوضع سياسات عمومية تضمن تكافؤ الفرص في الحصول على المياه وخدماتها، عبر تقنين سبل التوزيع، وتفعيل آليات الحوكمة الرشيدة التي تضمن الشفافية والمساءلة، وتفادي التمييز في التغطية المائية.
- **البعد البيئي** :يركز على حماية الموارد الطبيعية والأنظمة البيئية المرتبطة بالمياه، من خلال تبني ممارسات مستدامة تحدّ من التدهور البيئي وتضمن استمرارية التوازن البيئي للأجيال القادمة[67].

مبادئ وآليات الحوكمة المائية الرشيدة

[67] ميادة بلعياش، **حوكمة المياه والإدارة المتكاملة للموارد المائية -دراسة التجربة الفرنسية-**، مجلة اقتصاديات المال والأعمال، العدد6، جوان2018، ص 160

تتطلب الحوكمة المائية الفعالة وجود التزام جماعي من مختلف الأطراف، بما في ذلك الجهات الحكومية، ومؤسسات المجتمع المدني، والقطاع الخاص. وقد جرى تصنيف المبادئ الأساسية للحوكمة إلى فئتين: الأولى تتعلق بالمنهجيات التي ينبغي اتباعها أثناء التطبيق، والثانية ترتبط بكيفية الأداء والتشغيل الواجب تحقيقهما لضمان فعالية الحوكمة في إدارة الموارد المائية بشكل مستدام.

أولا: فئة المنهجياتا

- **لانفتاح والشفافية:** ينبغي أن تعمل المؤسسات المعنية بالمياه بطريقة واضحة ومنفتحة، باستعمال لغة مفهومة لعامة الناس. ويجب أن تكون السياسات المائية، خاصة تلك المرتبطة بالصفقات المالية، متاحة بشفافية تامة للجمهور، بما يعزز الثقة في إدارة هذا المورد الحيوي.
- **الشمول والوضوح:** من المهم ضمان مشاركة واسعة النطاق في جميع مراحل دورة مشاريع المياه، بدءًا من وضع الرؤية، مرورًا بالتنفيذ، وانتهاءً بالتقييم. ويتطلب ذلك وجود حوار أفقي بين الجهات الفاعلة داخل نفس المستوى الحوكمي، وكذلك حوار عمودي يربط بين مستويات مختلفة كالمجتمع المحلي، البلديات، السلطات المائية، والحكومة.
- **التكامل والترابط:** ينبغي أن تأخذ المؤسسات المعنية بالمياه في الاعتبار، أثناء التخطيط والتنفيذ، مختلف المستخدمين الحاليين والمحتملين للمياه، رجالا ونساء، إضافة إلى العوامل الخارجية المؤثرة في المشروع.
- **الإنصاف والأخلاق:** الحرص على العدل بين مختلف الفئات والمستخدمين، مع إيلاء اهتمام خاص باحتياجات الفئات المهمشة والضعيفة. كما يجب أن تستند استراتيجيات إدارة المياه إلى المبادئ الأخلاقية للمجتمع وإلى سيادة القانون، وأن تسعى إلى التخفيف من مظاهر الفقر.

ثانيا: فئة الأداء والتشغيل

- **المساءلة:** من الضروري أن تكون المؤسسات المائية مسؤولة أمام الجهات المعنية، مع توضيح مهامها وإجراءاتها، وضمان وجود آليات واضحة للمحاسبة وتنفيذ العقوبات عند خرق القوانين أو في حالة النزاعات المرتبطة بالمياه.
- **الكفاءة:** ينبغي تحقيق توازن بين الكفاءة الاقتصادية من جهة، والكفاءة البيئية والاجتماعية والسياسية من جهة أخرى. كما يجب تجنّب العوائق البيروقراطية التي قد تبطئ تنفيذ الإجراءات الضرورية
- **الاستجابة والاستدامة:** يفترض أن تكون السياسات المائية مبنية على الطلب الفعلي، وأن تستند إلى تقييمات واقعية للأثر المستقبلي والدروس المستخلصة من التجارب السابقة. كما يُعد إدراج الحوافز الاجتماعية والاقتصادية عاملا مهمًا لضمان الالتزام بتلك السياسات، مع مراعاة استدامة الموارد المائية على المدى الطويل كمبدأ توجيهي أساسي.

وفي سبيل تحقيق حوكمة مائية رشيدة، لا بد من توفير بيئة تمكينية داعمة، من خلال إشراك جميع الأطراف المعنية في اتخاذ القرار، وتعزيز فعالية المؤسسات، وتكييف الأطر القانونية والسياساتية والتخطيطية مع الأهداف التنموية المنشودة.

- **مفهوم البيئة التمكينية للحوكمة المائية الرشيدة:** هي منظومة متكاملة من المؤسسات والسياسات والقوانين والآليات التشاركية التي تخلق حوافز اقتصادية وتنظيمية تسمح بتخصيص الموارد المائية بكفاءة وعدالة واستدامة، بما يحقق أقصى

منفعة اجتماعية واقتصادية ممكنة عبر الزمن مع تقليل الهدر والتكاليف الخارجية، وبمعنى أدق هي الإطار الذي يجعل إدارة المياه فعالة (Efficiency) وعادلة (Equity) ومستدامة (Sustainability).[68]

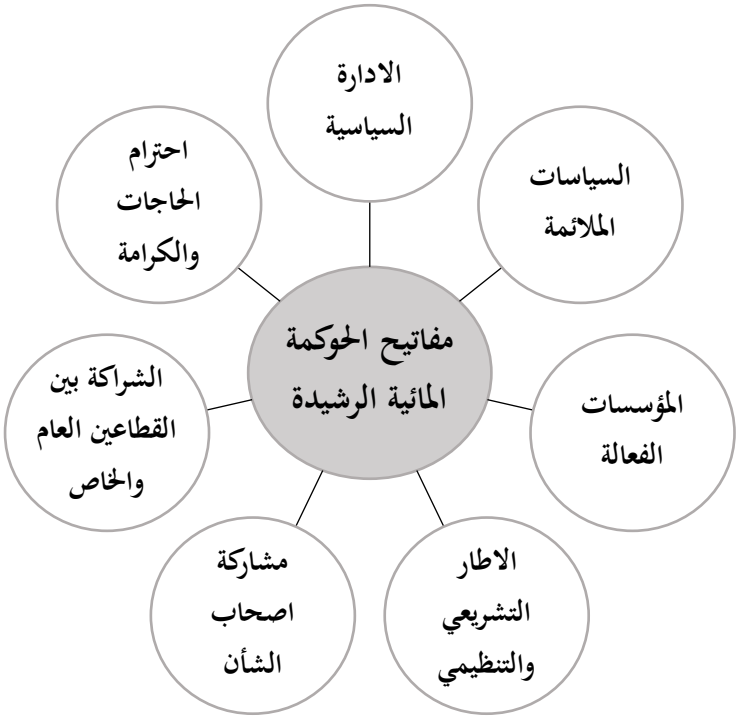
- **مفاتيح الحوكمة المائية الرشيدة:**

- **الإدارة السياسية (القيادة والالتزام السياسي):** درجة التزام صانع القرار بتبني سياسات مائية طويلة الأجل وتخصيص الموارد المالية والمؤسساتية اللازمة لتنفيذها. من خلال: إدماج المياه في السياسات الكلية والتنموية، تقليل مخاطر عدم الاستقرار المؤسسي، ضمان استمرارية الاستثمارات في البنية التحتية المائية.
- **السياسات الملائمة:** هي مجموعة الأدوات الاقتصادية والتنظيمية التي توجه استخدام المياه نحو الكفاءة والاستدامة، تشمل: تسعير المياه وفق مبدأ استرداد التكاليف، سياسات الترشيد وإدارة الطلب، الحوافز للاستثمار في التقنيات الموفرة للمياه.
- **المؤسسات الفعالة:** يقصد بها هياكل تنظيمية قادرة على تنفيذ السياسات المائية بكفاءة وشفافية مع تقليل تكاليف المعاملات. من خلال: تقليل الهدر الإداري والمالي، تحسين تقديم خدمات المياه والصرف، تعزيز المساءلة والشفافية.
- **الإطار التشريعي والتنظيمي:** يمثل منظومة القوانين واللوائح التي تحدد حقوق استخدام المياه وآليات تخصيصها وتسعيرها وحمايتها، يحقق تقليل عدم اليقين للمستثمرين، حماية المورد من الاستنزاف، تنظيم حقوق الملكية المائية.
- **مشاركة أصحاب المصلحة:** تعني إشراك المستخدمين والقطاع الخاص والمجتمع المدني في اتخاذ القرارات المتعلقة بالمورد المائي. تساهم في: تحسين كفاءة القرارات، تقليل تكاليف النزاعات، تعزيز قبول السياسات وتنفيذها. مما يعزز من الشفافية والمساءلة ويضمن قبول المجتمع للنماذج التنموية الجديدة ويعتبر وصول الاطراف الى المعلومات المتعلقة بقضايا المياه شرطا أساسيا للمشاركة الناجحة.[69]
- **الشراكة بين القطاعين العام والخاص:** هي آلية تمويل وتنفيذ مشاريع المياه عبر تقاسم المخاطر بين الدولة والقطاع الخاص. من ميزاتها: تحسين الكفاءة التشغيلية، تعبئة التمويل للاستثمار في البنية التحتية، نقل التكنولوجيا والخبرة.
- **احترام الحاجيات والكرامة:** هي تحقيق التوازن بين تلبية الطلب الاجتماعي على المياه وضمان الاستخدام الاقتصادي الأمثل لها. من خلال تخصيص المياه وفق أعلى قيمة اقتصادية واجتماعية، ضمان العدالة في التوزيع بين القطاعات والأجيال.

[68] Global Water Partnership (GWP), **Integrated Water Resources Management**, TAC Background Papers, No. 4, Stockholm, GWP Secretariat, 2000, p33

[69] صفوت عبد الدايم، نانسي عودة، **حوكمة المياه**، المنتدى العربي للبيئة والتنمية، لبنان، 2010، ص 178

الشكل رقم (15): البيئة التمكينية للحوكمة المائية الرشيدة



المصدر: صفوت عبد الدايم، نانسي عودة، **حوكمة المياه**، المنتدى العربي للبيئة والتنمية، لبنان، 2010، ص 175

خلاصة:

من خلال تناول مختلف محاور الفصل الأول، يتأكد أن إدماج الموارد المائية ضمن المنظور الاقتصادي لم يعد خيارا بل أصبح ضرورة ملحة تفرضها التغيرات المتسارعة والتحديات المتزايدة التي يواجهها هذا المورد الحيوي. فقد أبرز التحليل النظري في المبحث الأول أهمية النظر إلى المياه كمورد نادر ذي خصائص اقتصادية فريدة، يفرض على السياسات العامة والمؤسسات أن تتعامل معه بمنطق الكفاءة والفعالية. فالمفهوم الاقتصادي للموارد المائية لا يكتفي بالنظر إلى المياه كمادة طبيعية، بل يتعامل معها كسلعة تخضع لمنطق العرض والطلب، وتدار وفق آليات السوق متى توفرت شروطه.

كما بينت الدراسة أن تنامي الاهتمام باقتصاديات المياه مردّه إلى عدة عوامل، منها تزايد الندرة، تدهور الجودة، تباين التوزيع الجغرافي، بالإضافة إلى الأثر المباشر للمياه على الأمن الغذائي والطاقة والتنمية الشاملة. وفي هذا السياق، يُعدّ سوق الموارد المائية أداة مهمة لفهم ديناميكيات التخصيص، إذ يسمح بدراسة آليات التسعير وتوازن السوق، وإن كان يواجه تحديات تتعلق بطبيعة المياه كسلعة غير تقليدية، يصعب في بعض الأحيان إخضاعها لمنطق السوق الكامل بسبب الجوانب الاجتماعية والبيئية المرتبطة بها.

أما في المبحث الثاني، فقد تم الوقوف على الوضعية العامة للموارد المائية في العالم، حيث أبرزت الإحصائيات والتقارير الحديثة وجود تفاوت كبير في وفرة المياه بين الدول والمناطق، مع مؤشرات مقلقة حول تراجع الكميات المتاحة للفرد، وزيادة الضغط على الموارد المتاحة. كما كشفت الدراسة عن تنوع استخدامات المياه بين القطاعات، خاصة القطاع الزراعي الذي يستهلك النصيب الأكبر منها، مما يزيد من التحدي المرتبط بتحقيق الكفاءة في التوزيع والاستخدام. وقد تبيّن أن التحديات المرتبطة بالمياه عالمية الطابع، تشمل التغير المناخي، التلوث، النزاعات على المياه، والهشاشة المؤسسية، وكلها عوامل تستدعي استجابة سياسية واقتصادية متكاملة.

وفي ضوء ما سبق، تركز المبحث الثالث على طرح استراتيجيات تحقيق التنمية المستدامة للموارد المائية، من خلال بناء منظور شامل يأخذ بعين الاعتبار التوازن بين تلبية حاجيات الحاضر وضمان حقوق الأجيال القادمة. وقد تم التطرق إلى الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة كإطار مرجعي عالمي يسعى لضمان الوصول العادل للمياه وتحسين إدارتها. كما أكدت الدراسة على أهمية تبني الإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM)، التي تمثل مقاربة شاملة تجمع بين إدارة الطلب والعرض، وتعزز الحوكمة الرشيدة، وتدعم مشاركة مختلف الفاعلين في صناعة القرار.

وعليه يستخلص من هذا الفصل أن التوجه نحو نماذج أكثر تكاملا واستدامة في إدارة الموارد المائية يمثل خيارا استراتيجيا لا مفر منه، لاسيما في ظل التحديات البيئية والديموغرافية المتسارعة. ويتطلب ذلك بناء سياسات اقتصادية فعالة، ومؤسسات قوية، وآليات تمويل مستدام، لضمان استمرارية هذا المورد الحيوي وتحقيق التنمية المنشودة.

الفصل الثاني

تشخيص واقع الموارد المائية في الجزائر

تمهيد

يشكل تشخيص واقع الموارد المائية في الجزائر خطوة أساسية لفهم الإشكالية المائية في أبعادها المتعددة، إذ لم تعد هذه الإشكالية محصورة في محدودية الكميات المتاحة، بل أصبحت ظاهرة مركبة تتقاطع فيها اعتبارات بيئية ومناخية واقتصادية واجتماعية. فالجزائر بحكم موقعها الجغرافي ضمن النطاق شبه الجاف والجاف، تتأثر بشكل كبير بالتقلبات المناخية، مما يجعل مواردها المائية عرضة للتذبذب وعدم الانتظام، سواء من حيث الكميات أو من حيث التوزيع الزمني والمكاني.

ويأتي هذا الفصل ليقدم قراءة شمولية ومعمقة لمكونات المعادلة المائية الوطنية، انطلاقا من الوضعية المائية الراهنة، حيث تتم دراسة البنية الجغرافية والمناخية التي تحدد الإطار الطبيعي لتوزيع الموارد، مع تصنيف المصادر، كما يتطرق إلى أنماط الاستهلاك في القطاعات الرئيسية، وما يطرحه ذلك من ضغوط على المخزون المائي.

أما في المبحث الثاني يتم تحليل الموازنة المائية عبر مقارنة المعروض المائي بالطلب المتوقع في المدى المتوسط والطويل حتى أفق 2040، بالاعتماد على بيانات رسمية. ويسمح هذا التحليل باستخلاص صورة دقيقة عن الفجوة المائية المحتملة، وتحديد الأحواض الأكثر عرضة للعجز، إلى جانب رصد التحديات المرتبطة بتأثير النمو السكاني والتوسع الزراعي والصناعي على المنظومة المائية.

أما المبحث الثالث فيتناول الإطار التنظيمي والمؤسساتي لقطاع المياه، باعتباره عنصرا محوريا في تفعيل أي سياسة مائية. ويشمل هذا الإطار القوانين، والهياكل الإدارية، والهيئات المشرفة على تعبئة وتوزيع الموارد، مع تحليل آليات التنسيق بينها، واستعراض التحديات التي تحد من فعالية الحوكمة المائية، مثل تعدد المتدخلين وتداخل الصلاحيات وضعف الكفاءات الفنية.

إن الغاية من هذا التشخيص ليست وصف الواقع فحسب، بل بناء قاعدة معرفية يمكن الانطلاق منها في الفصل اللاحق لصياغة متطلبات واستراتيجيات قادرة على رفع القيمة الاقتصادية للمياه، وضمان استدامتها، ومواجهة التحديات المستقبلية في ظل التحولات المناخية والديموغرافية والاقتصادية.

انطلاقا من ذلك يسعى هذا الفصل إلى تقديم قراءة تحليلية لمختلف مكونات الواقع المائي في الجزائر، من خلال ثلاث محاور أساسية وفق الترتيب الآتي:

المبحث الأول: الوضعية المائية في الجزائر؛

المبحث الثاني: الموازنة بين الموارد المائية المتاحة والاحتياجات في الجزائر؛

المبحث الثالث: الواقع التنظيمي والمؤسساتي لقطاع الموارد المائية في الجزائر.

المبحث الأول: الوضعية المائية في الجزائر

تكتسي دراسة الوضعية المائية في الجزائر أهمية بالغة، نظرا لوقوعها ضمن نطاق جغرافي يتميز بالتباين المناخي الحاد وعدم انتظام التساقطات، مما يؤثر بشكل مباشر على حجم الموارد المائية وتوزيعها المجالي. وعليه يهدف هذا المبحث إلى تشخيص الوضعية المائية في الجزائر من خلال تحليل محدداتها الطبيعية والمناخية، باعتبارها الإطار المرجعي لفهم التحديات المرتبطة بإدارة وتثمين هذا المورد الحيوي.

المطلب الأول: الجغرافيا المناخية للجزائر

نظرا لموقع الجزائر الجغرافي وما تتميز به من تنوع في خصائصها التضاريسية، يتأثر إقليمها بتباينات مناخية متعددة ومختلفة، تنعكس بشكل مباشر على توزيع السكان وأنماط عيشهم وأنشطتهم الاقتصادية. كما تؤثر هذه التباينات على توزيع كميات التساقطات المطرية عبر مختلف مناطق البلاد، والتي تعد عاملا أساسيا في تغذية الموارد المائية، سواء السطحية منها أو الجوفية.

أولا: التموضع الجغرافي للجزائر وخصائصه

تقع الجزائر في المنطقة الشمالية الغربية من القارة الإفريقية، يحدها من الغرب المغرب، ومن الجنوب الغربي الصحراء الغربية وموريتانيا، بينما تشترك حدودها الشرقية مع تونس وليبيا، ومن الجنوب مع مالي والنيجر، أما شمالا فهي تطل على البحر الأبيض المتوسط. تمتد البلاد على مساحة تقارب 2.38 مليون كيلومتر مربع، وتتموضع بين خطي عرض 18 و38 شمالا، وخطي طول 9°غربا و12°شرقا.[1]

يبلغ طول الساحل الجزائري على المتوسط حوالي 1622 كيلومترا، كما تمتد جغرافيا نحو 2000 كيلومتر داخل عمق القارة الإفريقية، وصولا إلى قلب الصحراء. وتتنوع تضاريس الجزائر إلى ثلاث مناطق جغرافية رئيسية، حيث تغطي منطقة التل حوالي 4% من المساحة الكلية، بينما تمثل الهضاب العليا ما يقارب 9%، وتستحوذ الصحراء على النسبة الأكبر بما يعادل 87% من إجمالي مساحة البلاد.[2]

إن هذا التباين الجغرافي والاختلاف المناخي والبيئي بين أقاليم الجزائر يفسر من جهة غنى البلاد بالموارد الطبيعية، ومن جهة أخرى محدوديتها في بعض المجالات، خاصة المياه فالجزائر على غرار العديد من دول جنوب المتوسط، تواجه وضعية ندرة مائية حادة ما يضعها ضمن قائمة الدول العشرين الأكثر معاناة من نقص الموارد المائية على مستوى العالم. وتؤثر هذه الندرة بشكل مباشر على وتيرة التنمية، كما تشكل عاملا من عوامل التوتر الاجتماعي، نتيجة التحديات المرتبطة بتوفير المياه وتوزيعها بانتظام. وتقدر حصة الفرد الجزائري من المياه بأقل من 600 متر مكعب سنويا، في حين أن البنك الدولي يحدد الحد الأدنى لضمان الأمن المائي عند مستوى 1000 متر مكعب سنويا، ما يصنف الجزائر ضمن الدول ذات الموارد المائية المحدودة.

---

[1] عبد العزيز بوفاتيت، **جغرافيا الجزائر والمغرب العربي**، الديوان الوطني للمطبوعات الجامعية، الجزائر، 1998، ص 39.

[2] SNAT, Loi n° 10-02 du 16 Rajab 1431 correspondant au 29 juin 2010 portant approbation du Schéma National d'Aménagement du Territoire, JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 61, 13 Dhou El Kaada 1431, 21octobre 2010, p 10.

ثانيا: التساقطات المطرية في الجزائر

تسجل الجزائر كميات سنوية من التساقطات تقدر في المتوسط بنحو 100 مليار متر مكعب، غير أن الجزء الأكبر منها، حوالي 85 مليار متر مكعب يتعرض للتبخر، بينما لا تتجاوز الكمية المتبقية 15 مليار متر مكعب. وتتوزع هذه الكمية على شكل مياه سطحية جارية تقدر بـ 12.4 مليار متر مكعب، ومياه جوفية متجددة ناتجة عن تسرب المياه إلى باطن التربة، تقدر بنحو 2.6 مليار متر مكعب سنويا، منها حوالي 2 مليار متر مكعب في الشمال، مقابل 0.6 مليار متر مكعب فقط في المناطق الجنوبية.[3]

تتركز النسبة الكبرى من التساقطات بما يعادل 90%، في المناطق الشمالية، لاسيما التلية منها في حين لا تصل إلى المناطق الصحراوية سوى كميات محدودة جدا من الأمطار. وتعرف الجزائر تساقطا مطريا حوالي 100 يوم في السنة كأقصى حد، وقد يتجاوز حجم التساقط في بعض الأحيان 100 ملم خلال أقل من 24 ساعة، مما يؤدي إلى تركز كمية كبيرة من أمطار السنة في بضعة أيام فقط، وغالبا ما تترافق هذه التساقطات مع تساقط الثلوج فوق المرتفعات الجبلية.

وتتميز التساقطات في الجزائر بعدم الانتظام من سنة إلى أخرى، كما أنها تتركز خلال فترة قصيرة نسبيا من السنة تمتد من ديسمبر إلى أفريل، وهي الأشهر التي تسجل فيها أعلى كميات من الأمطار. أما عدد أيام التساقط فلا يتجاوز في أفضل الحالات 100 يوم في السنة، وينخفض إلى ما بين 20 و50 يوما في بعض المناطق الداخلية.[4]

وتغطي الصحراء معظم مساحة الجزائر بنسبة تقارب 87%، وتسودها ظروف مناخية قاسية تتسم بجفاف حاد وندرة في التساقطات. في المقابل تمثل المناطق الشمالية 13% من مساحة البلاد، وتتميز بمناخ متوسطي على الساحل وشبه جاف إلى معتدل في المناطق الوسطى. وتتراوح كميات الأمطار السنوية في الجزائر بين 20 ملم فقط في أقصى الجنوب الصحراوي، وتصل إلى نحو 1400 ملم في المرتفعات الشرقية من الأطلس التلي. حسب ما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم(4): المعدلات السنوية للتساقط في الجزائر حسب الجهات والمناطق

المنطقة / الجهة	الشرق	الوسط	الغرب	متوسط التساقط
الساحل	900ملم	700ملم	400ملم	667ملم
الأطلس التلي	800-1000ملم	700-1000ملم	600ملم	700-1000ملم
الهضاب العليا	400ملم	250ملم	250ملم	300ملم
الأطلس الصحراوي	300-400ملم	200ملم	150ملم	217-250ملم
الصحراء	20-150ملم	20-150ملم	20-150ملم	20-150ملم

Source : Ministre de l'aménagement de territoire et de l'environnement, Seconde communication nationale de l'Algérie sur les changements climatiques a la CCNUCC, Alger,

[3] حمينة يوسف لخضر، **تسيير المياه الصالحة للشرب في المدن الجزائرية بين الواقع المعقد والفاعلة المطلوبة**، المؤتمر العربي الثاني للمياه، قطر، 27/05/2014، ص11

[4] Touati Bouzid**, Les barrages et la politique hydraulique en Algérie : perspectives d'un aménagement durable**, Doctorat d'État en Aménagement du Territoire, Option Aménagement Rural. Algérie : Université Mentouri Constantine 1, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de L'aménagement du Territoire, 2010, p72

2010, p 28 . Disponible en ligne https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Algeria_Second%20Natcom.pdf (Consulté le 23/02/2026).

يوضح الجدول التفاوت الملحوظ في معدلات التساقط السنوي عبر مختلف المناطق والجهات في الجزائر. ففي الشريط الساحلي تتراوح كميات الأمطار بين 400 ملم في الجهة الغربية و900 ملم في الجهة الشرقية، مما يعكس تأثير الامتداد الطولي للساحل والتضاريس المجاورة على توزيع التساقطات. وتعد مرتفعات الأطلس التلي، خصوصا في الجهة الشرقية، من أكثر المناطق تسجيلا للأمطار حيث تصل إلى 1400 ملم سنويا.

بالمقابل تعرف المناطق الداخلية والجافة مثل الهضاب العليا والأطلس الصحراوي تراجعا حادا في معدلات التساقط، إذ لا تتجاوز 400 ملم في أحسن الحالات، وتنخفض تدريجيا باتجاه الجنوب. أما في المناطق الصحراوية، فيسود الجفاف بصفة شبه مطلقة، حيث لا تتجاوز الأمطار 150 ملم سنويا، وقد تنزل إلى حدود 20 ملم فقط، وهو ما يعكس الطابع الصحراوي القاسي الذي يميز حوالي 87% من المساحة الإجمالية للبلاد.

استنادا مما سبق يمكن استنتاج خصائص التساقط المطري في الجزائر كما يلي:

- تفاوت جغرافي كبير: تعرف الجزائر تفاوتا ملحوظا في كميات الأمطار حسب المناطق، حيث تسجل المناطق الساحلية والشمالية أعلى المعدلات قد تصل إلى 1400 ملم سنويا، في حين تنخفض بشدة في الجنوب الصحراوي إلى أقل من 20 ملم في بعض الجهات.
- تركز مكاني للتساقط: أكثر من 90% من التساقطات تتركز في الشمال لاسيما في الجهة الشرقية ومرتفعات الأطلس التلي، بينما تبقى المناطق الصحراوية شبه محرومة من التساقط.
- عدم انتظام زمني: التساقطات في الجزائر تتسم بعدم الانتظام من سنة لأخرى وتعرف تفاوتا موسميا واضحا، حيث تتركز غالبا في الفترة الممتدة من ديسمبر إلى أفريل.
- عدد محدود من أيام التساقط: لا يتجاوز عدد الأيام الممطرة 100 يوم سنويا في أحسن الحالات، وقد ينخفض إلى ما بين 20 و50 يوما في المناطق الداخلية.
- حدة بعض التساقطات: قد تتساقط كميات كبيرة من الأمطار في فترات زمنية قصيرة، حيث تم تسجيل أكثر من 100 ملم في أقل من 24 ساعة في بعض المناطق ما يؤدي إلى فيضانات مفاجئة.
- تساقط الثلوج في المرتفعات: تترافق الأمطار أحيانا مع تساقطات ثلجية خاصة في المرتفعات الجبلية، ما يساهم مؤقتا في تغذية الموارد المائية السطحية.
- مناخ متوسطي إلى صحراوي: تعكس أنماط التساقط الانتقال من مناخ متوسطي رطب في الشمال إلى مناخ صحراوي جاف في الجنوب ما يفرض تحديات كبيرة في تدبير الموارد المائية.

ثالثا: الانعكاسات المناخية على الموارد المائية في الجزائر

يظهر التحليل المناخي للبلاد أن الاضطرابات المناخية بما فيها التذبذب في التساقطات وتواتر فترات الجفاف، أصبحت سمة هيكلية وليست ظرفية، ما يفرض تحديات حقيقية على الأمن المائي الوطني.

في المناطق الشمالية ورغم كونها الأكثر استفادة من التساقطات المطرية، فإن عدم انتظام الأمطار وتناقص معدلاتها السنوية في بعض السنوات، ينعكس سلبا على مخزون السدود والمياه السطحية. كما أن تركز الأمطار في فترة زمنية قصيرة يجعل من الصعب استغلالها بالكامل في ظل ضعف منظومات التخزين والتصريف. هذا النمط من التساقطات يؤدي أحيانا إلى فيضانات مفاجئة ثم يليها جفاف طويل، ما يضعف فعالية تعبئة المورد المائي ويزيد من صعوبة التخطيط.

أما في المناطق الداخلية وشبه الجافة فتكون الانعكاسات المناخية أكثر حدة، حيث تؤدي قلة التساقطات وارتفاع درجات الحرارة إلى زيادة الضغط على المياه الجوفية، التي تستنزف بوتيرة متسارعة دون تجديد كاف. الوضع في هذه المناطق يستدعي إجراءات صارمة في ترشيد استعمال المياه، وتطوير نظم للري الاقتصادي، وتعزيز قدرات التخزين المؤقت للاستجابة لتقلبات المناخ.

وفي الجنوب حيث يهيمن المناخ الصحراوي الجاف تكاد تنعدم التساقطات، وتصبح الموارد المائية رهينة للمياه الجوفية العميقة أو تقنيات النقل والتحلية. ورغم انخفاض الكثافة السكانية في هذه المناطق إلا أن تغير أنماط الاستقرار وتوسع النشاط الاقتصادي، لا سيما في مجالات السياحة والصناعة، رفع من حجم الطلب على المياه ما يجعل تأثير المناخ عاملا مركزيا في أي سياسة مائية موجهة لهذه المناطق.

المطلب الثاني: العرض المائي في الجزائر

يرتبط العرض المائي في الجزائر بشكل وثيق بالظروف الطبيعية والمناخية التي تميز الإقليم، حيث تؤثر هذه العوامل في حجم الموارد المائية المتاحة وتوزيعها عبر مختلف المناطق. ويخضع هذا العرض لتباينات مكانية وزمانية نتيجة عدم انتظام التساقطات واختلاف خصائص الأحواض المائية، الأمر الذي ينعكس على قدرة البلاد في تلبية مختلف الاستعمالات. كما يشكل هذا التباين عاملا محددا لأنماط استغلال المياه وتوجيهها نحو الاستخدامات المختلفة، سواء كانت فلاحية أو صناعية أو منزلية، مما يبرز أهمية دراسة مكونات العرض المائي ومحدداته في الجزائر.

أولا: مصادر المياه التقليدية

1. **المياه الجوفية:** تقدر المياه الجوفية الممكن استغلالها في الجزائر بحوالي 7.5 مليار متر مكعب سنويا موزعة كالآتي:[5]
   - 2.5 مليار متر مكعب سنويا في شمال البلاد.
   - 5 مليار متر مكعب سنويا في جنوب البلاد.

ويمكن تقسيم الموارد المائية الجوفية في الجزائر إلى: **(انظر الملحق رقم 1)**

1.1. الموارد الجوفية في شمال البلاد:

[5] وزير الموارد المائية، **واقع الموارد المائية في الجزائر**، مداخلة ضمن أشغال المجلس الشعبي الوطني، وزارة الري، الجزائر، 2023، ص9

تعد المنطقة الشمالية من الجزائر أكثر المناطق كثافة سكانية ونشاطا اقتصاديا، ما يجعلها من أكثر الجهات استهلاكا للموارد المائية خاصة الجوفية منها نتيجة ارتفاع الطلب وعدم كفاية الموارد السطحية. وتشير البيانات الرسمية إلى أن هذه المنطقة تضم حوالي 177 وحدة هيدروجيولوجية، تشكل خزانا مائيا مهما يقدر متوسط مواردها القابلة للاستغلال بنحو 2.6 مليار متر مكعب سنويا. وتعد الأحواض الجوفية المتركزة في محيط التجمعات الحضرية الكبرى أو المناطق الصناعية الأكثر استغلالا في الشمال، حيث تخضع لوتيرة ضخ مرتفعة لتلبية احتياجات السكان والمصانع، مما يعرضها لضغوط شديدة. ومن حيث التوزيع الجغرافي نسجل تفاوتا في الإمكانيات الجوفية القابلة للاستغلال حسب المناطق الكبرى:

الجدول رقم (5): توزيع الموارد الجوفية القابلة للاستغلال حسب المناطق

المنطقة	الموارد القابلة للاستغلال (Hm^3/سنة)	
	سنة عادية	سنة جافة
الغرب (وهران – شط شرقي)	516	87
الوسط (الجزائر، الصومام، الهضاب، الشلف)	1432	414
الشرق (قسنطينة، سيبوس، الملاقة)	667	213

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات من الوكالة الوطنية للموارد المائية (ANRH)، 2025

وتظهر هذه الأرقام أن منطقة الوسط تحتل الصدارة من حيث حجم الموارد الجوفية القابلة للاستغلال تليها المنطقة الشرقية، في حين تعد المنطقة الغربية الأفقر من حيث الكمية، لا سيما في السنوات الجافة.

2.1. الموارد الجوفية في الصحراء الشمالية

تحتوي على منظومتين طبقيتين رئيسيتين: المياه الجوفية للمجمع النهائي (Complexe Terminal) والمياه الجوفية في الطبقة القارية المدخلة (Continental Intercalaire). وهما يمثلان ثروة استراتيجية للبلاد بالنظر إلى كميات المياه الضخمة التي تحتويها، والتي تستغل أساسا لتلبية الحاجيات الفلاحية والصناعية وكذا التزود بالمياه للأغراض المنزلية.

يمتد هذان الحوضان الجوفيان على منطقتين رئيسيتين: الحوض الشرقي والحوض الغربي، ويفصل بينهما الحاجز الجيولوجي المعروف باسم "العرق الصخري لمزاب". وتعتبر هذه الطبقات مائية عميقة، يغلب عليها الطابع غير المتجدد، خاصة الطبقة القارية المدخلة ووفقا للتقديرات الرسمية يقدر الحد الأقصى القابل للاستغلال من مياه الطبقة القارية المدخلة داخل الجزائر بـ 139.8 متر مكعب في الثانية أي ما يعادل 6 مليارات متر مكعب سنويا، وهي كميات ضخمة نسبيا مقارنة باحتياطات الشمال لكنها تحتاج إلى حفر عميق وتكاليف ضخ مرتفعة.

أما فيما يخص المياه الجوفية للمجمع النهائي فقد حدد سيناريو استغلاله في الجزائر في حدود 53.7 متر مكعب في الثانية في أفق سنة 2050، أي ما يعادل 1.7 مليار متر مكعب سنويا، وهو رقم يظهر أن هناك إمكانيات مستقبلية للتوسع في استغلال هذه الموارد خصوصا في إطار تنمية المناطق الجنوبية.[6]

رغم وفرة المياه الجوفية في الصحراء الشمالية إلا أن طبيعتها غير المتجددة وكمية الاستنزاف مقابل معدلات تغذية ضعيفة جدا، يشكلان خطرا مستقبليا على استدامة هذه الموارد، ويحتمان مراجعة أنماط الاستغلال بما يراعي التوازن الهيدرولوجي ويقلل من الضغط، خصوصا في ظل التوسع الفلاحي الكثيف الذي تعرفه مناطق مثل بسكرة، ورقلة، غرداية، وواد سوف.

3.1. الموارد الجوفية في أقصى الجنوب الجزائري

تعرف الموارد الجوفية في أقصى الجنوب الجزائري بكونها مياها جوفية ضعيفة الامتداد والإنتاجية، وتسمى نظم النفاذ التحت أرضي أو nappes d'inféro-flux. وهي تتمركز أساسا في الأودية والمناطق المنخفضة للولايات الحدودية مثل تمنراست، إيليزي، تندوف، وبشار، حيث تعتمد هذه الموارد بشكل شبه كلي على التساقطات النادرة وغير المنتظمة.

رغم محدودية هذه الموارد من حيث الحجم فإنها تمثل الوحيد المتاح لسكان هذه المناطق، مما يجعلها ذات أهمية محلية بالغة. وتشير البيانات إلى أن ولاية تمنراست على سبيل المثال تستفيد من عدة نظم مائية جوفية صغيرة، أهمها:

الجدول رقم (6): تقدير الموارد الجوفية المتوفرة والمستغلة فعليا في ولاية تمنراست

الموقع	الموارد الجوفية المتوفرة (Hm^3/سنة)	المستغلة فعليا (Hm^3/سنة)
منطقة عين قزام	5	–
واد تمنراست	1.3	–
واد أوتول	0.7	–
عين أمقل	3.5	–
تين سريرين	15	–
تافاسات	0.9	–
المجموع	26.4	حوالي 90 مستغلة فعليا في الولاية

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات من الوكالة الوطنية للموارد المائية (ANRH)، 2025

أما في ولاية إيليزي فتوجد عدة طبقات مائية منها ما هو ضحل ومنها ما هو عميق. ويقدر ما يستغل منها فعليا بنحو 54.5 مليون متر مكعب سنويا، رغم أن الموارد الكلية لم يتم تحديدها بدقة نظرا لصعوبة الدراسة الجيولوجية في تلك المناطق. وبالنسبة لولايتي تندوف وبشار، فتسجل المعطيات المتوفرة:

الجدول رقم (7): تقدير الموارد الجوفية المتوفرة والمستغلة فعليا في ولاية تندوف وبشار

[6] Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (ANRH), **RESSOURCES EN EAUX SOUTERRAINES DE L'ALGÉRIE**, rapport technique, Alger, 2023, p1-2.

الولاية	الحوض الجوفي	الموارد المقدرة (Hm^3/سنة)	المستغلة فعليا (Hm^3/سنة)
تندوف	حوض تندوف	غير محددة	3
بشار	حوض بشار – الساورة (نقطة وقدة)	10	12

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات من الوكالة الوطنية للموارد المائية (ANRH)، 2025

تظهر هذه الأرقام أن الاستغلال خاصة في ولاية بشار تجاوز الموارد المقدرة وهو ما يمكن أن يؤدي إلى استنزاف تدريجي ونزول منسوب المياه، خصوصا في غياب إعادة التغذية الطبيعية.

4.1 واقع الاستغلال والضغط على الطبقات الجوفية في الجزائر

تشهد الموارد المائية الجوفية في الجزائر خصوصا في شمال البلاد وبعض مناطق الهضاب حالة من الضغط الشديد والاستغلال المفرط، بسبب الاعتماد المتزايد عليها لتلبية الطلب المتزايد على الماء سواء لأغراض الشرب أو الري أو الاستعمال الصناعي. ويعتبر هذا الاستغلال في كثير من الحالات غير متوازن، ما أدى إلى مؤشرات واضحة على الإجهاد المائي وانخفاض منسوب المياه الجوفية، بل وتدهور نوعيتها في بعض المناطق.

وفقا للمعطيات الصادرة عن وكالة الموارد المائية فإن الجزائر تسجل أكثر من 70 ألف نقطة مياه مرخصة، بالإضافة إلى عدد كبير من الآبار غير المعلنة أو غير القانونية، ما يصعب التحكم في حجم السحب الفعلي من هذه الموارد. في بعض الحالات يؤدي هذا الضغط إلى وضعية استنزاف حاد، خاصة في الأحواض التي تعاني أصلا من محدودية في إعادة تغذية الطبقات الجوفية مثل حوض الهضاب العليا ومنطقة معسكر وسهل متيجة. يمكن تصنيف الأحواض الجوفية في الجزائر إلى ثلاث فئات من حيث حالة استغلالها:[7]

- أحواض في حالة استنزاف حاد (surexploitation avérée)، ومنها:حوض الحضنة، مستغانم، سيدي بلعباس، الشريعة. هذه المناطق تسجل تراجعا مستمرا في منسوب المياه الجوفية، ما أدى إلى جفاف بعض الآبار وتدهور نوعية المياه.
- أحواض يمكنها تحمل استغلال موسمي زائد (surexploitation saisonnière tolérable)، ومنها: عين وسارة، متيجة، الزهراز، الشط الشرقي، وادي الصومام. في هذه المناطق يسمح مؤقتا بتجاوز حجم السحب السنوي في فترات الحاجة القصوى، خصوصا في الموسم الفلاحي، لكن ذلك يبقى مشروطا برقابة صارمة لمستوى المياه وخصائصها الفيزيائية والكيميائية.
- أحواض ذات طاقات متوسطة أو كبيرة لكنها تعاني من ملوحة مرتفعة مثل: الطبقات الحاملة للمياه في عنابة، سبخة وهران، رميلة. هذا النوع من الموارد يتطلب معالجة مكلفة، مما يقلل من جدواه الاقتصادية ويقلّص مجالات استعماله، خاصة في الري.

2. الموارد السطحية:

[7]ANRH, RESSOURCES EN EAUX SOUTERRAINES DE L'ALGÉRIE, p. 17.

يقدر مجموع المياه السطحية في الجزائر بنحو 12.4 مليار متر مكعب سنويا، وهي تمثل أحد الموردين التقليديين الأساسيين للمياه، إلى جانب المياه الجوفية. غير أن هذه الموارد تبقى مرتبطة بشكل مباشر بالتساقطات المطرية التي تعد متباينة من منطقة إلى أخرى سواء من حيث الكمية أو التوزيع الزمني والمكاني، وهو ما ينعكس مباشرة على وفرة الجريان السطحي.

فمن جهة يلاحظ تفاوت كبير في معدلات الأمطار السنوية، حيث تتراوح بين 1200 ملم في المناطق الشرقية إلى أقل من 280 ملم في أقصى الغرب، ومن 100 ملم فقط في الجنوب الصحراوي إلى أكثر من 1200 ملم في المناطق الساحلية الشمالية. ويترتب عن هذا التفاوت الجغرافي اختلاف واضح في توزيع الموارد السطحية على المستوى الوطني، سواء من حيث الحجم أو الاستغلال. تظهر الإحصائيات أن الموارد المائية السطحية موزعة بشكل غير متكافئ بين مختلف مناطق البلاد، وذلك كما يلي:

الجدول رقم (8): الحجم السنوي للموارد السطحية ونسب توزيعها في الجزائر

المنطقة	حجم الموارد السطحية (مليون م^3/سنة)	النسبة من الإجمالي
الشمال الشرقي	5.668	54%
الشمال الأوسط	3.702	35%
الشمال الغربي	997	9%
الجنوب الكبير	200	2%
المجموع	10.5 مليار م^3	%100

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات وزارة الري، 2025

يتضح من هذه المعطيات أن أكثر من 89% من إجمالي الموارد السطحية تتركز في الشمال الشرقي والأوسط، وهي المناطق التي تتميز بتساقطات مطرية أكبر وشبكة هيدروغرافية أكثر تطورا، ما يسمح بوجود أنهار وأودية دائمة الجريان نسبيا، إلى جانب كثافة سدود تخزين المياه. في المقابل تسجل مناطق الجنوب الكبير والجنوب الغربي نسبا ضعيفة جدا لا تتجاوز 2% من الموارد السطحية، ويرجع ذلك إلى المناخ الصحراوي الجاف وغياب المجاري الدائمة للمياه.

- **الأودية:**

يقدر عدد المجاري المائية التي تشكل جريانا سطحيا مؤقتا خلال السنة بنحو 30 واديا رئيسيا، يتركزون أساسا في إقليم التل الذي يستفيد نسبيا من أعلى نسب التساقط في البلاد. ورغم أن الطاقة المتوسطة للجريان السطحي تقدر بحوالي 12.4 مليار متر مكعب سنويا، فإن جزءا كبيرا منها يضيع بسبب عدم انتظام الجريان الموسمي وغياب منشآت كافية لتخزينه واستغلاله.

تقسم الأودية الجزائرية إلى ثلاث مجموعات رئيسية حسب خصائصها الهيدرولوجية ومجال تصريفها:

- أودية شمالية: تنبع من الأطلس التلي، وتعد الأوفر مياها، إذ تتجه نحو الشمال لتصب في البحر الأبيض المتوسط. من أبرزها: وادي الشلف، وادي الهبرة، وادي سيق، وادي سيبوس.
- أودية داخلية: تنشأ من الأطلس الصحراوي أو جبال الهقار وتتجه نحو الشطوط والأحواض الداخلية. من أمثلتها: وادي العرب، وادي القصوب، وادي جدي.

- أودية صحراوية: تنتشر جنوب البلاد وتتميز بجريان متقطع وسريع، أحيانا على شكل فيضانات خاطفة، ومن أشهرها: وادي وجارت، وادي الساورة، الوادي الأبيض.

- **السدود:**

تعد السدود من بين الركائز الأساسية التي تعتمد عليها الجزائر في تعبئة وتخزين الموارد السطحية، خصوصا في ظل التذبذب الكبير في التساقطات وازدياد الطلب على المياه. وقد تبنت الدولة منذ الاستقلال سياسة مائية طموحة تهدف إلى بناء شبكة متكاملة من السدود في مختلف الأحواض الهيدرولوجية، خاصة في إقليم التل الذي يتميز بوفرة نسبية في مياه الأمطار.

وقد قدر عدد السدود المستغلة غداة الاستقلال بحوالي 10 سدود تنظم ما يقارب 481 مليون متر مكعب سنويا من المياه. إلا أن هذا العدد شهد تطورا ملحوظا، حيث بلغ سنة 2000 حوالي 44 سدا مستغلا بحجم حقيقي يقدر بـ 2.5 مليار متر مكعب سنويا. ومع استمرار سياسة تعبئة الموارد المائية ارتفع العدد سنة 2008 إلى 59 سدا مستغلا، بطاقة تخزينية تقدر بـ 5.8 مليار متر مكعب في السنة، وهو ما يعادل حجما منتظما يقدر بـ 3 مليار متر مكعب. وبحسب الإحصائيات المقدمة من وزارة الموارد المائية لسنة 2011، فإن عدد السدود التي يتم استغلالها قد بلغ 65 سدا، بطاقة تخزين تصل إلى حوالي 3.72 مليار متر مكعب.[8] وفي آخر المعطيات الرسمية، بلغ عدد السدود الكبرى المستغلة في الجزائر إلى غاية سنة 2024 نحو 80 سدا موزعة على مختلف الولايات، بطاقة تخزينية إجمالية تقدر بـ 9.05 مليار متر مكعب.[9] وتصنف هذه السدود إلى سدود مخصصة للشرب، وأخرى للسقي الزراعي، وبعضها متعددة الأغراض.

إضافة إلى 600 سد صغير وحواجز مائية، بقدرة استيعابية تتجاوز 300 مليون متر مكعب، موجهة بالأساس الى سقي المحيطات الفلاحية الصغيرة والمتوسطة.

ورغم أهمية هذه المنشآت إلا أن الطاقة الفعلية المتاحة أقل بكثير من الطاقة التخزينية بسبب عدة عوامل أبرزها:

- الترسيب والطمي: حيث تفقد السدود سنويا جزءا كبيرا من سعتها التخزينية نتيجة تراكم الأوحال، وهو ما يؤثر على فعاليتها.
- ضعف شبكات الربط بين السدود ومناطق الطلب: مما يؤدي إلى عدم استغلال بعض السدود بشكل فعال.
- التوزيع الجغرافي غير المتوازن: حيث تتركز معظم السدود في الشمال بينما تبقى مناطق الهضاب العليا والجنوب شبه محرومة.

ثانيا: الموارد المائية غير التقليدية

1. تحلية مياه البحر:

[8] غيلاني عبد السلام، **دور الخوصصة في رفع كفاءة قطاع المياه في الدول النامية -دراسة حالة الجزائر-**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، 2020-2021، ص237

[9] معطيات من وزارة الري، 2025

تعد تحلية مياه البحر خيارا استراتيجيا اعتمدته الجزائر منذ مطلع الألفية الثالثة بهدف تعزيز الأمن المائي الوطني وتقليص الضغط المتزايد على الموارد التقليدية، خاصة في المناطق الساحلية ذات الكثافة السكانية المرتفعة. وقد شهد هذا الخيار تطورا ملحوظا من حيث عدد المحطات طاقتها الإنتاجية وتوزيعها الجغرافي.

1.1. وضعية محطات التحلية إلى غاية سنة 2021

بلغ عدد محطات تحلية مياه البحر الكبرى التي كانت قيد الاستغلال فعليا في الجزائر إلى غاية سنة 2021 ما مجموعه 11 محطة، موزعة عبر 9 ولايات ساحلية، بطاقة إنتاجية إجمالية تقدر بـ 2.1 مليون متر مكعب/اليوم، وهو ما يمثل حوالي 17% من إجمالي المياه الصالحة للشرب على المستوى الوطني. وتطمح الدولة في إطار الاستراتيجية الوطنية للمياه إلى رفع القدرة الإنتاجية اليومية إلى 3.8 مليون متر مكعب/اليوم بحلول سنة 2030، أي ما يعادل 35% من الطلب الحضري على المياه.

جدول رقم (9): توزيع محطات تحلية مياه البحر في الجزائر

الولاية	اسم المحطة	الطاقة الإنتاجية ($م^3$/يوم)	سنة التشغيل
الجزائر	الحامة	200000	2008
الشلف	تنس	200000	2009
سكيكدة	فلفلة	100000	2009
عين تموشنت	تارقة	200000	2009
مستغانم	سيدي لخضر	100000	2010
تيبازة	فوكة	120000	2011
وهران	المقطع	500000	2015
جيجل	سيدي عبد العزيز	50000	2016
بجاية	بجاية	100000	2019
المجموع	–	+1570000	–

المصدر: نفس المرجع السابق، AGIRE, 2021, p 43.

2.1. تطورات القطاع إلى غاية ماي 2025

بحلول ماي 2025 ارتفع عدد محطات التحلية الكبرى قيد الخدمة إلى 17 محطة موزعة على عدة ولايات ساحلية، بطاقة إنتاجية إجمالية بلغت 3.45 مليون متر مكعب/اليوم، ما يعادل حوالي 38% من إجمالي الحاجيات الوطنية من مياه الشرب، المقدرة بـ 3.4 مليار متر مكعب/السنة. ويقدر الإنتاج السنوي لهذه المحطات بـ 1.289 مليار متر مكعب. (**انظر الملحق رقم 2**)

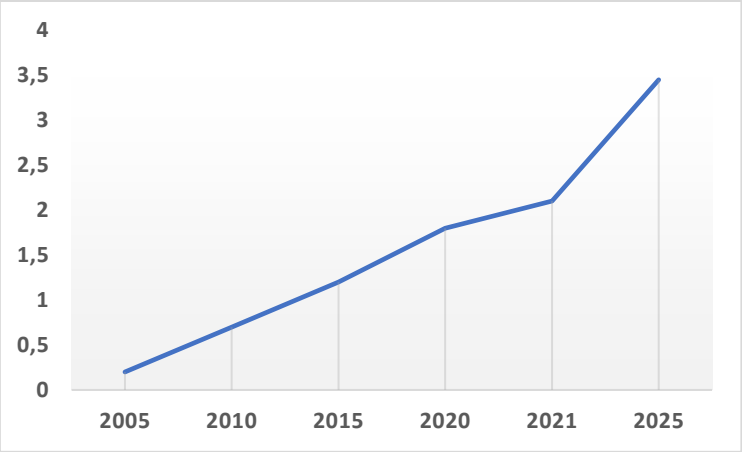
إلى جانب ذلك تم تشغيل 13 محطة صغيرة من نوع Monobloc*، بطاقة إجمالية تقارب 83000 متر مكعب/اليوم، تستعمل غالبا في المناطق ذات الكثافة السكانية المنخفضة أو للاستخدامات الطارئة. (**انظر الملحق رقم3**)

تشهد المرحلة الراهنة تنفيذ مشاريع جديدة، منها:

- محطتان قيد الإنجاز: محطة تغرمت في بجاية (300000 م^3/يوم)، ومحطة تامدة في تيزي وزو (60000 م^3/يوم)، بطاقة إجمالية تبلغ 360000 م^3/يوم.
- 6 محطات قيد الدراسة في كل من: سكيكدة (قولو)، مستغانم (خضرة)، تلمسان (مسيردة)، الشلف (المرسى)، تيزي وزو (آيت شافع)، جيجل (سيدي عبد العزيز)، بطاقة إجمالية تقارب 1.8 مليون م^3/يوم.

وبناء على ما سبق ومع دخول جميع المشاريع الحالية والمستقبلية حيز التشغيل سيرتفع عدد محطات التحلية في الجزائر إلى 38 محطة، بطاقة إجمالية تبلغ حوالي 5.7 مليون متر مكعب/اليوم، وهو ما سيمكن من تغطية حوالي 60% من حاجيات مياه الشرب، بإنتاج سنوي يتوقع أن يصل إلى 2.078 مليار متر مكعب.[10]

الشكل رقم (16): تطور القدرة الإنتاجية لمحطات تحلية مياه البحر (2005–2025) (مليون م^3/يوم)



المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على معطيات وزارة الري، 2025

رغم الأهمية المتزايدة لتحلية مياه البحر في مواجهة التحديات المائية إلا أن هذا الخيار يبقى محفوفا بتحديات اقتصادية وتقنية، تتمثل أساسا في: ارتفاع تكلفة الإنشاء والتشغيل والصيانة، الاعتماد الكبير على الطاقة خاصة في ظل غياب مصادر متجددة في كثير من المحطات، الحاجة إلى كفاءات فنية محلية لضمان استدامة التشغيل

لذلك فإن نجاح هذا الخيار يتطلب إدماجه في رؤية متكاملة لإدارة الطلب على المياه وتحسين الحوكمة والتفكير في أنظمة تسعير تضمن العدالة والاستدامة.

2. معالجة المياه المستعملة:

شهد قطاع الصرف الصحي في الجزائر تطورا كبيرا منذ بداية الألفية حيث ارتفع طول شبكات الصرف من نحو 21 ألف كيلومتر سنة 2000 إلى حوالي 50 ألف كيلومتر، كما زادت نسبة الربط بهذه الشبكات من 72% إلى 91%. وترافق هذا النمو

* **محطات "مونوبلوك"**: هي محطات صغيرة لتحلية المياه، ذات قدرة إنتاجية تقل أو تساوي 10,000 م^3/يوم، موجهة أساسا لتغطية الحاجات المحلية أو الاستعجالية.

[10] Ministère de l'Hydraulique, **Infrastructures de dessalement de l'eau – Situation au mois de mai 2025,** document interne, Direction Générale des Ressources en Eau, Alger, 2025, p1-2.

مع ارتفاع ملحوظ في القدرة المركبة للمعالجة التي انتقلت من 90 مليون متر مكعب سنويا إلى ما يقارب 900 مليون متر مكعب،[11] أي بزيادة عشرة أضعاف.

تمتلك الجزائر حاليا 233 نظام تطهير من بينها 200 محطة معالجة مياه عادمة قيد الخدمة، تعتمد على تقنيات متنوعة وتبلغ طاقة المعالجة النظرية لهذه المحطات نحو 1 مليار متر مكعب في السنة، مقابل كمية مياه عادمة ملقاة تقدر بـ2.016 مليار متر مكعب سنويا،[12] ما يشير إلى تغطية تقدر بنحو 50%.

تتراوح القدرة الوحدوية لمحطات المعالجة بين 100 و1500000 مكافئ/ساكن، لمعالجة حجم يومي يتراوح بين 15 ألف و300 ألف متر مكعب. وتقدر القدرة الإجمالية اليومية للمعالجة بـ2.7 مليون متر مكعب، موجهة لحوالي 17 مليون نسمة موصولين بالشبكة، غير أن الحجم الفعلي المعالج لا يتجاوز 53% من هذه القدرة، أي ما يعادل 480 مليون متر مكعب سنويا.[13]

من حيث التوزيع الجغرافي تسجل تفاوتات معتبرة بين الأحواض الهيدرولوجية:

جدول رقم (10): توزيع محطات تصفية المياه المستعملة حسب الاحواض

الحوض	حوض وهران	الجزائر/الحضنة/الصومام	قسنطينة/سيبوس/الملاق	الصحراء	الشلف/زهرز
عدد المحطات	70	46	32	32	22

Source : Ministère de l'Hydraulique, **La stratégie nationale de réutilisation des eaux usées épurées 2030**, op cit, p22

كما تم تجهيز جميع عواصم الولايات بمحطات معالجة مع تسجيل 39 محطة على الشريط الساحلي و27 محطة تقع أعلى السدود الرئيسية في البلاد، ثلاث أرباع هذه المرافق عمرها أقل من عشر سنوات وقد بدأ تشغيل ما يقرب من ربعها خلال السنوات الخمس الماضية، ما يعكس الجهود الحديثة في تحديث البنية التحتية.

من حيث التسيير تشرف المؤسسة العمومية المكتب الوطني للصرف الصحي (ONA) على 159 محطة، بينما تدير المجالس البلدية 31 محطة أخرى، وأدمجت 10 محطات أخرى ضمن شركات مساهمة تابعة لقطاع المياه في الجزائر العاصمة وولايتي وهران وقسنطينة.

عند استكمال المشاريع الجارية يتوقع أن ترتفع القدرة الإجمالية للمعالجة إلى 1.4 مليار متر مكعب سنويا، مع إنتاج فعلي يصل إلى 700 مليون متر مكعب سنويا، أي ما يعادل إنتاج 14 سدا متوسط السعة فضلا عن إنتاج 400 ألف طن من الحمأة القابلة للتثمين سنويا. وقد حصلت 8 محطات على شهادة مطابقة للمعيار الدولي ISO 14001 (نسخة 2004)، في إطار تعزيز احترام المعايير البيئية، وتحسين نوعية المياه المعالجة.[14]

[11] Ministère de l'Hydraulique**, la stratégie nationale de réutilisation des eaux usées épurées 2030**, document interne, ANEP, Alger, 2020, p22.

[12] وزير الموارد المائية، **واقع الموارد المائية في الجزائر**، مرجع سبق ذكره، ص12

[13] Ministère de l'Hydraulique, **La stratégie nationale de réutilisation des eaux usées épurées 2030**, op. cit, p65

[14] Ibid, p 22

وتجدر الإشارة إلى أن هذه المحطات تصنف حسب إمكانيات إعادة الاستخدام إلى أربع فئات:

جدول رقم (11): تصنيف محطات معالجة المياه في الجزائر حسب قابلية إعادة الاستخدام والطاقة الإنتاجية السنوية

الفئة	عدد المحطات	القدرة (مليون م^3/سنة)	النسبة من الطاقة
الفئة 1: محطات ذات حجم محدود لا يسمح بإعادة الاستخدام	28	129	%14
الفئة 2: محطات تصب في السدود أو البحر دون إمكانية إعادة الاستخدام المباشر	76	28	%3
الفئة 3: محطات تحتوي على نظام لإعادة الاستخدام	8	306	%34
الفئة 4: محطات تملك قدرة فعلية ويُدرس تثمينها حسب الجدوى الاقتصادية	88	437	%49
المجموع	200	900	%100

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على: معطيات وزارة الموارد المائية، 2025

وتبرز أهمية تثمين هذه المياه المعالجة خاصة في التجمعات السكانية الصغيرة والمتوسطة، حيث يمكن استخدامها في ري المساحات الفلاحية، أو في الأغراض الصناعية والمنزلية، خصوصا إذا كانت قريبة من محطات المعالجة. وعلى الرغم من أن هذا النوع من الاستخدام لا يمثل سوى 3% من إجمالي حجم المياه المعالجة على المستوى الوطني، إلا أنه يشمل 38% من عدد المحطات،[15] ما يعكس انتشارا واسعا لهذه الإمكانية في المحيط المحلي. كما يعد هذا النمط من التثمين أحد البدائل المستقبلية الواعدة، خاصة في المدن الساحلية التي تواجه ضغطا كبيرا على مواردها المائية التقليدية.

المطلب الثالث: الطلب على المياه في الجزائر

يتسم الطلب على المياه في الجزائر بتعدد مجالات استعماله واختلاف طبيعته تبعا للقطاعات المستهلكة، حيث يتوزع أساسا بين الاستعمالات المنزلية والصناعية والفلاحية. ويعرف كل قطاع خصوصياته من حيث حجم الاستهلاك وأنماطه والعوامل المؤثرة فيه، الأمر الذي يؤدي إلى تباين في مستويات الطلب وتوزيعه عبر مختلف مناطق البلاد. كما يعكس هذا التقسيم طبيعة الضغوط المتزايدة على الموارد المائية، خاصة في ظل تنامي الحاجات المرتبطة بالنمو السكاني والتوسع الاقتصادي. وعليه يهدف هذا المطلب إلى دراسة مكونات الطلب على المياه في الجزائر من خلال تحليل الطلب المنزلي والصناعي والفلاحي.

أولا: الطلب المنزلي

يعتمد في تغطية الطلب على مياه الشرب في الجزائر على ثلاثة مصادر رئيسية تتوزع بنسب متفاوتة، إذ تمثل المياه الجوفية المصدر الأكبر بنسبة 55% من إجمالي الإنتاج الوطني، تليها المياه السطحية بنسبة 25%، ثم المياه المحلاة بنسبة 20%، وهي نسبة مرشحة

[15] Ibid, p 65

للارتفاع في ظل توجه الدولة نحو تعزيز تحلية مياه البحر لتلبية الطلب المتزايد في المناطق الساحلية. ويقدر الإنتاج الوطني الإجمالي لمياه الشرب بنحو 3.4 مليار متر مكعب سنويا يوزع عبر شبكة تمتد على 170.700 كيلومتر ما مكن من تحقيق نسبة ربط وطنية بلغت 98%.

الجدول رقم(12): المؤشرات الرئيسية لقطاع مياه الشرب ومصادره في الجزائر

المؤشر	القيمة	مصادر المياه المستعملة	
نسبة الربط	%98	المياه الجوفية	%55
طول شبكة التوزيع	170.700 كلم	المياه السطحية	%25
المعدل الوطني للانتاج	3,4 مليار م^3 سنويا	المياه المحلاة	%20

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات وزارة الري، 2025

وقد عرف هذا الطلب تطورا ملحوظا خلال العقود الأخيرة بفعل تزايد عدد السكان وتوسع المدن وارتفاع مستوى المعيشة، حيث ارتفع عدد السكان المستفيدين من خدمات التزود بالمياه الشروب إلى حوالي 44.2 مليون نسمة سنة 2020، بنسبة تغطية وطنية بلغت 98% من إجمالي السكان، في حين بلغت حصة الفرد السنوية من مياه الشرب حوالي 65.7 متر مكعب/سنة.[16]

ورغم هذه النسبة المرتفعة من التغطية فإن التحدي الأكبر يتمثل في انتظام التزويد حيث تظهر بيانات الوزارة أن 75% من السكان يحصلون على المياه يوميا في حين يحصل 12% على المياه كل يومين و13% مرة كل ثلاثة أيام أو أكثر. ورغم ضمان تغطية يومية لـ 75% من بلديات الوطن إلا أن هذه المشكلة لا تزال تعاني من هشاشة مزمنة في جودة واستمرارية الخدمة في أكثر من 27ولاية، على الرغم من توفر المورد أحيانا[17]. ويرجع هذا الاختلال إلى عدة عوامل أهمها ضعف البنية التحتية وقدم شبكات التوزيع والاستغلال الغير قانوني والضغط المتزايد على الموارد المائية التقليدية.

من جهة أخرى يقدر متوسط الاستهلاك الفردي اليومي للمياه الصالحة للشرب في الجزائر بـ 165 لترا/فرد/يوم، مع تباين واضح بين المناطق الحضرية الكبرى حيث يتجاوز الاستهلاك 180 لترا/فرد/يوم، وبين المناطق الداخلية والصحراوية التي تشهد معدلات أقل. ويقدر الحجم الإجمالي للمياه المعبأة لتلبية الطلب المنزلي بحوالي 3.4 مليار متر مكعب سنويا.[18]

وقد شهدت كمية المخزون الوطني من الماء الشروب تحسنا واضحا خلال العقدين الماضيين إذ بلغت سنة 2009 حوالي 3.5 مليار متر مكعب، في حين بلغ عدد السكان آنذاك حوالي 35.1 مليون نسمة. وصلت نسبة التوصيل بشبكة المياه من 78% سنة 1999 إلى 93% سنة 2008 الى 98% سنة 2025 بفضل مشاريع التحويلات وآليات الربط البيني بين السدود،[19] مما ساهم في رفع معدل الاستهلاك الفردي من 123 لترا/فرد/يوم سنة 1999 إلى 165 لترا سنة 2008، ويقدر حاليا بـ 180

[16] Ministére des Roucources en Eau**, Stratégie nationale Eau 2030 pour un nouveau paradigme**, Alger, 2020, p19

[17] Ibid, p17

[18] Ibid, p41

[19] وكالة الانباء الجزائرية، **الذكرى الـ63 لاسترجاع السيادة الوطنية: الجزائر تعزز أمنها المائي بمشاريع استراتيجية**، 2025/07/05، تاريخ الاطلاع 2025/05/06، متاح على: https://www.aps.dz/ar/economie/182955-63

لترا/فرد/يوم، وهو من أعلى المعدلات مقارنة بالعديد من الدول النامية مثل الهند (أقل من 140 لترا)، الصين (أقل من 90 لترا)، وبنغلاديش وكينيا (أقل من 50 لترا)، بل لا يتعدى 10 لترات في موزمبيق. وتجدر الإشارة إلى أن منظمة الصحة العالمية (OMS) واليونيسف (UNICEF) تعتبر أن الحد الأدنى لتلبية الحاجيات الأساسية هو 20 لترا/يوم ويرفع إلى 50 لترا عند احتساب احتياجات النظافة والاستحمام.

شهد الطلب على المياه في الجزائر تطورا أسيا خلال العقدين الماضيين، خاصة فيما يخص التزود بالمياه الصالحة للشرب من السدود. فقد انتقلت كميات المياه المسحوبة لهذا الغرض من 318.3 مليون م^3 سنة 1999 إلى 1224.03 مليون م^3 سنة 2020، أي بزيادة قدرها 380% خلال هذه الفترة.[20] ويمثل هذا التطور انعكاسا مباشرا لتزايد الطلب المنزلي على المياه الناتج عن: ارتفاع عدد السكان، توسع التجمعات السكنية، زيادة الاعتماد على السدود كمصدر رئيسي للمياه السطحية.

شكل رقم (17): تطور كميات المياه المسحوبة من السدود للتزويد بالماء الشروب (2002–2019)



Source : Ministére des Roucources en Eau, Stratégie nationale Eau 2030 pour un nouveau paradigme, Alger, 2020, p60

يمثل الشكل البياني المصاحب تطور كميات المياه المسحوبة من السدود لفائدة AEP بين سنوات 2002 و2019، ويلاحظ زيادة مستمرة من أقل من 400 مليون م^3 في 2002 إلى حوالي 1200 مليون م^3 في 2019. تسارع واضح في وتيرة الزيادة بداية من 2007، تزامنا مع إطلاق برامج وطنية كبرى لتوسيع التزويد، إضافة الى بعض التذبذبات الطفيفة بين 2015 و2017.

رغم هذا المجهود التعبوي لا تزال شبكة التوزيع تعاني من معدلات تسرب مرتفعة تتراوح بين 20% و40%، وقد تصل إلى 50% في بعض البلديات، ما يؤدي إلى فقدان ما يعادل 400 ألف متر مكعب من المياه يوميا، وهي نسبة مرتفعة جدا مقارنة بدول مثل اليابان حيث لا تتجاوز 10%.[21] ويعزى هذا الهدر إلى ضعف الصيانة، وقدم الشبكات، وغياب العدادات، والاستهلاك غير المشروع للمياه، سواء عبر سرقتها من القنوات أو استغلالها لأغراض تجارية وري الحدائق والمسابح وغسل السيارات.

[20] Ministère des Ressources en Eau, op cit, p 60

[21] بوغدة نور الهدى، **دور الكفاء الاستخدامية للموارد المائية في تحقيق التنمية المستدامة والأمن الغذائي -حالة الجزائر-**، مذكرة ماجستير في علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف1، الجزائر، 2015/2014، ص113

وتعمق هذه الوضعية اختلال التوازن بين الإنتاج والاستهلاك خاصة في ظل غياب ثقافة الدفع مقابل الاستهلاك، حيث تحصي الجزائر مايقارب 948 بلدية من أصل 1541 بلدية (عام 2016) لا يدفع فيها المواطنون أي مبلغ مقابل استهلاك الماء، أو يدفعون مبالغ رمزية جزافية،[22] وهو ما يضعف الحوافز على ترشيد الاستهلاك ويكرس الممارسات غير المستدامة.

وتبرز هذه المؤشرات بوضوح حالة الضغط المتزايد على الموارد المائية في الجزائر، خاصة في ظل محدودية الموارد التقليدية، مقابل توقعات بارتفاع الطلب الإجمالي إلى 12.5 مليار متر مكعب بحلول سنة 2030 ما يضع البلاد أمام تحد هيكلي في تلبية الاحتياجات المستقبلية للسكان.

في ضوء هذه المعطيات تبدو الحاجة ملحة إلى مراجعة سياسات تسيير المياه لأغراض الطلب المنزلي، وتطوير شبكات التوزيع، والحد من التسربات، وترشيد الاستهلاك المنزلي، فضلا عن تعميم استخدام العدادات وتقنيات المراقبة الرقمية لضمان عدالة التوزيع وتحقيق الاستدامة.

ثانيا: الطلب الزراعي للمياه

يعد القطاع الفلاحي في الجزائر من أكثر القطاعات استهلاكا للمياه، حيث يوظف الجزء الأكبر من الموارد المائية المتاحة لتلبية احتياجات الري، في ظل التوسع المستمر في المساحات المزروعة والتوجه نحو تحقيق الأمن الغذائي الوطني. إذ تشير المعطيات الوطنية إلى أن الإنتاج الإجمالي من المياه الموجهة للري يقدر بـ 7 مليار متر مكعب سنويا، تستخدم لسقي حوالي 1.32 مليون هكتار، موزعة بين المساحات الكبرى، المتوسطة، والصغيرة.

وتكشف البنية المائية المستعملة في الري عن اعتماد كبير على المياه الجوفية، التي تمثل نحو 83% من الموارد المستعملة، مقابل 15% فقط للمياه السطحية (بما في ذلك مياه الأودية)، ونسبة محدودة لا تتجاوز 2% من المياه المستعملة المعالجة. ويبرز هذا التوزيع هشاشة منظومة الري، خصوصا في ظل الضغط الكبير على المخزونات الجوفية، واستغلالها بشكل مفرط في بعض المناطق الجنوبية والهضاب.

وبالرجوع إلى الهيكل العام للطلب الفلاحي على المياه، يمكن التمييز بين صنفين رئيسيين: الطلب الموجه لري المساحات الكبرى، الطلب الخاص بالمساحات الصغيرة والمتوسطة.

[22] الشروق أونلاين، **948 بلدية لا يدفع مواطنوها فواتير المياه**، 2016/07/09، تاريخ الاطلاع 2025/07/07، متاح على: https://www.echoroukonline.com/948-بلدية-لا-يدفع-مواطنوها-فواتير-المياه

1. **الطلب على المياه لري المساحات الكبرى:** يوضح الجدول التالي تطور المساحات الكبرى المروية والطلب على المياه الموافق لها.

جدول رقم (13): تطور المساحات الكبرى المسقية والطلب المائي الموافق لها حسب المناطق خلال (2006–2025)

المنطقة		2006		2010		2025	
		المساحة(هكتار)	الطلب (مليون م^3)	المساحة(هكتار)	الطلب (مليون م^3)	المساحة(هكتار)	الطلب (مليون م^3)
الشمالية	الجزء الغربي	30860	269.4	57530	503.86	92689	807.7
	الوسط	48600	373.8	115033	878.2	163908	1276.35
	الجزء الشرقي	26900	186.7	64641	487.6	96641	753.1
الهضاب العليا	الجزء الغربي	13010	25.0	13010	25.0	30010	113.0
	الوسط	3770	33.1	6518	49.1	10047	67.7
	الجزء الشرقي	-	-	23000	175.96	71000	513.3
المنطقة الجنوبية	الجزء الغربي	8178	138.0	8178	138.0	8178	138.0
	الجزء الشرقي	1680	25.2	1680	25.2	1680	25.2
	الجنوب الكبير	-	-	-	-	-	-
الإجمالي		**132998**	**1051.2**	**289590**	**2282.92**	**474153**	**3693.35**

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على: سهام عليوط، **إشكالية إدارة الطلب على المياه حالة الجزائر**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة جيجل، الجزائر، 2011/2010، ص ص149-153

يعكس تطور المساحات الكبرى المسقية في الجزائر خلال الفترة 2006–2025 تحولا هيكليا في السياسة الزراعية المائية، إذ انتقلت البلاد من نهج توسع محدود إلى استراتيجية توسع مكثف، خاصة في الشمال والهضاب العليا. فقد قفز إجمالي المساحات المروية بنسبة تقارب 256%، من 132998 هكتار سنة 2006 إلى 474153 هكتار سنة 2025، فيما ارتفع الطلب المائي الإجمالي بنسبة 251% خلال نفس الفترة، وهو توازٍ عددي يكشف أن التوسع في المساحة ترافق مع زيادة موازية في استهلاك المياه دون تحسن جوهري في كفاءة الري. هذا المعطى يثير تساؤلات حول مدى إدماج التقنيات المقتصدة للمياه في المشاريع الزراعية الجديدة.

تظهر المنطقة الشمالية كمحرك أساسي لهذا التوسع، إذ استحوذت على أكبر نسب النمو في المساحات المروية والطلب المائي، خاصة في وسط الشمال الذي سجل ارتفاعا من 48600 هكتار إلى 163908 هكتار، مما جعل الطلب يقفز من 373.8 مليون م^3 إلى أكثر من 1.27 مليار م^3، وهو ما يعكس تركيز الجهود التنموية في مناطق ذات مردودية زراعية مرتفعة، لكنه في المقابل يضاعف الضغط على موارد سطحية وجوفية أصلا محدودة. أما الهضاب العليا الشرقية، فقد تحولت من فراغ مائي زراعي تقريبا سنة 2006 إلى أحد أكبر مشاريع التوسع بحلول 2025، مع إضافة 71000 هكتار جديدة وطلب مائي يتجاوز نصف مليار م^3، وهو ما يعكس استثمارا مكثفا في البنية التحتية للري، لكنه يطرح تحديا على صعيد استدامة الإمدادات المائية في بيئة شبه جافة.

في المقابل بقيت المناطق الجنوبية خارج دينامية التوسع تقريبا، ما يعكس محدودية الفرص الزراعية المروية هناك بسبب القيود المناخية وارتفاع تكاليف تعبئة المياه. ومن منظور استشرافي فإن استمرار هذه الوتيرة من التوسع دون مواكبة بتقنيات ترشيد الاستهلاك قد يؤدي إلى فجوة مائية متفاقمة، خاصة في ظل سيناريوهات تغير المناخ وتذبذب الموارد السطحية. وعليه، فإن إعادة توجيه السياسة المائية نحو إدارة الطلب، مع التركيز على الإنتاجية المائية بدل الإنتاجية المساحية، بات ضرورة لضمان التوازن بين الطموح الزراعي والأمن المائي الوطني.

الجدول رقم (14): تطور الطلب على المياه لري المساحات الصغيرة والمتوسطة حسب المناطق خلال (2006–2025)

المنطقة		الطلب بالمليون متر مكعب (م.م^3)		
		2006	**2010**	**2025**
الشمالية	الجزء الغربي	247.2	259.6	299.8
	الوسط	438.8	460.7	532.1
	الجزء الشرقي	155.4	163.2	188.5
الهضاب العليا	الجزء الغربي	151.1	158.7	183.2
	الوسط	246.6	259.0	299.1
	الجزء الشرقي	320.7	336.7	388.9
الجنوبية	الجزء الغربي	310	325	376
	الجزء الشرقي	1180	1239	1431
	الجنوب الكبير	85	89	103
الإجمالي		**1575**	**1653**	**1910**

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على نفس المرجع ص ص150-153

من خلال قراءة الأرقام يتضح أن الزيادة الإجمالية في الطلب المائي انتقلت من 1575 مليون م^3 سنة 2006 إلى 1910 مليون م^3 سنة 2025، أي بزيادة نسبتها تقارب 21.2%، وهي زيادة أقل حدة مما لوحظ في الطلب على المياه للمساحات

الكبرى المسقية، ما يعكس أن هذه الفئة من الزراعة قد تكون أقل ارتباطا بالتوسع المساحي وأقرب إلى تحسين الإنتاجية أو الحفاظ على مستويات قائمة من النشاط الزراعي.

في المنطقة الشمالية ورغم محدودية المساحات الصغيرة والمتوسطة مقارنة بالمشاريع الكبرى، فإن الطلب المائي شهد زيادات ملحوظة، خاصة في وسط الشمال الذي ارتفع فيه الطلب من 438.8 مليون م^3 إلى 532.1 مليون م^3 (+21.2%)، وهو ما يعكس استمرار الاعتماد على هذه النمطية الزراعية لدعم الأمن الغذائي المحلي. أما الجزء الغربي من الشمال فقد سجل زيادة من 247.2 مليون م^3 إلى 299.8 مليون م^3، فيما ارتفع الطلب في الجزء الشرقي من 155.4 مليون م^3 إلى 188.5 مليون م^3، ما يشير إلى أن هذه المناطق رغم شدة الضغط على مواردها المائية، لا تزال تحافظ على دور المساحات الصغيرة والمتوسطة ضمن النشاط الزراعي لارتباطها بالمحاصيل ذات البعد المعيشي والاقتصاد المحلي.

أما الهضاب العليا فقد أظهرت بدورها نموا في الطلب المائي على الري، مع نسب زيادة متقاربة بين الأجزاء الثلاثة. الجزء الغربي ارتفع من 151.1 مليون م^3 إلى 183.2 مليون م^3، والوسط من 246.6 مليون م^3 إلى 299.1 مليون م^3، بينما الجزء الشرقي من 320.7 مليون م^3 إلى 388.9 مليون م^3. هذه الأرقام تؤشر إلى أن الزراعة المروية صغيرة ومتوسطة الحجم في هذه المنطقة تواصل توسعها رغم طبيعة المناخ شبه الجاف، وهو ما قد يُعزى إلى تطوير أنظمة ري أكثر ملاءمة أو زيادة الطلب على المنتجات الزراعية ذات القيمة التجارية.

في المقابل تمثل المنطقة الجنوبية حالة خاصة، إذ تسجل مستويات عالية من الطلب المائي للمساحات الصغيرة والمتوسطة، خاصة في الجزء الشرقي الذي ارتفع من 1180 مليون م^3 إلى 1431 مليون م^3 (+21.2%)، وهو ما يشكل النسبة الأكبر على المستوى الوطني، ويعكس خصوصية النشاط الزراعي في هذه المنطقة الذي يعتمد بشكل مكثف على الري الاصطناعي لتجاوز القيود المناخية. أما الجزء الغربي فقد ارتفع من 310 مليون م^3 إلى 376 مليون م^3، بينما الجنوب الكبير من 85 مليون م^3 إلى 103 مليون م^3، ما يوضح أن حتى المناطق الصحراوية القصوى شهدت زيادة في الطلب وإن كانت بنسب أقل.

تكشف هذه الأرقام عن اتجاه مزدوج: فمن جهة هناك استمرارية في توسع الطلب المائي للمساحات الصغيرة والمتوسطة في كل المناطق تقريبا، بما يعكس دورها الحيوي في النسيج الزراعي والاجتماعي، ومن جهة أخرى فإن وتيرة الزيادة المعتدلة نسبيا مقارنة بالمساحات الكبرى توحي بأن هذه النمطية قد تكون أكثر قابلية للاستدامة إذا ما دعمت بتقنيات ترشيد الاستهلاك. غير أن استمرار الاعتماد على الري الكثيف في المناطق الجنوبية، وخاصة الشرقية، يطرح تحديات جدية أمام إدارة الطلب المائي، نظرا لاعتماد هذه المناطق على موارد جوفية غير متجددة في الغالب، مما قد يسرع من وتيرة استنزافها على المدى البعيد. وعليه فإن وضع سياسات مائية تراعي خصوصية هذا النمط الزراعي وتوجهه نحو الإنتاجية المائية العالية، سيكون شرطا أساسيا لضمان استدامته في ظل الضغوط المائية المتزايدة.

ثالثا: الطلب الصناعي للمياه

يعد الطلب الصناعي على المياه في الجزائر محدودا نسبيا، حيث لا يتجاوز استهلاك القطاع الصناعي 10% من إجمالي الاستخدامات المائية، وذلك راجع إلى ضعف الطابع الصناعي للاقتصاد الوطني. ومع ذلك تسجل بعض الاستخدامات المكثفة في

صناعات معينة مثل التبريد، وتحضير الأدوية، وصناعة المشروبات الغذائية، بالإضافة إلى قطاع المحروقات الذي يعد من بين أكثر القطاعات استهلاكا للمياه، إذ إن استخراج برميل واحد من النفط يتطلب حوالي ثلاثة براميل من المياه، وقد بلغ حجم استهلاك هذا القطاع لوحده نحو 200 مليون متر مكعب خلال سنة 2016. وقد شهدت الصناعات الاستخراجية والتحويلية تطورا نسبيا، حيث تساهم الأولى بنسبة تتراوح بين 10% و50% من الناتج المحلي الإجمالي، في حين تتراوح مساهمة الصناعات التحويلية بين 4% و6%. ويصنف استخدام المياه في الصناعة إلى نوعين أساسيين: استخدام بسيط لا يغير من خصائص المياه الكيميائية كعمليات التبريد، واستخدام مركب يدخل فيه الماء كمكون في العمليات الصناعية، كما هو الحال في الصناعات البتروكيميائية، والمعدنية، ودباغة الجلود. أما من حيث الكميات، فيتطلب إنتاج طن من الحديد ما يقارب 325 لترا من المياه، بينما يحتاج إنتاج 100 لتر من المشروبات الغازية إلى حوالي 500 لتر. كما تعد صناعة الورق من الصناعات التي تسجل معدلات استهلاك عالية للمياه، مما يعكس أهمية هذا المورد في بعض الأنشطة الصناعية على الرغم من محدودية الطلب الصناعي بشكل عام.[23]

[23] عادل كدودة، **اقتصاديات الموارد المائية في القطاع الزراعي بالوطن العربي: دراسة حالة الجزائر**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، قسم العلوم الاقتصادية، جامعة بسكرة، الجزائر، السنة الجامعية 2017-2018، ص 159

المبحث الثاني: الموازنة بين الموارد المائية المتاحة والاحتياجات في الجزائر

بعد عرض الوضعية المائية للجزائر بشكل عام، يعتمد في هذا المبحث على مقاربة تفصيلية لتحليل التوازن بين العرض والطلب على مستوى الأحواض الهيدرولوجية الكبرى، قصد إبراز خصوصيات كل منطقة من حيث الوفرة، الضغط والاحتياجات المستقبلية.

المطلب الأول: تحليل التوازن المائي في الأحواض الشمالية

تعد الأحواض الهيدرولوجية الشمالية في الجزائر المجال الأكثر أهمية من حيث تمركز الموارد المائية والأنشطة البشرية، نظرا لتمتعها بظروف مناخية أكثر رطوبة مقارنة بباقي مناطق البلاد، وما يقابل ذلك من كثافة سكانية مرتفعة وتنوع في الاستعمالات الاقتصادية. غير أن هذه الأحواض، رغم ما تزخر به من إمكانيات مائية نسبية، تعرف ضغوطا متزايدة نتيجة تزايد الطلب وعدم انتظام التساقطات، مما يطرح إشكالية تحقيق التوازن بين الموارد المتاحة والاحتياجات المتنامية. وعليه، يهدف هذا المطلب إلى تحليل وضعية التوازن المائي على مستوى الأحواض الشمالية، من خلال دراسة مؤشرات العرض والطلب، وإبراز طبيعة الاختلالات المسجلة وآفاق تطورها مستقبلا.

أولا: الحوض الهيدروغرافي الجزائر – الحضنة – الصومام

1. التعريف الجغرافي والاقتصادي للحوض

يمتد الحوض الهيدروغرافي الجزائر – الحضنة – الصومام في وسط شمال الجزائر على مساحة تقدر بنحو 52428 كلم^2، ويعد من أهم الأحواض الوطنية لتنوع موارده الطبيعية والمائية. يحده من الشمال البحر المتوسط، ومن الغرب حوض شلف زهرز، ومن الشرق حوض قسنطينة – سيبوس – الملاق، ومن الجنوب الصحراء الكبرى. من الناحية الإدارية يغطي الحوض 6ولايات كليا (الجزائر، البليدة، البويرة، بومرداس، برج بوعريريج، تيزي وزو) و8ولايات جزئيا (باتنة، بجاية، الجلفة، سطيف، المدية، ميلة، تيبازة، عين الدفلى)، بمجموع 14 ولاية عبر 454 بلدية، ويبلغ عدد سكانه حوالي 13640225 نسمة حسب تقديرات 2018، ما يمثل نسبة معتبرة من سكان الجزائر.[24]

يضم الحوض شبكة هيدروغرافية كثيفة تتشكل من 57 حوضا فرعيا موزعة على أربعة أحواض رئيسية كما يلي:

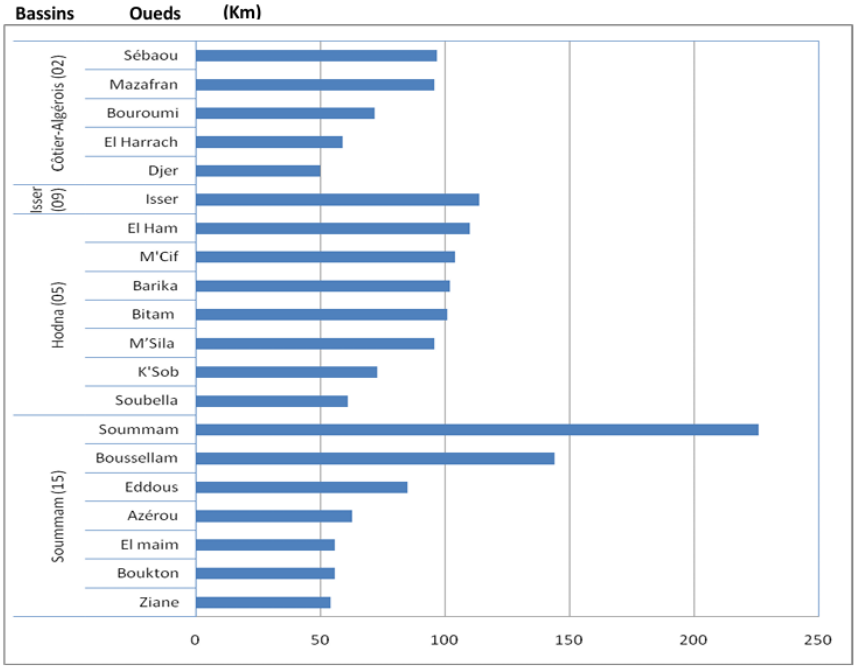
- حوض الساحل الجزائري: يضم 18 حوضا فرعيا بمساحة 8471 كلم^2، وينقسم إلى الساحل الجزائري الغربي والشرقي، مع وجود أودية رئيسية مثل مزفران، الحراش والصومعة.
- حوض وادي يسر: يتكون من 5 أحواض فرعية بمساحة 4149 كلم^2، ويعتبر وادي يسر أهم مجرى مائي بالمنطقة، ويغذيه عدد من الروافد منها سوفلات، جماعة، بوحامود.

[24] Ministère de l'Hydraulique, Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (AGIRE), Agence de Bassin Hydrographique Algérois–Hodna–Soummam, Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau du bassin Algérois–Hodna–Soummam – Rapport du PDARE, avril 2023. P31-32

- حوض الصومام: يشمل 10 أحواض فرعية بمساحة 9125 كلم^2 حيث تلتقي أودية الساحل وبوسلام لتشكل وادي الصومام قرب مدينة أقبوا.
- حوض شط الحضنة: يعد من الأحواض المغلقة بمساحة 25843 كلم^2، تتجه أغلب الأودية إلى شط الحضنة خاصة وادي المسيلة، القصوب، الحام، بريكة، بيطام من الشمال، وبوسعادة ومسيف من الجنوب.

مناخيا يعرف الحوض تباينا ملحوظا إذ يسود المناخ المتوسطي الرطب شمالا بمعدلات تساقط تتراوح بين 600 و1000 ملم/سنة، وتصل إلى 1500 ملم/سنة في المرتفعات، في حين ينخفض المعدل إلى 200–350 ملم/سنة في الهضاب العليا وشط الحضنة ذات المناخ شبه الجاف. وقد أظهرت الدراسات وجود عجز مطري مزمن تراوح بين 15% و23% مقارنة بالفترات السابقة، ما أثر سلبا على الموارد السطحية والجوفية للحوض.[25]

الشكل رقم (18): الأودية الرئيسية لحوض الجزائر–الحضنة– الصومام



Source : Ministère des Ressources en Eau et de l'Environnement, Agence de Bassin Hydrographique Algérois-Hodna-Soummam, Rapport PDARE RH-AHS, Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau, 2020-2040, p 19.

2. الموارد المائية المتاحة على مستوى الحوض

تتوزع الموارد المائية المتاحة على مستوى حوض الجزائر – الحضنة – الصومام بين المياه الجوفية والمياه السطحية، مع مساهمات متزايدة من إعادة استعمال المياه والتحلية. وتبلغ الاحتياطات السنوية القابلة للتجديد وغير القابلة للتجديد من المياه الجوفية حوالي 875 مليون م^{3}سنويا أي ما يمثل نحو 36% من إجمالي الموارد المائية للحوض. أما الموارد السطحية فتقدر بـ 1324 مليون م^{3}سنويا، تأتي 96% منها (أي حوالي 1271 مليون م^3) من السدود الكبرى، بينما تمثل السدود الصغيرة والحواجز المائية نسبة 4% فقط

[25] Ibid, pp 18-24.

(53 مليون م^{3}سنويا). ويقدر الحجم النظري القابل لإعادة الاستعمال حاليا بنحو 7 مليون م^{3}سنويا، مع توقع ارتفاعه إلى 139 مليون م^3 في أفق 2040 ما يدعم إمكانيات العرض المائي مستقبلا. وفي إطار مخططات الأمن المائي تم إدراج مشاريع لإنجاز 10 محطات لتحلية مياه البحر موزعة بين 7 محطات كبرى و3 محطات صغيرة بنظام Monobloc، ما سيتيح إنتاج حجم إضافي يبلغ 502 مليون م^{3}سنويا، ليسهم بشكل فعال في تعزيز تزويد السكان بالمياه الصالحة للشرب. وتعد هذه المكونات مجتمعة الأساس الذي يبنى عليه تقييم مدى توازن الموارد المائية مقارنة بالاحتياجات المختلفة على مستوى الحوض سواء على المدى القريب أو في آفاق سنة 2040، كما يوضحه الجدول التالي.[26]

جدول رقم (15): الموارد المائية لحوض الجزائر – الحضنة – الصومام (2020–2040)

الموارد المائية	2020	2025	2030	2035	2040
السدود	1324	1507	1844	1933	1933
المياه السطحية الأخرى	25	26	41	41	41
الحواجز المائية الجبلية	28	29	30	30	30
الموارد الجوفية	875	875	875	875	875
إجمالي الموارد المائية التقليدية	**2252**	**2437**	**2790**	**2879**	**2879**
تحلية مياه البحر	139	631	729	729	729
إعادة استخدام المياه المعالجة	7	20	119	139	139
إجمالي الموارد غير التقليدية	**145**	**651**	**848**	**869**	**869**
إجمالي الواردات	362	425	425	425	425
إجمالي الصادرات (تحويلات خارج الحوض)	30	73	73	73	73
إجمالي الموارد المتاحة (مليون م^3/سنة)	**2729**	**3440**	**3990**	**4100**	**4100**

Source : Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (AGIRE), Synthèse du Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau de la région Algérois-Hodna-Soummam (PDARE AHS), 2022 , p19

تظهر الأرقام أن الحوض يعتمد في الأساس على السدود الكبرى (أكثر من 65% من الموارد التقليدية سنة 2020)، مع استقرار نسبي للمياه الجوفية رغم الضغط المتزايد عليها. كما تتجه السياسة المائية نحو رفع مساهمة الموارد غير التقليدية (تحلية المياه، إعادة الاستعمال) بشكل واضح، إذ تضاعف قدرتها 6 مرات بين 2020 و2025، ما يعكس وعيا رسميا بضرورة تنويع مصادر التزويد ومجابهة التقلبات المناخية. كما تعززت الإمكانيات بفضل تحويلات خارجية معتبرة (362–425 مليون م^3 سنويا)، ما يعكس تكاملا بين الأحواض على المستوى الوطني لتحقيق نوع من التضامن المائي بين المناطق الفائضة والمناطق التي تشهد عجزا في الموارد المائية.

[26] Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (AGIRE), **Synthèse du Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau de la région Algérois-Hodna-Soummam (PDARE AHS)**, 2022 , p18

3. تطور الطلب المائي للحوض

يعرف الطلب على المياه ضمن حوض الجزائر – الحضنة – الصومام اتجاها تصاعديا ملحوظا على المدى المتوسط والبعيد، بفعل تزايد الحاجيات المرتبطة بالنمو الديمغرافي، التوسع العمراني، وتوسيع المساحات المسقية. وتظهر التوقعات أن الطلب الإجمالي على المياه يقدر حاليا سنة 2025 بحوالي 2.4 مليار م^3 سنويا، مع توقع ارتفاعه إلى حدود 3.7 مليار م^3 سنويا بحلول سنة 2040، أي بزيادة تقارب 54%. حسب ما يوضحه الجدول التالي:

جدول رقم (16): الاحتياجات المائية لحوض الجزائر–الحضنة–الصومام حسب القطاعات (2020–2040)

القطاع	2020	2025	2030	2035	2040
مياه الشرب	1100	1288	1519	1667	1849
صناعية	56	66	79	94	111
سياحية	30	36	42	53	59
ري المساحات الكبرى(GPI)	356	654	727	727	727
ري المساحات الصغيرة والمتوسطة(PMH)	826	919	972	1012	1028
إجمالي الاحتياجات (مليون م^3/سنة)	**2369**	**2963**	**3339**	**3553**	**3774**

SOURCE: Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (AGIRE), **Synthèse du Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau de la région Algérois–Hodna–Soummam** (**PDARE AHS**), 2022, p19

يلاحظ أن قطاع مياه الشرب يستحوذ على الحصة الأكبر من إجمالي الاحتياجات، حيث يرتفع من 1100 مليون متر مكعب سنة 2020 إلى 1849 مليون متر مكعب في أفق 2040، أي بنسبة زيادة تقارب 68% خلال عشرين سنة، ما يعكس النمو الديمغرافي والتوسع الحضري المتوقع ارتفاعه بنسبة 39%.[27] بالنسبة للقطاع الصناعي يسجل هو الآخر ارتفاعا ملحوظا من 56 مليون م^3 سنة 2020 إلى 111 مليون م^{3}سنة 2040، ما يدل على توسع النشاط الصناعي ودوره المتزايد في الطلب على المياه.

أما القطاع السياحي فبالرغم من حجمه النسبي المحدود مقارنة ببقية القطاعات، إلا أنه يشهد تزايدا تدريجيا من 30 إلى 59 مليون م^3، ما يعكس تطور القطاع السياحي في المنطقة. وفيما يخص الري الفلاحي يبرز الطلب على مياه ري المساحات الكبرى (GPI) بزيادة كبيرة خلال السنوات الخمس الأولى من الفترة (من 356 إلى 654 مليون م^3 بين 2020 و2025)، قبل أن يستقر نسبيا عند 727 مليون م^3 حتى 2040. أما ري المساحات الصغيرة والمتوسطة (PMH) فيرتفع بوتيرة أبطأ من 826 إلى 1028 مليون م^3 في نهاية الفترة.

[27] Ibid , p p 19-20

بشكل عام يتضح أن إجمالي الاحتياجات المائية يرتفع من 2369 مليون متر مكعب سنة 2020 ليصل إلى 3774 مليون متر مكعب سنة 2040، أي بنسبة نمو إجمالية تقارب 60%، وهو ما يعكس الضغط المتزايد على الموارد المائية وضرورة تبني سياسات ترشيد ورفع كفاءة استخدام المياه، خاصة في ظل التحديات المناخية والديموغرافية المتوقعة.

4. الموازنة بين الموارد والاحتياجات لحوض الجزائر–الحضنة–الصومام

جدول رقم (17): الموازنة بين الموارد والاحتياجات المائية لحوض الجزائر– الحضنة– الصومام (2020–2040)

البيان	2020	2025	2030	2035	2040
إجمالي الموارد المتاحة	2729	3440	3990	4100	4100
إجمالي الاحتياجات	2369	2963	3339	3553	3774
الفجوة (الموارد – الاحتياجات)	**+360**	**+477**	**+651**	**+547**	**+326**

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على ما سبق

يسجل الحوض فائضا مستمرا خلال كامل الفترة 2020-2040، حيث تتراوح قيمته بين 326 مليون م^3 في أفق 2040 و651 مليون م^3 كأقصى قيمة خلال سنة 2030. ويعكس هذا الفائض قدرة الحوض على تلبية الطلب المتزايد على المياه عبر مختلف القطاعات، بفضل تنويع مصادر الموارد المائية بما في ذلك الموارد التقليدية وغير التقليدية (تحلية المياه وإعادة استخدام المياه المعالجة)، إلى جانب الاستفادة من واردات المياه من أحواض أخرى.

ومن جهة أخرى يلاحظ أن قيمة الفجوة تعرف منحى تصاعديا في المرحلة الأولى لتبلغ الذروة سنة 2030، قبل أن تبدأ بالتراجع التدريجي إلى حدود 326 مليون متر مكعب سنة 2040، وهو ما يدل على تسارع وتيرة نمو الاحتياجات خلال العقد الأخير، نتيجة الزيادة الديموغرافية وتطور القطاعات الاقتصادية، خاصة قطاعي الشرب والفلاحة. وبالتالي فإن المحافظة على هذا الفائض مستقبلا يبقى رهينا بمواصلة جهود تنمية الموارد المائية وترشيد استهلاكها، إضافة إلى تعزيز التقنيات الحديثة للحد من الفواقد وضمان استدامة التوازن المائي على المدى البعيد.

5. المشاريع المبرمجة في إطار التوازن المائي (2020–2040)

في إطار الاستجابة للعجز المحتمل وتلبية الطلب المستقبلي، تم اعتماد مجموعة من المشاريع الكبرى المهيكلة، أهمها:[28]

- توسيع طاقة التخزين: بناء 8 سدود كبرى بين 2021 و2035 بطاقة إجمالية تقدر بـ 268 مليون م^3/سنة، ما يرفع حجم المياه المتاحة سنويا ويعزز أمن التزويد خصوصا في سنوات الجفاف.
- إنشاء أنظمة التحويلات المائية: تركيب 6 أنظمة تحويل تدعم نقل أكثر من 221 مليون م^3/سنة، ما يوفر مرونة في إعادة توزيع المياه بين المناطق حسب الحاجة.

[28] AGIRE, Synthèse du PDARE AHS, 2022, p22

- محطات تحلية مياه البحر: تركيب 8 محطات لتحلية مياه البحر (SDEM)، ترتفع بفضلها الطاقة الإنتاجية من 139 مليون م^3/سنة في 2020 إلى أكثر من 729 مليون م^3/سنة في 2035.
- محطات معالجة المياه المستعملة وإعادة استخدامها: إنجاز 31 محطة بطاقة معالجة إجمالية تعادل 107 مليون م^3/سنة لري أكثر من 21 ألف هكتار، ما يدعم توجهات الاقتصاد الدائري.
- توسعة وتجهيز المساحات الفلاحية الكبرى: تجهيز ما يفوق 88 ألف هكتار بين 2020 و2030 بأنظمة ري حديثة تعتمد جزئيا على المياه المعالجة أو المنقولة.

رغم المؤشرات الإيجابية إلا أن استمرار التوازن المائي لهذا الحوض في المستقبل يبقى مشروطا بتنفيذ المشاريع المائية في آجالها، وتحسين حوكمة توزيع المياه، وترشيد الاستهلاك في القطاعات الحيوية، خاصة الزراعية منها، مع اليقظة تجاه أي طارئ مناخي قد يعيد فرض الضغوط

ثانيا: الحوض الهيدروغرافي قسنطينة– سيبوس– ملاق

1. التعريف الجغرافي والاقتصادي للحوض

يعد من أهم الأحواض المائية في شمال شرق الجزائر، حيث يغطي مساحة واسعة تقدر بحوالي 75.591 كيلومتر مربع، يحد الحوض شمالا البحر الأبيض المتوسط بساحل يمتد على مسافة 368 كم، وغربا ولايات بجاية، سطيف، باتنة، وجنوبا ولايتي الوادي وبسكرة، وشرقا الحدود الجزائرية–التونسية. (**انظر الملحق رقم05**)

من الناحية الإدارية يشمل الحوض إحدى عشرة ولاية كاملة هي: أم البواقي، تبسة، جيجل، سكيكدة، عنابة، قالمة، قسنطينة، الطارف، خنشلة، سوق أهراس وميلة. أما من الجانب الهيدروغرافي فينقسم الحوض إلى ست وحدات رئيسية أو أحواض فرعية هي: حوض الساحل القسنطيني، الهضاب العليا، الحوض الكبير رومال، حوض المجردة، شط ملغيغ، وسيبوس. وتختلف كمية الموارد المائية السنوية المتوفرة بين هذه الوحدات الفرعية، حيث يتركز الجزء الأكبر في حوض الساحل القسنطيني بنحو 2789 مليون م^{3}سنويا، يليه حوض الهضاب العليا بحوالي 1014 مليون م^{3}سنويا، ثم حوض الكبير رومان بـ 584 مليون م^3، وحوض المجرى بـ 341 مليون م^3، وأخيرا حوض السيبوس بنحو 179 مليون م^{3}سنويا.[29]

يتميز الحوض بمناخ متوسطي شبه رطب في المناطق الساحلية وشبه جاف إلى جاف في المناطق الداخلية والهضاب، مع متوسط تساقطات مطرية يتراوح بين 500 و900 ملم سنويا على الشريط الساحلي، وينخفض إلى أقل من 400 ملم سنويا في الهضاب العليا والمناطق الداخلية.

2. الموارد المائية المتاحة على مستوى حوض قسنطينة– سيبوس– ملاق

[29] Ministère de l'Hydraulique, Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (AGIRE), Agence de Bassin Hydrographique Constantinois–Seybouse–Mellegue, **Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau du bassin Constantinois–Seybouse–Mellegue – Rapport du PDARE**, avril 2023, pp 15-17

تمثل الموارد المائية المتاحة لحوض قسنطينة–سيبوس–ملاق مزيجا من المياه الجوفية والمياه السطحية، إضافة إلى كميات ناتجة عن محطات تحلية مياه البحر وإعادة استعمال المياه المعالجة. وتظهر البيانات الرسمية تقديرات كمية لهذه الموارد على المدى الزمني 2020–2040، حسب ما يوضحه الجدول التالي:

جدول رقم (18): الموارد المائية المتاحة لحوض قسنطينة–سيبوس–ملاق (2020–2040)

الموارد المائية لحوض قسنطينة – سيبوس – ملاق	2020	2025	2030	2035	2040
المياه الجوفية	696	696	696	696	696
المياه السطحية	1228	1275	1426	1459	1689
تحلية المياه	31	118	314	314	314
إعادة الاستعمال	158	189	252	252	252
الإجمالي (مليون م³/سنة)	**2113**	**2278**	**2688**	**2721**	**2951**

Source : Ministère de l'Hydraulique, Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (AGIRE), Agence de Bassin Hydrographique Constantinois–Seybouse–Mellegue, Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau du bassin Constantinois–Seybouse–Mellegue – Rapport du PDARE, Avril 2023, p41

حسب معطيات الجدول من المتوقع أن يرتفع إجمالي حجم الموارد القابلة للتعبئة من 2113 مليون م³ سنة 2020 إلى حوالي 2951 مليون م³ في أفق 2040، أي بنسبة زيادة تقارب 40%. ويعود هذا النمو أساسا إلى الزيادة في الموارد السطحية، التي سترتفع حصتها من 58% من الإجمالي سنة 2020 إلى نحو 57% سنة 2040، مما يعكس استمرار هيمنتها كمصدر رئيسي للإمداد المائي في الحوض، رغم الجهود المبذولة لتنويع المصادر. في المقابل تظل الموارد الجوفية ثابتة عند حدود 696 مليون م³/سنة (حوالي 33% من الإجمالي سنة 2020 و24% سنة 2040)، وهو ما يترجم محدودية الإمكانيات المتاحة في هذا المورد وحساسية استغلاله البيئي.

أما الموارد غير التقليدية فتسجل تحلية مياه البحر طفرة بين 2020 و2030، منتقلة من 31 مليون م³ إلى 314 مليون م³، ما يرفع مساهمتها من 1.5% فقط سنة 2020 إلى أكثر من 10% ابتداء من 2030، وهو توجه استراتيجي يعكس إرادة السلطات في مواجهة التقلبات المناخية وتلبية الطلب في المناطق الساحلية. وبالمثل يرتفع إعادة استعمال المياه المعالجة من 158 مليون م³ سنة 2020 إلى 252 مليون م³ سنة 2030، محافظا بعدها على استقرار نسبي لتشكل مساهمته نحو 8–9% من الإجمالي، بما يترجم تبني مقاربة الاقتصاد الدائري في تدبير المياه.

ورغم هذا التحسن الكمي في الموارد، فإن الأمن المائي للحوض سيظل رهينا بعوامل أخرى، أهمها: فعالية منظومات التعبئة والتوزيع، معدلات الفاقد المائي، وتغير المناخ الذي قد يحد من الإنتاجية الفعلية للموارد السطحية. هذه المعطيات تؤكد ضرورة الربط بين توقعات الموارد وتطورات الطلب، قصد تحديد حجم العجز أو الفائض المحتمل في الأفق الزمني المدروس.

3. احتياجات المياه على مستوى حوض قسنطينة – سيبوس – ملاق

تتوزع الاحتياجات المائية في حوض قسنطينة–سيبوس–ملاق على ثلاث قطاعات رئيسية هي: التزويد بالمياه الصالحة للشرب (AEP)، الري الفلاحي (IRR)، والاستخدامات الصناعية، إضافة إلى كميات محدودة مخصصة للقطاع السياحي ولسقي المواشي. ويبين الجدول رقم (18) تطور هذه الاحتياجات خلال الفترة 2020–2040.

جدول رقم (19): الاحتياجات المائية لحوض قسنطينة–سيبوس–ملاق حسب القطاعات (2020–2040)

الفئة	2020	2025	2030	2035	2040
منزلي	483	532	616	649	778
سياحي	7.77	8.64	14.09	14.09	14.09
إجمالي التزويد بالمياه (AEP)	**491**	**541**	**630**	**663**	**792**
ري المساحات الصغيرة والمتوسطة (PMH)	1166	2355	2355	2355	2355
ري المساحات الكبرى (GPI)	103	271	403	445	445
احتياجات المواشي (Cheptels)	21.24	22.31	23.42	24.59	25.82
إجمالي الري الفلاحي (IRR)	**1290**	**2648**	**2781**	**2825**	**2826**
صناعي (IND)	**28**	**29**	**31**	**36**	**45**
الإجمالي العام	**1809**	**3218**	**3442**	**3524**	**3663**

Source : Ibid pp68-69

تظهر بيانات الجدول ارتفاعا ملحوظا في إجمالي الاحتياجات المائية من 1809 مليون م^3 سنة 2020 إلى 3663 مليون م^3 سنة 2040، أي بزيادة تناهز 102% خلال عشرين عاما. ويلاحظ أن القطاع الفلاحي يستحوذ على الحصة الأكبر من هذه الاحتياجات، إذ يمثل 71% من الإجمالي سنة 2020، وترتفع نسبته إلى حوالي 77% سنة 2040، مع بقاء قيمه المطلقة مرتفعة جدا (من 1290 مليون م^3 إلى 2826 مليون م^3). وتأتي هذه الزيادة أساسا من توسع برامج الري للمساحات الصغيرة والمتوسطة، التي تشهد قفزة من 1166 مليون م^3 سنة 2020 إلى 2355 مليون م^3 ابتداء من 2025، وهو ما يعكس جهود الدولة في توسيع المساحات المسقية ضمن هذا الصنف، لكن أيضا يثير تساؤلات حول استدامة هذه الوتيرة من الاستهلاك المائي.

أما التزويد بالمياه الصالحة للشرب (AEP)، فيرتفع من 491 مليون م^3 سنة 2020 إلى 792 مليون م^3 سنة 2040، بنسبة زيادة تناهز 61%، وهو ما يعكس النمو الديمغرافي وتوسع الأنشطة الاقتصادية في التجمعات الحضرية. في حين تبقى الاستخدامات الصناعية محدودة نسبيا، إذ ترتفع من 28 مليون م^3 سنة 2020 إلى 45 مليون م^3 سنة 2040، لتشكل أقل من 2% من إجمالي الطلب، وهو ما قد يرتبط بطبيعة النسيج الصناعي المحلي واعتماده على قطاعات أقل استهلاكا للمياه.

الاحتياجات السياحية والمخصصة لسقي المواشي تبقى ضعيفة نسبيا من حيث الحجم، لكنها تظل مهمة محليا، خاصة في المناطق التي تشهد نشاطا سياحيا أو كثافة في الثروة الحيوانية، حيث يمكن أن تخلق ضغوطا موسمية على شبكات التوزيع. وتعكس هذه الاتجاهات حجم التحديات المستقبلية أمام تحقيق التوازن المائي في الحوض، خاصة في ظل محدودية الموارد التقليدية، وضرورة تطوير الموارد غير التقليدية وتبني سياسات فعالة لترشيد الاستهلاك وتثمين المياه

4. الموازنة بين الموارد والاحتياجات لحوض قسنطينة–سيبوس–ملاق

الجدول رقم (20): الموازنة بين الموارد والاحتياجات المائية لحوض قسنطينة–سيبوس–ملاق (2020–2040)

البيان	2020	2025	2030	2035	2040
الموارد المائية المتاحة	2113	2278	2688	2721	2951
الاحتياجات المائية	1809	3218	3442	3524	3663
الفجوة (الموارد – الاحتياجات)	**+304**	**–940**	**–754**	**–803**	**–712**

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على ما سبق

يتضح من الجدول أن حوض قسنطينة – سيبوس – الملاق سجل سنة 2020 فائضا مائيا قدره +304 مليون م^3، وهو ما يعكس توازنا مؤقتا بين الموارد والاحتياجات، ويرجع ذلك إلى محدودية الطلب الزراعي آنذاك مقارنة بالإمكانيات التعبوية المتاحة. غير أن هذه الوضعية ستشهد تغيرا جذريا ابتداء من سنة 2025 حيث يظهر عجز كبير يناهز –940 مليون م^{3}سنويا، بسبب تضاعف الطلب الفلاحي (الري بالخصوص) بالتزامن مع استقرار نسبي في نمو الموارد، رغم التوسع الملحوظ في مشاريع التحلية وإعادة الاستعمال.

يبقى العجز المائي قائما في أفق 2040 حيث يتراوح بين –754 و–803 مليون م^3 خلال سنوات 2030–2035، ليبلغ –712 مليون م^3 في 2040.

هذا السيناريو ينذر بضرورة مراجعة خيارات الاستهلاك والإسراع في تنفيذ المشاريع الكبرى الخاصة بتحلية المياه وإعادة استعمال المياه المعالجة، وتحسين كفاءة شبكات الري والتوزيع. كما يبرز دور الحوكمة الرشيدة وحتمية ترشيد الطلب خاصة في القطاع الفلاحي، عبر إدماج تقنيات الري المقتصد، وتعزيز الرقابة على الاستعمالات غير القانونية للمياه.

ثالثا: الحوض الهيدروغرافي الشلف– الزهرز

1. التعريف الجغرافي والاقتصادي للحوض

يمتد الحوض الهيدروغرافي الشلف–الزهرز في وسط غرب شمال الجزائر، وتبلغ مساحته حوالي 123379 كم^2، يطل شمالا على البحر الأبيض المتوسط بساحل يبلغ طوله 129 كلم. أما حدود الحوض فتشمل من الجهة الغربية ولايات مستغانم، معسكر، سعيدة والبيض، ومن الشرق ولايات تيبازة، البليدة، البويرة، برج بوعريريج، سطيف، باتنة وبسكرة، ومن الجنوب ولايتا غرداية وورقلة

يغطي هذا الحوض تسع ولايات أساسية، وهي: الشلف، الأغواط، تيارت، الجلفة، المدية، المسيلة، تسمسيلت، عين الدفلى وغليزان. يضم هذا الحوض 344 بلدية موزعة على هذه الولايات. من الناحية الهيدروغرافية يتوزع الحوض على ست وحدات رئيسية هي: الشلف، الساحل الظهراوي، الهضاب العليا، شط ملغيغ، إيسر والزهرز. ويبلغ عدد الأودية الفرعية في المنطقة 104 واديا، بينما يقدر المعدل السنوي لموارد المياه المتجددة بحوالي 2.244 مليون م^3 سنويا، مع اختلاف كبير في التوزيع حسب كل وحدة فرعية.

بلغ عدد سكان منطقة الحوض سنة 2020 حوالي 8863136 نسمة، يتوزعون بين المناطق الحضرية (60%) والمناطق الريفية (21%) بكثافة سكانية تبلغ 72نسمة/كم^2، يختلف توزيع السكان وكثافتهم من ولاية إلى أخرى، حيث تسجل ولايات مثل الشلف والمدية كثافة سكانية مرتفعة، في حين تبقى الكثافة منخفضة في ولايات الهضاب العليا كالاغواط والجلفة.[30] **(انظر الملحق رقم6)**

2. الموارد المائية المتاحة على مستوى حوض الشلف– الزهرز

تتوزع الموارد المائية المتاحة في حوض الشلف–الزهرز بين موارد تقليدية تشمل المياه الجوفية والسدود والبرك الجبلية، وموارد غير تقليدية متمثلة في تحلية مياه البحر وإعادة استعمال المياه المعالجة، إضافة إلى التحويلات المائية بين الأحواض. ويبين الجدول رقم (20) تقديرات هذه الموارد للفترة 2020–2040.

جدول رقم (21): الموارد المائية المتاحة لحوض الشلف–الزهرز (2020–2040)

المورد/السنة	2020	2025	2030	2035	2040
المياه الجوفية	823	823	823	823	823
سدود الشرب (AEP)	266	266	266	313	313
سدود الري (IRR)	358	373	390	473	473
البرك الجبلية (RC)	64	78	94	96	96
إجمالي الموارد التقليدية	**1.511**	**1.540**	**1.573**	**1.705**	**1.705**
تحلية مياه البحر	64	64	158	160	160
إعادة استخدام المياه المعالجة	0	27	97	119	119
إجمالي الموارد غير التقليدية	**64**	**91**	**255**	**279**	**279**
إجمالي الواردات (التحويلات الخارجية)	81	183	409	508	508
إجمالي الصادرات (تحويلات خارج الحوض)	77	77	132	132	132
اجمالي الموارد المائية المتاحة	1.579	1.736	2.104	2.360	2.360

Source : Ministère de l'Hydraulique, Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (AGIRE), Agence de Bassin Hydrographique Chéliff–Zahrez, Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau du bassin Chéliff–Zahrez – Rapport du PDARE, avril 2023, p48

تشير بيانات الجدول إلى أن إجمالي الموارد المائية المتاحة في حوض الشلف–الزهرز سيرتفع من 1579 مليون م^3 سنة 2020 إلى 2360 مليون م^3 سنة 2040، أي بنسبة نمو تقارب 50%. وتبقى المياه الجوفية ثابتة طوال فترة التوقع عند 823 مليون م^3 (حوالي 52% من الموارد الإجمالية سنة 2020 و35% سنة 2040)، ما يعكس استقرار المخزون القابل للتعبئة وعدم التوسع في

[30] Ministère de l'Hydraulique, Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (AGIRE), Agence de Bassin Hydrographique Chéliff–Zahrez, **Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau du bassin Chéliff–Zahrez – Rapport du PDARE**, avril 2023, pp 9-11

استغلاله حفاظا على التوازنات البيئية. أما الموارد السطحية (سدود الشرب والري والبرك الجبلية) فستشهد زيادة ملحوظة، خاصة سدود الري التي ترتفع من 358 مليون م^3 إلى 473 مليون م^3 (+32%)، وعلى المجمل يرتفع حجم الموارد التقليدية من 1511 مليون م^3 سنة 2020 إلى 1705 مليون م^3 سنة 2040، أي بزيادة قدرها 13%.

إضافة الى ذلك تلعب الموارد غير التقليدية دورا متناميا إذ تقفز من 64 مليون م^3 سنة 2020 إلى 279 مليون م^3 سنة 2040 (+336%)، مدفوعة أساسا بزيادة مشاريع التحلية من 64 مليون م^3 إلى 160 مليون م^3، والتوسع في إعادة استخدام المياه المعالجة من صفر إلى 119 مليون م^3.

العنصر الأكثر ديناميكية يتمثل في الواردات المائية من خارج الحوض، التي ترتفع من 81 مليون م^3 إلى 508 مليون م^3 (+527%)، ما يجعل الحوض معتمدا بشكل متزايد على التحويلات الخارجية لتغطية احتياجاته. في المقابل تسجل الصادرات المائية نحو الأحواض الأخرى زيادة أيضا، من 77 مليون م^3 إلى 132 مليون م^3، ما قد يفرض ضغوطا على التوازن المائي الداخلي.

إجمالا يبرز هذا التطور الكمي للموارد في الحوض مزيجا من الاستقرار في الموارد الجوفية، النمو المحدود للموارد السطحية، والاعتماد المتزايد على الموارد غير التقليدية والتحويلات المائية، وهو ما يستدعي دراسة دقيقة لمدى استدامة هذه الخيارات في ضوء التحديات المناخية والمؤسسية.

3. احتياجات المياه على مستوى حوض الشلف– الزهرز

جدول رقم (22): الاحتياجات المائية لحوض الشلف–الزهرز حسب القطاعات (2020–2040)

نوع الاستخدام	2020	2025	2030	2035	2040
الشرب	409	356	341	354	373
السياحة	4	4	39	38	38
الاستخدام المنزلي	**413**	**360**	**380**	**392**	**411**
الاستخدام الصناعي	**5**	**5**	**20**	**21**	**23**
ري المساحات الكبرى (GPI)	556	533	571	519	543
ري المساحات الصغيرة والمتوسطة (PMH)	843	862	873	869	854
احتياجات المواشي	23	23	23	23	23
الاستخدام الفلاحي	**1422**	**1418**	**1467**	**1411**	**1420**
الإجمالي الكلي	**1840**	**1783**	**1867**	**1824**	**1854**

Source: Ibid p52

من خلال الجدول نلاحظ انخفاض الطلب من 409 مليون م^3 سنة 2020 إلى 341 مليون م^3 سنة 2030 ثم عاود الارتفاع إلى 373 مليون م^3 سنة 2040. ويعود هذا الانخفاض في البداية إلى تحسين كفاءة الشبكات، حيث بلغ طول شبكات التوزيع أكثر من 39000 كلم ونسبة الربط 96%، ما ساهم في تقليص التسربات والفواقد المائية. ثم ارتفع الطلب من جديد بفعل النمو

الديمغرافي وارتفاع عدد السكان من حوالي 8.8 مليون نسمة في 2020 إلى توقع أكثر من 11.7 مليون نسمة في 2040 بالإضافة إلى توسع المناطق الحضرية خاصة مع إنشاء مدينة بوغزول الجديدة في الهضاب العليا، والتي خطط لها لاستيعاب قرابة مليوني نسمة إضافي في أفق 2040.[31]

أما في القطاع السياحي فقد ارتفع الطلب من 4 ملايين م^3 سنة 2020 إلى 39 مليون م^3 سنة 2030، ليستقر تقريبا عند 38 مليون م^3 سنة 2040، ويعود ذلك إلى دخول منشآت سياحية جديدة الخدمة وتطوير الهياكل الفندقية والترفيهية في ولايات الحوض، خصوصا في المناطق الساحلية والمراكز الحضرية.

بالنسبة للقطاع الصناعي فقد سجل ارتفاعا كبيرا في الطلب على المياه، حيث انتقل من 5 ملايين م^3 سنة 2020 إلى 23 مليون م^3 سنة 2040 ويعود ذلك بالأساس إلى إطلاق وتوسعة عدة مناطق صناعية كبرى، من أبرزها المنطقة الصناعية سيدي خطاب بولاية غليزان، والتي تعد من أكبر المناطق الصناعية على مستوى الحوض، بالإضافة إلى مناطق صناعية مهمة في ولايات المسيلة، الشلف، عين الدفلى، وتيسمسيلت. كما تم تحديد مناطق التنمية الصناعية المدمجة (ZIDI) في ولايات المدية، غليزان، تيارت، المسيلة، الشلف، الأغواط، وكلها تستقطب صناعات تحويلية وغذائية كبرى وهو ما رفع استهلاك المياه الصناعية بوتيرة متسارعة.[32]

ويبقى الاستخدام الفلاحي المهيمن الأساسي على تركيبة الطلب المائي في الحوض، إذ بلغ 1422 مليون م^3 سنة 2020 وسجل تقلبات طفيفة ليبلغ 1420 مليون م^3 سنة 2040 مع ذروة وسطية عند 1467 مليون م^3 سنة 2030. ويعود هذا الثبات النسبي رغم التغيرات الموسمية إلى جملة من المبررات ففي المقام الأول تم تثبيت أغلب المساحات الكبرى المروية (GPI) وعدم التوسع العشوائي في المساحات الجديدة، وذلك تماشيا مع توجهات الحفاظ على الموارد وتقنين الاستعمالات الزراعية كما أن إدخال أنظمة الري الحديثة خصوصا الري بالتقطير والري المحوري مكن من تحسين كفاءة الاستهلاك وتخفيض الكميات الضائعة، مما ساعد في تكييف الكميات المستعملة مع الظروف المناخية وتفاوت الهطول المطري بين السنوات.

عموما يلاحظ وجود تذبذب نسبي في إجمالي الأرقام حيث انتقل الطلب من 1840 مليون م^3 سنة 2020 إلى 1854 مليون م^3 سنة 2040، أي بزيادة طفيفة لا تتجاوز 0.8% خلال عشرين عاما. وهو ما يعكس فعالية بعض برامج التحكم في الطلب وتحديث أنظمة التوزيع إلى جانب السياسات المقيدة للتوسع الفلاحي التقليدي. وتجدر الإشارة إلى أن هذه النتائج تبرز أهمية استدامة التسيير المائي في الحوض، إذ أن أي ارتفاع مفاجئ في الطلب خاصة في القطاع الفلاحي أو في السنوات الجافة قد يخل بتوازن الحوض ويضاعف من الضغط على الموارد، وبالتالي يبقى نجاح إدارة المياه مرهونا بتعزيز التعبئة للموارد غير التقليدية (كالتحلية وإعادة الاستخدام)، مع تقوية البنية التحتية وتعميم التقنيات المقتصدة للمياه في جميع القطاعات.

4. الموازنة بين الموارد والاحتياجات لحوض الشلف–الزهرز

جدول رقم(23): الموازنة بين الموارد والاحتياجات المائية لحوض الشلف–الزهرز (2020–2040)

[31] Ibid, p 25
[32] Ibid, pp 27-28

المؤشر/السنة	2020	2025	2030	2035	2040
الموارد المتاحة (مليون م^3)	1.579	1.736	2.104	2.360	2.360
الاحتياجات الكلية (مليون م^3)	1.840	1.783	1.867	1.824	1.854
الفجوة (مليون م^3)	**261–**	**47–**	**237+**	**536+**	**506+**

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على ما سبق

توضح البيانات أن الحوض كان يعاني من عجز مائي واضح سنة 2020 بلغ -261 مليون م^3، وهو ما يعكس فجوة كبيرة بين الموارد المتاحة والطلب، خاصة مع الاعتماد الكبير على الموارد التقليدية في تلك المرحلة. هذا العجز تقلص بشكل حاد بحلول سنة 2025 (-47 مليون م^3)، نتيجة دخول مشاريع جديدة في الخدمة، خصوصا التحلية وإعادة الاستخدام، إلى جانب التحويلات المائية من خارج الحوض. ابتداء من سنة 2030 تتحول الفجوة إلى فائض مائي (+237 مليون م^3)، ويتواصل هذا الاتجاه ليبلغ الفائض ذروته سنة 2035 (+536 مليون م^3) قبل أن يستقر عند مستوى +506 مليون م^3 سنة 2040.

لكن تجدر الإشارة إلى أن هذا الفائض يعتمد بدرجة كبيرة على الموارد غير التقليدية والواردات من الأحواض المجاورة، ما يجعله عرضة للمخاطر التشغيلية أو التمويلية أو المناخية. وتوضح هذه المعطيات أن الحوض سيعرف انتقالا تدريجيا من حالة العجز إلى حالة الفائض ابتداء من سنة 2030، وهو ما يعكس فعالية السياسات العمومية في تعبئة الموارد المائية وتنويع مصادرها، لا سيما من خلال مشاريع تحلية مياه البحر وإعادة استخدام المياه المعالجة، فضلا عن تحسين كفاءة إدارة الموارد التقليدية. غير أن هذا التوازن يظل هشا أمام أي صدمات محتملة، سواء على مستوى الموارد (مثل موجات الجفاف أو انخفاض حجم الواردات المائية) أو على مستوى الطلب (نتيجة ارتفاع مفاجئ في الاستهلاك أو توسع النشاط الزراعي والصناعي)، الأمر الذي يستدعي مواصلة الجهود الرامية لتعزيز مرونة المنظومة المائية وضمان استدامتها على المدى الطويل.

رابعا: الحوض الهيدروغرافي وهران–شط الشرقي

1. التعريف الجغرافي والاقتصادي للحوض[33]

يمتد هذا الحوض على مساحة تقدر بحوالي 77251 كم^2، ويحده شمالا البحر الأبيض المتوسط وشرقا حوض الشلف – الزهرز والسرسو، وحوض الصحراء جنوبا، وغربا الحدود المغربية. ويضم أربعة أحواض فرعية رئيسية هي: حوض تافنة (7.245 كم^2)، حوض المقطع (14.389 كم^2)، الحوض الساحلي الوهراني (5.913 كم^2)، وحوض الشط الشرقي (49.704 كم^2) وهو حوض مغلق داخلي يتميز بخصائص مناخية شبه قاحلة إلى قاحلة. وعلى المستوى الإداري يشمل الحوض تسع ولايات: وهران، عين تموشنت، تلمسان، مستغانم، معسكر، سعيدة، سيدي بلعباس، البيض، والنعامة، موزعة على 288 بلدية. ويقدر عدد سكان هذه المنطقة بحوالي 7.3 مليون نسمة سنة 2020، ومن المتوقع أن يتجاوز 10.7 مليون نسمة في أفق سنة 2040، ما يعكس زيادة سريعة في الكثافة السكانية والطلب على الموارد المائية. (**انظر الملحق رقم07**)

[33] Ministère de l'Hydraulique, Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (AGIRE), Agence de Bassin Hydrographique oranie-chott chergui, Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau du bassin oranie-chott chergui– Rapport du PDARE, mars2022, pp 4-6

تتسم الشبكة الهيدروغرافية بعدم الانتظام في أغلب المناطق حيث يغلب عليها طابع الجريان الموسمي، إذ أن معظم الأودية تنضب خلال فترات الجفاف الطويلة ما يعقد من عملية تعبئة الموارد السطحية. وتعد الكثافة الهيدرغرافية[34]* من أدنى المعدلات على المستوى الوطني حيث لا تتجاوز 0.40 كلم/كم^2 في المتوسط، وهي تتراوح بين 0.33 كلم/كم^2 في حوض الشط الشرقي و0.56 كلم/كم^2 في حوض المقطع. ومن أبرز المجاري المائية في الحوض: واد تافنة، وواد مكرة، وواد الحمام، وواد المقطع. والحوض الجنوبي شط الشرقي يتميز بطابع مغلق، حيث تنتهي الأودية فيه نحو الشطوط والسبخات في ظروف مناخية جافة وتبخر شديد. كما أن التساقطات في هذه المنطقة تعتبر ضعيفة نسبيا حيث تتراوح بين 300 و500 ملم سنويا في الشمال، وأقل من 200 ملم في المناطق الجنوبية، مما يجعل من تعبئة المياه السطحية تحديا حقيقيا. كل هذه العوامل دفعت نحو الاعتماد المتزايد على المياه الجوفية لتلبية الحاجيات المتصاعدة وهو ما نتج عنه استنزاف في بعض الطبقات المائية لا سيما في مناطق معسكر ومستغانم وسعيدة.

2. الموارد المائية المتاحة على مستوى حوض وهران–شط الشرقي

جدول رقم (24): الموارد المائية المتاحة لحوض وهران–شط الشرقي (2020–2040)[35]

المورد/السنة (مليون م^3)	2020	2025	2030	2035	2040
المياه السطحية	523,26	523,26	523,26	523,26	523,26
المياه الجوفية	639,56	639,56	639,56	639,56	639,56
مياه التحلية	360,39	360,39	360,39	360,39	360,39
إعادة الاستخدام	6,85	20,56	54,84	54,84	54,84
التحويلات	0	0	0	0	0
إجمالي الموارد المتاحة	**1.529,88**	**1.543,76**	**1.578,05**	**1.578,05**	**1.578,05**

Source: Agence de bassin hydrographique Oranie–Chott Chergui, Plan directeur d'aménagement des ressources en eau – Rapport de Synthèse PDARE OCC 2020–2040, p 22

تظهر البيانات استقرارا شبه تام في إجمالي الموارد المائية المتاحة للحوض خلال الفترة 2020–2040، إذ لا تتجاوز الزيادة الكلية 48.17 مليون م^3 أي بنسبة 3.1% فقط. ويرجع ذلك إلى ثبات كميات المياه السطحية والجوفية والموارد المحلاة عند نفس المستويات طوال الفترة، حيث تمثل المياه الجوفية النسبة الأكبر (حوالي 41.8% من الإجمالي في 2020)، تليها المياه السطحية بنسبة 34.2%، ثم موارد التحلية بنسبة 23.5%.

*كثافة الشبكة المائية (الهيدرغرافية) في هذه المناطق تعد من أضعف المعدلات على المستوى الوطني، أي أن عدد أو طول المجاري المائية (مثل الأنهار والأودية) مقارنة بمساحة الأرض قليل جدا. المعدل المتوسط للكثافة الهيدرغرافية هو 0.40 كيلومتر لكل كيلومتر مربع، أي أن كل كيلومتر مربع من الأرض يحتوي في المتوسط على 0.40 كيلومتر من المجاري المائية.

[35] Agence de bassin hydrographique Oranie–Chott Chergui, **Plan directeur d'aménagement des ressources en eau – Rapport de Synthèse** PDARE OCC 2020–2040, p 22

في المقابل يلاحظ تحسن ملحوظ في كميات المياه المعاد استخدامها، حيث ترتفع من 6.85 مليون م^3 سنة 2020 إلى 54.84 مليون م^3 ابتداء من 2030، وهو ما يعكس جهودا لتعزيز مقاربة الاقتصاد الدائري في إدارة المياه. ومع ذلك يظل هذا الحجم محدودا مقارنة بالموارد الأخرى.

هذا الاستقرار في الموارد قد يشكل تحديا مستقبليا في حال زيادة الطلب أو حدوث تقلبات مناخية حادة، ما يستدعي تعزيز استراتيجيات كفاءة الاستهلاك وتوسيع مشاريع إعادة الاستخدام وتنويع مصادر الإمداد. وتعكس هذه الأرقام أن أي اختلال أو تراجع في أحد هذه الموارد خاصة الجوفية أو السطحية، قد يؤدي إلى تداعيات مباشرة على الأمن المائي للمنطقة، مما يجعل الرهان الأكبر مستقبلا على مواصلة تطوير موارد التحلية وتعزيز إعادة الاستخدام وترشيد الاستغلال، بالإضافة إلى تحسين صيانة وتسيير الشبكات المائية من أجل تحقيق استدامة التزويد المائي وضمان تلبية حاجيات مختلف القطاعات دون المساس بالمخزون الاستراتيجي.

3. احتياجات المياه على مستوى حوض وهران–شط الشرقي

يتميز الطلب المائي في حوض وهران—شط الشرقي بتركيبة يغلب عليها الطابع الفلاحي، مع مساهمات متفاوتة من القطاعات المنزلي، الصناعي، والسياحي. ويعرض الجدول رقم (24) تطور هذه الاحتياجات خلال الفترة 2020–2040.

جدول رقم(25): الاحتياجات المائية لحوض وهران–شط الشرقي (2020–2040)

السنة	2020	2025	2030	2035	2040
الطلب المنزلي	409,70	461,51	524,11	572,77	635,67
الطلب السياحي	5,02	5,56	6,27	6,47	6,77
إجمالي التزويد بالمياه (AEP)	**414,72**	**467,07**	**530,38**	**579,24**	**642,44**
ري المساحات الكبيرة (GPI)	110,58	106,76	210,00	432,28	421,88
ري المساحات الصغيرة (PMH)	830,11	847,78	846,34	875,33	907,97
احتياجات المواشي (Cheptels)	62,49	62,49	62,49	62,49	62,49
إجمالي الري الفلاحي (IRR)	**1.003,18**	**1.017,03**	**1.118,83**	**1.370,10**	**1.392,34**
الصناعي (مليون م^3)	**5,24**	**5,89**	**6,66**	**7,56**	**8,62**
تحويلات الاحتياجات (مليون م^3)	**59,50**	**59,50**	**59,50**	**59,50**	**59,50**
إجمالي الاحتياجات	**1.482,65**	**1.549,49**	**1.715,37**	**2.016,40**	**2.102,90**

Source: Ibid, p22

تظهر البيانات نموا في إجمالي الاحتياجات المائية بنسبة 41.8%، حيث ترتفع من حوالي 1483 مليون م^3 إلى أكثر من 2103 مليون م^3. ويأتي هذا النمو مدفوعا أساسا بالطلب المنزلي والفلاحي.

القطاع المنزلي يسجل زيادة واضحة من 409.7 مليون م^3 إلى 635.7 مليون م^3، ما يعكس الأثر المزدوج للنمو الديمغرافي والتحضر وتغير أنماط الاستهلاك، بينما يظل الطلب السياحي ضعيفا من حيث الحجم لكنه يتطور تدريجيا ليبلغ 6.77 مليون م^3، مما يعكس اتساع النشاط السياحي في الولايات الساحلية.

القطاع الفلاحي يبقى المهيمن إذ تتجاوز مخصصاته المليار متر مكعب سنويا لتصل إلى نحو 1392.3 مليون م^3 في أفق 2040، مدفوعة بتوسع الري في المساحات الكبرى (GPI) واستمرار الري في المساحات الصغيرة والمتوسطة (PMH)، إضافة إلى استقرار احتياجات المواشي. هذه الديناميكية تعكس توجهات السياسة الفلاحية نحو رفع الإنتاجية والأمن الغذائي، لكنها في الوقت ذاته ترفع حدة الضغوط على الموارد المائية.

أما الطلب الصناعي فيبقى هامشيا رغم ارتفاعه من 5.24 إلى 8.62 مليون م^3، ما يعكس محدودية التطور الصناعي في المنطقة. وتظل تحويلات الاحتياجات ثابتة عند 59.5 مليون م^3 سنويا، ما يؤكد اعتماد الحوض المستمر على موارد خارجية لتغطية جزء من الطلب، وهو مؤشر على هشاشة التوازن المائي الذاتي.

هذه المعطيات تشير بوضوح إلى أن الفلاحة تمثل المحدد الرئيسي لمعادلة الطلب، وأن أي استراتيجية لتحقيق الاستدامة المائية يجب أن تركز على تحسين كفاءة الري، ترشيد الاستهلاك الحضري، وتوسيع الاعتماد على الموارد غير التقليدية مثل التحلية وإعادة الاستخدام، لتأمين احتياجات المنطقة ومواجهة المخاطر المناخية والتمويلية المستقبلية.

4. الموازنة بين الموارد والاحتياجات لحوض وهران–شط الشرقي

جدول رقم (26): الموازنة بين الموارد والاحتياجات المائية لحوض وهران– شط الشرقي (2020–2040)

السنة	2020	2025	2030	2035	2040
إجمالي الموارد المتاحة (مليون م^3)	1529.88	1543.76	1578.05	1578.05	1578.05
إجمالي الاحتياجات (مليون م^3)	1482.65	1549.49	1715.37	2016.40	2102.90
الفجوة (مليون م^3)	**47.23+**	**5.73–**	**137.32–**	**438.35–**	**524.85–**

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على ما سبق

تشير بيانات الموازنة المائية إلى أن الحوض يسجل فائضا طفيفا قدره حوالي 47 مليون م^3 سنة 2020، قبل أن يتحول إلى عجز ابتداء من أفق 2025 بنحو 6 مليون م^3. ويتفاقم هذا العجز تدريجيا ليصل إلى حوالي 525 مليون م^3 سنة 2040، حيث ترتفع الاحتياجات الإجمالية إلى 2102.90 مليون م^3 سنويا، مقابل عرض مائي ثابت تقريبا في حدود 1578.05 مليون م^3.

ويعود هذا العجز أساسا إلى النمو السريع في الطلب الفلاحي، خاصة ضمن برامج الري بالمساحات الصغيرة والمتوسطة (PMH) والكبيرة (GPI) مما يرفع الضغط على الموارد المتاحة. كما أن اعتماد الحوض الكبير على المياه المحلاة – التي تمثل ما يقارب 23% من إجمالي موارده – يجعله عرضة للمخاطر التشغيلية أو التمويلية المرتبطة بهذا النمط من الإمداد، في ظل ضعف إعادة الاستخدام وغياب التحويلات الخارجية.

وتبرز هذه المؤشرات الحاجة الماسة إلى تعزيز سياسات إدارة الطلب، وتحسين كفاءة الاستعمال، وتوسيع اللجوء إلى الموارد غير التقليدية، لضمان استدامة الأمن المائي على المدى الطويل.

المطلب الثاني: تحليل الموازنة المائية للحوض الهيدروغرافي الصحراء

يتميز الحوض الهيدروغرافي الصحراوي في الجزائر بخصوصيات طبيعية ومناخية تجعله يختلف بشكل جوهري عن الأحواض الشمالية، حيث تسود الظروف الجافة وندرة التساقطات، مقابل اعتماد شبه كلي على الموارد المائية الجوفية، لاسيما غير المتجددة منها، مما يطرح تحديات حقيقية تتعلق بمدى استدامة الاستغلال المائي وتحقيق التوازن بين الموارد والاحتياجات. وعليه يهدف هذا المطلب إلى تحليل الموازنة المائية في الحوض الصحراوي، من خلال إبراز خصائص العرض والطلب، وتحديد أوجه الاختلال والضغوط التي يعرفها هذا المجال.

أولا: تعريف الحوض الهيدروغرافي الصحراء

يمتد الحوض الصحراوي على مساحة شاسعة تبلغ حوالي 2077874 كم^2، ويعد بذلك الأكبر بين الأحواض في الجزائر إذ يغطي تقريبا 86% من المساحة الإجمالية للجزائر. يحده شمالا أحواض وهران، الشلف، الجزائر العاصمة وقسنطينة، ومن الشرق الحدود التونسية الليبية، ومن الغرب الحدود المغربية والموريتانية والصحراء الغربية، ومن الجنوب مالي والنيجر.

يضم الحوض الصحراوي 27 ولاية (19 ولاية مدمجة كليا و8 جزئيا)، ويمتد على 252 بلدية. ويقدر عدد السكان بنحو 5963855 نسمة سنة 2020، مع توقعات بارتفاعه إلى حوالي 8372452 نسمة في أفق 2040.

ينقسم الحوض إلى قسمين رئيسيين: حوض شط ملغيغ بمساحة 68750 كم^2، الحوض الجنوبي بمساحة (2009124 كم^2) الذي يتفرع إلى ثلاث مناطق فرعية: الصحراء الشمالية (852393 كم^2)، الساورة–تندوف (392531 كم^2)، وهقار–طاسيلي (764200 كم^2).[36] (**انظر الملحق رقم08**)

تتميز المنطقة بندرة الموارد المائية السطحية مقابل وفرة نسبية للمياه الجوفية، خاصة من النظامين المائيين: المركب الطرفي (CT) والقاري المتداخل (CI) حيث يقدر الحجم المستخرج منهما بأكثر من 3.5 مليار متر مكعب سنويا، يخصص منها حوالي 85% للري الزراعي على مساحة تفوق 400 ألف هكتار.

من الناحية المناخية يسود مناخ صحراوي جاف حار مع تساقطات مطرية ضعيفة جدا ودرجات حرارة مرتفعة، ما يزيد من حدة التبخر والعجز المائي المزمن.

ثانيا: الموازنة بين الموارد والاحتياجات المائية للحوض الهيدروغرافي الصحراء

[36] Ministère des Ressources en Eau et de la Sécurité Hydrique, Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (AGIRE), Agence de Bassin Hydrographique Sahara**, Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau de la région Sahara – Rapport Final du PDARE**, janvier 2022, pp 08-12

1. الموارد المائية المتاحة على مستوى حوض الصحراء

تشير الإحصائيات إلى استقرار حجم الموارد المائية الجوفية القابلة للاستغلال عند مستوى 6454 مليون متر مكعب سنويا خلال الفترة 2020-2040 ما يجعلها عماد الأمن المائي للمنطقة.

أما المياه السطحية فرغم محدوديتها النسبية بفعل الظروف المناخية إلا أن الحوض يضم بنية تحتية هامة تتألف من 7 سدود كبرى بسعة تخزين تصل إلى 460 مليون م^3 مع حجم منتظم سنوي قابل للاستعمال يقدر بـ 168.2 مليون م^3. إضافة إلى ذلك تحتوي المنطقة على منشآت مكملة تشمل 34 حاجزا تليا (بسعة إجمالية 7.77 مليون م^3)، و10 سدود صغيرة (22.4 مليون م^3)، و14 سدا ترابيا للحماية من الفيضانات وتغذية الطبقات الجوفية (115 مليون م^3).[37] ومن المتوقع أن تعرف هذه الموارد السطحية نموا تدريجيا حيث ينتظر أن يرتفع حجمها من 198.37 مليون م^3 سنة 2020 إلى حوالي 320.52 مليون م^3 بحلول سنة 2040 نتيجة البرامج الجديدة لتدعيم منشآت التعبئة والتحويل.

أما الموارد غير التقليدية فتتمثل أساسا في المياه المستعملة المعالجة والتي تبقى محدودة في بداية الفترة (صفر مليون م^3 سنة 2020)، لكنها ستعرف تطورا ملحوظا لتبلغ 150.48 مليون م^3 سنويا في أفق 2030-2040، تماشيا مع سياسات إعادة استخدام المياه المعالجة لتغطية جزء من الطلب الزراعي والصناعي.

جدول رقم (27): تطور الموارد المائية المتاحة لحوض الصحراء (2020-2040)

الموارد المائية	2020	2025	2030	2035	2040
المياه الجوفية	6454	6454	6454	6454	6454
المياه السطحية	198.37	201.58	249.29	320.52	320.52
المياه المستعملة المعالجة	0	21.83	150.48	150.48	150.48
المجموع الكلي (مليون م^3/سنة)	**6652.37**	**6677.41**	**6853.77**	**6925**	**6925**

Source: Ministère des ressources en eau et de la sécurité hydrique, Agence nationale de gestion intégrée des ressources en eau (AGIRE), Agence de bassin hydrographique Sahara, Plan directeur d'aménagement des ressources en eau de la région Sahara – Rapport final du PDARE, janvier 2022, p38

حسب معطيات الجدول يتوقع أن يرتفع الحجم الإجمالي للموارد المائية القابلة للتعبئة في حوض الصحراء من حوالي 6652 مليون م^3 سنة 2020 إلى نحو 6925 مليون م^3 في أفق 2040، أي بنسبة زيادة لا تتجاوز 4% خلال 20سنة، وهو ما يبرز محدودية إمكانيات التوسع المائي في هذه المنطقة. ويعود هذا الارتفاع أساسا إلى زيادة الموارد السطحية من حوالي 198 مليون م^3 سنة 2020 إلى أكثر من 320 مليون م^3 في أفق 2035، نتيجة مجهودات تعبئة بعض الأودية وإنجاز السدود الصغيرة. في المقابل تحافظ المياه الجوفية على هيمنتها المطلقة كمصدر رئيسي للإمداد المائي، إذ تبقى ثابتة عند 6454 مليون م^3/سنة، وهو ما يمثل

[37] Ibid, p28

97% من الإجمالي سنة 2020 و93% سنة 2040، الأمر الذي يعكس الخصوصية الهيدرولوجية للمنطقة الصحراوية المعتمدة بالأساس على المخزونات الجوفية العميقة (النظام القاري المتداخل والمركب الطرفي).

أما الموارد غير التقليدية فتسجل دخول المياه المستعملة المعالجة ابتداء من سنة 2025 بكمية 21.83 مليون م^3، قبل أن ترتفع إلى 150.48 مليون م^3 سنة 2030، محافظة بعدها على استقرار نسبي، لتصل مساهمتها إلى نحو 2% من إجمالي الموارد. ويعد هذا التوجه مؤشرا على بداية اعتماد خيار إعادة الاستخدام كأحد الحلول لتعزيز الأمن المائي.

ورغم هذا التحسن المحدود في الحجم الكلي للموارد، ستظل الوضعية المائية للحوض مرتبطة بعوامل أكثر حساسية، من أبرزها: محدودية تجدد المخزون الجوفي، مخاطر الاستنزاف طويل المدى، وضعف قدرة الموارد السطحية على التوسع في ظل الظروف المناخية السائدة.

2. احتياجات المياه على مستوى حوض الصحراء

يبلغ إجمالي الطلب على المياه حاليا حوالي 5.8 مليار م^3 سنويا. وبالنسبة لمياه الشرب والتزويد الصناعي (AEP/AEPI)، يقدر الطلب بـ 639 مليون م^3، بما في ذلك الفواقد في الشبكات والتي تقدر بحوالي 40%. ومن المتوقع أن يرتفع هذا الطلب مع زيادة عدد السكان ليبلغ حوالي 826 مليون م^3 بحلول سنة 2040.

يعتبر القطاع الزراعي أكبر مستهلك للمياه على مستوى التزود بالمياه، حيث يبلغ الطلب الزراعي حاليا 5121 مليون م^3. أما في أفق سنة 2040 فيتوقع أن يصل الطلب الزراعي إلى 6298 مليون م^3 من أجل مساحة زراعية تتجاوز 800 ألف هكتار. ويمكن تحقيق تخفيضات في هذا الطلب من خلال اتخاذ تدابير متنوعة، مثل اعتماد تقنيات ري أكثر كفاءة، وتكوين المستخدمين، واعتماد أنظمة تناوب زراعي أكثر ملاءمة لطبيعة المنطقة وإمكاناتها المائية.

جدول رقم(28): الاحتياجات المائية لحوض الصحراء حسب القطاعات (2020–2040)

الفئة	2020	2025	2030	2035	2040
الطلب المنزلي	625.47	602.66	686.66	745.53	809.60
الطلب السياحي	13.58	12.43	14.38	15.58	16.88
مجموع الطلب المنزلي والسياحي	**639.04**	**615.10**	**701.04**	**761.11**	**826.48**
ري المساحات الصغيرة (PMH)	4892.88	4952.89	6303.88	6072.43	6072.43
ري المساحات الكبيرة (GPI)	208.47	181.91	209.03	201.41	201.41
احتياجات المواشي	20.23	21.24	22.31	23.42	24.59
مجموع الطلب الفلاحي	**5121.59**	**5156.04**	**6535.22**	**6297.26**	**6298.43**
الصناعات البترولية	63.44	75.75	90.50	108.18	129.39
الصناعات الأخرى	3.58	4.24	5.02	5.96	7.08
مجموع الطلب الصناعي	**67.02**	**79.99**	**95.52**	**114.14**	**136.47**

المجموع العام للطلب (مليون م³/سنة)	**5827.65**	**5851.13**	**7331.79**	**7172.52**	**7261.38**

Source : Ibid p 42

حسب معطيات الجدول تمثل الزراعة المستهلك الأكبر للمياه بنسبة تفوق 83% من إجمالي السحب السنوي، حيث بلغ مجموع الطلب الفلاحي 5121.59 مليون م³ سنة 2020 ليرتفع بشكل حاد إلى أكثر من 6500 مليون م³ في 2030 ويستقر نسبيا عند حدود 6300 مليون م³ سنويا حتى 2040. ويعود هذا الحجم المرتفع من الاستهلاك أساسا إلى اعتماد الزراعة الصحراوية على السحب المكثف من المياه الجوفية إذ يوجد ما يقارب 94 ألف نقطة سحب مائي بين آبار وعيون، إضافة إلى اعتماد طرق الري التقليدية يغلب عليه النظام الجذبي (gravitaire) بنسبة 52%، ما يفسر الكميات الضخمة المستهلكة.

بالنسبة للطلب المنزلي والسياحي يظهر استقرار نسبي مع نمو بطيء من 639 مليون م³ سنة 2020 إلى 826 مليون م³ في أفق 2040 ويرتبط هذا النمو الطفيف أساسا بتزايد عدد السكان وتوسع بعض المراكز الحضرية والسياحية، مع الإشارة إلى أن غالبية السكان يعتمدون في تغطية احتياجاتهم على المياه الجوفية باستثناء بعض البلديات التي تستفيد من مياه السدود مثل سد جورف الطربة في ولاية بشار. أما المياه الموجهة للأنشطة السياحية فهي تمثل نسبة هامشية لا تتعدى 2% من إجمالي السحب، ومحدودة جغرافيا في ست ولايات فقط.

أما على مستوى القطاع الصناعي وخصوصا الصناعات البترولية، فقد شهدت هذه الأخيرة تطورا لافتا بين 2020 و2040، حيث ارتفعت الاحتياجات من 63 مليون م³ إلى أكثر من 129 مليون م³، وهو ما يتماشى مع توسع الأنشطة البترولية وزيادة الاعتماد على المياه الجوفية في عمليات الاستخراج. وتبرز ولاية ورقلة كمثال رئيسي إذ تستحوذ على 60% من إجمالي المياه الصناعية بالمنطقة.

بشكل عام يكشف الجدول عن استمرار هيمنة القطاع الزراعي على استعمال المياه مع توجه تدريجي نحو تزايد الطلب الصناعي، في حين تبقى القطاعات الأخرى ذات تأثير محدود على توازن المياه في المنطقة، الأمر الذي يستدعي مستقبلا تدعيم سياسات الترشيد والتحول نحو أنظمة ري أكثر كفاءة لضمان استدامة الموارد الجوفية في سياق التغيرات المناخية والضغط المتزايد على هذه الموارد.

3. الموازنة بين الموارد والاحتياجات لحوض الصحراء

جدول رقم (29): الموازنة بين الموارد والاحتياجات المائية لحوض الصحراء (2020–2040)

الفئة	2020	2025	2030	2035	2040
الموارد المائية المتاحة	6652.4	6677.4	6853.8	6925.0	6925.0
إجمالي الاحتياجات	5827.7	5851.1	7331.8	7172.5	7261.4
الفجوة (الموارد–الطلب)	**+824.7**	**+826.3**	**–478.0**	**–247.5**	**–336.4**

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على ما سبق

تشير بيانات الموازنة المائية لحوض الصحراء للفترة الممتدة بين 2020 و2040 إلى تغير ملحوظ في التوازن بين الموارد المائية المتاحة والاحتياجات الكلية، فقد عرف الحوض خلال السنوات الأولى من الفترة المدروسة (2020 و2025) فائضا مائيا مريحا، حيث تجاوزت الموارد المتاحة حجم الطلب بحوالي 825 مليون م^3 ما سمح بتلبية كافة الاحتياجات دون ضغوط كبيرة على الموارد.

غير أن هذا التوازن الإيجابي بدأ يتغير ابتداء من سنة 2030، حيث شهد الحوض تحولا نحو تسجيل عجز مائي بلغ حوالي 478 مليون م^3، واستمر هذا العجز ليصل إلى 247.5 مليون م^3 في 2035، ثم يرتفع مجددا إلى 336.4 مليون م^3 في أفق 2040. ويعود هذا التحول أساسا إلى النمو السريع في حجم الطلب الإجمالي على المياه، والذي قفز من حوالي 5.851 مليار م^3 سنة 2025 إلى أزيد من 7.3 مليار م^3 سنة 2030، في حين لم تعرف الموارد المتاحة سوى ارتفاع طفيف لم يتجاوز 200 مليون م^3 خلال نفس الفترة.

يمثل القطاع الزراعي المحرك الأساسي لهذا الطلب المتزايد، حيث يستحوذ وحده على أكثر من 90% من إجمالي الاستهلاك المائي على مستوى الحوض. ويؤدي هذا الواقع إلى ضغوط متزايدة على المياه الجوفية خاصة في المناطق ذات الأنشطة الفلاحية المكثفة مثل بسكرة، ورقلة، الأغواط، غرداية وتندوف، وهو ما قد ينعكس مستقبلا على استدامة المخزون الجوفي ويهدد التوازن البيئي في المنطقة. من جهة أخرى أظهرت المؤشرات أن عدد البلديات المتضررة من العجز المائي سيرتفع مع أفق 2040، نتيجة الحاجة إلى توسيع المساحات الزراعية لتلبية الاحتياجات الغذائية، حيث يتوقع إضافة أكثر من 337 ألف هكتار إلى الرقعة الزراعية مقارنة بسنة 2020.[38]

ويؤشر هذا المنحى إلى أن المنطقة ستواجه ابتداء من 2030 ضغوطا متزايدة لتحقيق التوازن بين العرض والطلب، ما يجعلها بحاجة ملحة إلى تبني سياسات فعالة للترشيد، وإعادة استخدام المياه، وتحسين مردودية الشبكات، وكذا تسريع برامج تعبئة الموارد غير التقليدية. كما يحذر هذا العجز المستقبلي من مخاطر استنزاف المخزون الجوفي وتفاقم هشاشة الأمن المائي إذا لم تتخذ الإجراءات الكافية لمواكبة النمو الفلاحي والاقتصادي للمنطقة.

ثالثا: المشاريع المبرمجة في إطار التوازن المائي (2020–2040)

في إطار مواجهة محدودية الموارد السطحية الحالية وتزايد الضغوط المستقبلية على الطلب، تعمل السلطات العمومية على تنفيذ برنامج طموح لتعزيز قدرات تعبئة المياه السطحية بحلول عام 2040. يتضمن هذا البرنامج إنجاز سدود ومنشآت جديدة تهدف إلى رفع حجم الموارد المنتظمة، وتشمل المشاريع الكبرى المخططة ما يلي:

- بناء سد جديد (بوزينة بولاية باتنة) بطاقة منتظمة 3 مليون متر مكعب سنويا.
- إنشاء ثلاث حواجز جبلية جديدة في ولاية بشار بسعة إجمالية تقدر بـ 0.21 مليون متر مكعب.
- دراسة مشروع سبعة سدود جديدة بطاقة 43.14 مليون متر مكعب سنويا.
- دراسة ثمانية سدود صغيرة بطاقة إجمالية 71.23 مليون متر مكعب سنويا.
- دراسة ستة عشر حاجزا جبليا جديدا في ولاية بسكرة بطاقة 4.57 مليون متر مكعب.

[38] Ibid, p62

ومن المنتظر في حال تجسيد هذه المشاريع وإدماجها في شبكة الاستغلال، أن ترتفع طاقة التعبئة السطحية إلى 320 مليون متر مكعب سنويا.

ورغم ذلك تبقى الموارد السطحية محدودة نسبا مقارنة بالمخزون الجوفي، كما أن فعالية المنشآت السطحية تظل مرتبطة بظروف المناخ القاسي، خاصة ما يتعلق بمعدلات الترسيب والتبخر المرتفعة، الأمر الذي يقتضي اعتماد آليات متابعة وصيانة دقيقة لتقدير الحجم الفعلي للمياه المنتجة وضمان استدامتها.

المبحث الثالث: الواقع التنظيمي والمؤسساتي لقطاع الموارد المائية في الجزائر

أولت الجزائر منذ الاستقلال اهتماما متزايدا بقطاع الموارد المائية نظرا لدوره المحوري في دعم التنمية الاقتصادية والاجتماعية، وسعت إلى تطوير الأطر القانونية والهياكل المؤسساتية الكفيلة بضمان استغلال رشيد ومستدام لهذا المورد الحيوي. وفي هذا السياق، يهدف هذا المبحث إلى دراسة الواقع التنظيمي والمؤسساتي لقطاع الموارد المائية في الجزائر، من خلال تحليل تطور السياسة المائية ومبادئها الأساسية، واستعراض البنية المؤسساتية المشرفة على تسيير القطاع، إضافة إلى إبراز أبرز التحديات التي تواجه السياسة المائية.

المطلب الأول: تطور السياسة المائية في الجزائر ومبادئها الأساسية

شهد قطاع الموارد المائية في الجزائر منذ الاستقلال، مسارا تدريجيا نحو بناء سياسة مائية وطنية في ظل تزايد التحديات المرتبطة بشح الموارد، النمو السكاني، وتوسع الحاجيات التنموية. وقد مر هذا المسار بعدة مراحل مختلفة من حيث التوجهات المؤسساتية والتشريعية والاقتصادية حيث انتقلت إدارة المياه بين عدة وزارات. ويعد هذا الجانب مهما للغاية لفهم كيفية تسيير وتدبير الموارد المائية في الجزائر.

يشكل قانون المياه لسنة 1983 الركيزة الأساسية في تنظيم واستغلال الموارد المائية، في حين أن قانون المياه لسنة 2005 (القانون رقم 05-12) قد كرس الحق في الوصول إلى المياه وخدمات التطهير لجميع المواطنين، كما حدد المبادئ التي تقوم عليها عملية الاستغلال، الإدارة والتنمية المستدامة للموارد المائية.

أولا: المرحلة الأولى (1962 – 1994)[39]

1. الفترة 1962 – 1970: سياسة استغلال المنشآت القائمة

في أعقاب الاستقلال ورثت الدولة الجزائرية بنى تحتية مائية محدودة تركزت أساسا حول السدود والآبار التي شيدها الاستعمار الفرنسي، والتي لم تكن كافية للاستجابة إلى احتياجات السكان. إذ لم تتجاوز الطاقة الإجمالية لتخزين السدود آنذاك 670 مليون متر مكعب، في حين قدرت المساحات المسقية بنحو 320 ألف هكتار فقط.

في هذه المرحلة ركزت السلطات على إعادة تشغيل المنشآت القديمة، وبادرت بوضع اللبنات الأولى لهياكل التسيير المائي، رغم أن السياسات المتبعة اتسمت بغياب التخطيط الاستراتيجي وبتداخل المهام بين القطاعات المعنية لا سيما الفلاحة، الأشغال العمومية، الطاقة والصحة.

2. الفترة 1970 – 1977: بداية التنظيم والتخطيط القطاعي

[39] Malika Amzert, **Les politiques de l'eau en Algérie depuis l'indépendance: de l'usage agricole à l'usage urbain**, Monde Arabe Maghreb, Machrek, n° 149, juil-sept, France, 1995, p. 35.

شهدت هذه المرحلة تأسيس كتابة الدولة للمياه سنة 1971، كهيكل تنظيمي جديد يعكس التوجه الرسمي نحو منح قطاع الموارد المائية بعدا خاصا، وتوسيع صلاحياته على مستوى الدولة. ورغم هذه الخطوة فإن تنفيذ المخططات ظل يواجه عراقيل كثيرة.

انطلقت الجزائر في وضع المخطط الرباعي الأول (1970–1973) والذي تلاه المخطط الرباعي الثاني (1974–1977)، وركزت هذه البرامج على مشاريع التهيئة الفلاحية، الري، توسيع شبكات التموين بالمياه، إلا أن التنفيذ كان ضعيفا بسبب:

- صعوبات تقنية ومؤسساتية في تنفيذ المخططات.
- نقص التنسيق بين الوزارات.
- ضعف مردودية المشاريع الزراعية، خاصة مع ضعف مستوى إنجاز السدود والمشاريع المسقية.
- التناقض بين الأهداف المسطرة والموارد المالية والبشرية المتوفرة.

كما أن هذه المرحلة شهدت صراعا ضمنيا بين القطاعات المنتفعة بالمياه، خصوصا بين الفلاحة والصناعة، حيث اعتبرت كل جهة أن لها أولوية الاستفادة من الموارد.

3. الفترة 1977 – 1980: بروز النزاعات القطاعية

تميزت هذه الفترة بتصاعد النزاعات بين القطاعات حول استغلال المياه، خاصة بين وزارة الفلاحة والري من جهة، ووزارة الصناعة من جهة أخرى، مما أدى إلى تأجيل عدة مشاريع مائية وفلاحية، وعرقلة تنفيذ البرامج الوطنية.

وقد برزت تحديات جديدة مثل:

- اتساع الفجوة بين مناطق العرض والطلب.
- غياب رؤية متكاملة حول تدبير الموارد النادرة.
- قصور التسيير المحلي، رغم وجود شركاء مؤسساتيين كSONADE (شركة توزيع المياه الصالحة للشرب والصناعة).

4. الفترة 1980 – 1994: محاولات الإصلاح والتحديث

عرفت هذه المرحلة تحولات هيكلية أبرزها تحويل قطاع المياه إلى وزارة مستقلة سنة 1980، ترسيخ الأسس القانونية وتوسيع الاستثمارات المائية لارتباطها بالمخطط الخماسي كالتالي:

على المستوى التشريعي: تم خلال هذه المرحلة إصدار جملة من النصوص القانونية التأسيسية، أبرزها القانون رقم 83-03 المؤرخ في 5 فيفري 1983 الخاص بحماية البيئة، والذي نص على البعد البيئي في تسيير الموارد الطبيعية وعلى رأسها المياه. يليه القانون رقم 83-17 المؤرخ في 16 جويلية 1983 والمتعلق بتنظيم قطاع المياه، حيث وضع الإطار القانوني العام لتسيير هذا المورد، وكرس احتكار الدولة لعملية التعبئة والتوزيع، كما رسخ فكرة "السعر الحقيقي للماء" كأساس لتسعير مختلف أشكال الاستهلاك (المنزلي، الصناعي، الفلاحي).

على المستوى الاقتصادي: بدأت الدولة في هذه المرحلة بتأطير تسعيرة الخدمات العمومية للمياه لأول مرة من خلال إصدار المرسوم التنفيذي رقم 85-267 المؤرخ في 29 أكتوبر 1985، الذي وضع أول نظام رسمي لتعريفات المياه في الجزائر. وقد ميز بين أربع فئات من المستهلكين: فئة الاستعمال المنزلي التي خصصت لها ثلاث شرائح حسب كمية الاستهلاك، وفئة المؤسسات والجماعات المحلية والعمومية، الادارات، ثم فئة الحرفيين والتجار وعمال التجارة والخدمات والتأمينات، وأخيرا فئة المؤسسات الصناعية والسياحية، مع اعتماد تسعيرة موحدة لكل فئة ما عدا المنازل.[40]

وقد جاء هذا التوجه ليكرس مبدأ التسعير التفاضلي حسب طبيعة النشاط (منزلي، فلاحي، صناعي..) وقدرت التسعيرة المبدئية سنة 1985 بـ 1 دج/م^3، لترتفع لاحقا إلى 2.20 دج/م^3 سنة 1993، وهو ما أثار جدلا سياسيا واجتماعيا آنذاك حول مدى قدرة الأسر محدودة الدخل على تحمل هذه التكاليف. وتفاديا لذلك تم خلال التسعينات اعتماد أنظمة دعم خاصة بالفئات الهشة.

على المستوى التنظيمي: تمت إعادة توزيع صلاحيات تسيير القطاع المائي بين عدة وزارات وهيئات، على غرار وزارة الري في الفترة (1980-1985)، وزارة الري والبيئة والغابات في الفترة (1985-1989) ثم إلى وزارة التجهيز في الفترة (1990-1994). وبالموازاة أنشئت مؤسسات وهيئات جديدة بغرض التخصص وتحسين الأداء مثل: الوكالة الوطنية للسدود، الوكالة الوطنية للسقي وصرف المياه، دواوين المساحات المسقية، الوكالة الوطنية للموارد المائية

على المستوى الاستثماري: عرف قطاع المياه خلال المخططين الخماسيين الأول والثاني (1980–1994) تعبئة مالية معتبرة. فقد خصص لقطاع الري في المخطط الأول غلاف مالي قدره 23 مليار دج، وهو ما يمثل 5.74% من إجمالي الاستثمارات الوطنية، وجه أساسا نحو مشاريع التجهيز والبنى التحتية، خاصة في مجالات التزويد بالمياه الصالحة للشرب9.9مليار دج، بناء السدود9مليار دج، والبحث والدراسات التقنية مليار دج، إلى جانب إصلاح الأراضي التي خصص لها 4.1 مليار دج. أما المخطط الثاني خصص له مبلغ قدره 41 مليار دج وتركزت برامجه على دعم الاستعمال الفلاحي والصناعي، إضافة إلى أولوية استعمال المياه في المدن. وقد لعبت الإعانات الدولية خاصة من البنك العالمي دورا داعما في تجسيد هذه المشاريع.

ثانيا: المرحلة الثانية: 1995–2004

تميزت هذه المرحلة بظهور توجه جديد نحو بلورة سياسة وطنية متكاملة للمياه، في ظل التحولات السياسية والاقتصادية التي عرفتها الجزائر خلال التسعينيات. وقد انطلقت بوادر هذا التحول منذ سنة 1993، مع شروع وزارة التجهيز والتهيئة العمرانية في إعادة التفكير في السياسة المائية، وهو ما توج بعقد المؤتمر الوطني للمياه في جانفي 1995، تلاه تنظيم لقاءات جهوية عبر الأحواض المائية. أسفرت عن اعتماد خمسة مبادئ رئيسية شكلت الإطار المرجعي للسياسة الجديدة، وهي:[41]

- مبدأ الوحدة: يعترف بالماء كملك جماعي وطني غير قابل للتفويت، تمارس الدولة عليه سلطة التسيير، مع الحفاظ على وحدة المورد وندرة طبيعته.

[40] المرسوم التنفيذي رقم 85-267 المؤرخ في 29 أكتوبر 1985، **يحدد كيفيات تسعير مياه الشرب والصناعة والفلاحة والتطهير**، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 45، الصادرة بتاريخ 30 أكتوبر1985، ص163-164.

[41] المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي، لجنة التهيئة العمرانية، مشروع التقرير التمهيدي: حول الماء في الجزائر من اكبر رهانات المستقبل، الدورة العامة15، ماي 2000، ص ص 35-36

- مبدأ التشاور: يدعو إلى إشراك جميع الفاعلين المحليين في تسيير المياه، بما يضمن العدالة والشفافية في التوزيع.
- مبدأ الاقتصاد: يهدف إلى إدخال منطق الفعالية الاقتصادية من خلال تسعير المياه، تطبيق مبادئ التسيير التجاري، وتشجيع المنافسة.
- مبدأ الشمولية: يعترف بأهمية المورد المائي في مختلف القطاعات (الزراعة، الصناعة، الاستهلاك)، ويدعو إلى إدماجه ضمن السياسات التنموية.
- المبدأ البيئي: يركز على حماية البيئة المائية، صحة السكان، ومحاربة الأمراض المتنقلة عبر المياه.

على ضوء هذه المبادئ تم اتخاذ مجموعة من الإجراءات الهامة من أبرزها:

على المستوى التنظيمي: تمت إعادة هيكلة الوزارة عبر المرسوم التنفيذي رقم 94–240 المؤرخ في 10 أوت 1994، حيث أسند تسيير قطاع المياه إلى وزارة التجهيز والتهيئة العمرانية، حتى سنة 2000 اين تم انشاء ولأول مرة وزارة خاصة بالموارد المائية حسب المرسوم التنفيذي رقم 2000–324 المؤرخ في 25 أكتوبر 2000. إضافة الى إنشاء 5وكالات الأحواض المائية واستحداث هيئات جديدة: مثل المجلس الوطني للمياه، الصندوق الوطني للتسيير المتكامل، الديوان الوطني للتطهير، وتم حل الوكالة الوطنية للمياه الصالحة للشرب والمياه الصناعية وتحويلها الى الجزائرية للمياه والديوان الوطني للتطهير.

على المستوى الاقتصادي: عرفت هذه الفترة رفع تدريجي لتعريفة المياه، حيث ارتفعت من 3.01 سنة 1995 إلى أن تراوحت بين 3.6 و4.5 دج/م^3 سنة1998 حسب المناطق والفئات

على المستوى الاستثماري: تم تسجيل استثمارات معتبرة ارتفعت من 120 مليار دج سنة 1996 الى 750مليار دج سنة2004، خصصت أساسا لتشييد السدود، شبكات الشرب، التطهير، وتوسيع التزويد بالقطاع الفلاحي تماشيا مع برامج الإنعاش الاقتصادي وتدعيم القطاع الفلاحي.

ثالثا: المرحلة الثالثة (من 2005 إلى اليوم)

تمثل هذه المرحلة نقلة نوعية في سياسة الموارد المائية بالجزائر، تميزت بترسيخ مبادئ حديثة في التسيير المندمج، الاقتصاد في الاستعمال، التوزيع العادل، والتخطيط طويل المدى، وذلك تزامنا مع الضغوط البيئية، الديموغرافية، والمناخية التي أصبحت تفرض تحديات متزايدة على القطاع.

على المستوى التشريعي: شكل القانون 05–12 الصادر في 4 أوت 2005 الإطار التشريعي الأحدث لتنظيم الموارد المائية، حيث جاء بعد مراجعات معمقة للقانون السابق (83–17)، وقد تضمن 183 مادة موزعة على تسعة أبواب رئيسية كالتالي:[42]

- الباب الأول: أحكام تمهيدية تحدد المفاهيم الأساسية.
- الباب الثاني: النظام القانوني للمياه ومنشآت الري.
- الباب الثالث: حماية الموارد المائية والمحافظة عليها.

[42] القانون رقم 05-12 المؤرخ في 4 أوت 2005، **المتعلق بالمياه**، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 57، الصادرة بتاريخ 14 أوت 2005، ص3.

- الباب الرابع: الأدوات المؤسساتية للتسيير المدمج للمياه.
- الباب الخامس: النظام القانوني لاستعمال المياه.
- الباب السادس: الخدمات العمومية للماء والتطهير.
- الباب السابع: مياه الفلاحة.
- الباب الثامن: تسعيرة خدمات المياه.
- الباب التاسع: شرطة المياه.

تظهر المقارنة بين قانون المياه لسنة 1983 وقانون 2005 بروز توجه جديد يرتكز على محور الإدارة المتكاملة للموارد المائية، ويتجلى ذلك من خلال اعتماد مخططات وطنية لتوجيه وتخطيط الموارد المائية، وإنشاء إطار مؤسساتي خاص بالتسيير المتكامل، إلى جانب تطوير نظام تسييري منسجم مع أنظمة الإعلام وقواعد المعطيات والبيانات.

على المستوى الاقتصادي: تمت مراجعة تسعير المياه حسب: المرسوم التنفيذي رقم 05-13 والمرسوم رقم 05-14 المؤرخ في 9 جانفي 2005 يحدد قواعد تسعير الخدمات العمومية للتزويد بالمياه الصالحة للشرب والتطهير وكذا التعريفات المتعلقة به، وكيفيات تسعير الماء المستعمل في الفلاحة وكذا التعريفات المتعلقة به على الترتيب.[43]

على المستوى التنظيمي: تم تغيير اسم الوزارة الى وزارة الموارد المائية والبيئة سنة 2016، وإعادة هيكلة القطاع بإنشاء مؤسسات جديدة مثل: الديوان الوطني للسقي وصرف المياه، الوكالة الوطنية للتغيرات المناخية، المجلس الوطني الاستشاري للموارد المائية، الوكالة الوطنية للتسيير المدمج للموارد المائية، المدرسة العليا للمناجمنت للموارد المائية.

جدول رقم (30): تطور السياسة المائية في الجزائر (1962-إلى اليوم)

الفترة	على المستوى التشريعي	على المستوى الاقتصادي	على المستوى التنظيمي	على المستوى الاستثماري
1962-1970 مرحلة استغلال المنشآت	غياب إطار تشريعي واضح خاص بالمياه	غياب تسعير أو منطق اقتصادي لإدارة المياه	بداية وضع اللبنات الأولى لهياكل التسيير مع تداخل الصلاحيات بين القطاعات	إعادة تشغيل المنشآت الاستعمارية، طاقة تخزين السدود 670 مليون $م^3$ ومساحة مسقية 320 ألف هكتار

[43] المرسوم التنفيذي رقم 05-13 المؤرخ في 9 جانفي 2005، يحدد قواعد تسعير الخدمات العمومية للتزويد بالمياه الصالحة للشرب والتطهير وكذا التعريفات المتعلقة به، الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، العدد 05، الصادرة بتاريخ 12 جانفي 2005، ص4.

1977–1970 بداية التخطيط	استمرار ضعف المنظومة القانونية	ضعف مردودية المشاريع وعدم توافق الموارد المالية مع الأهداف	إنشاء كتابة الدولة للمياه 1971 وإطلاق المخططين الرباعيين	توسيع مشاريع الري وشبكات التموين بالمياه مع ضعف التنفيذ
1980–1977 بروز النزاعات القطاعية	غياب رؤية قانونية متكاملة	تفاقم فجوة العرض والطلب	صراع قطاعات الفلاحة والصناعة وقصور التسيير المحلي	تأجيل عدة مشاريع مائية وفلاحية
1994–1980 الإصلاح والتحديث	قانون البيئة 03-83 وقانون المياه 17-83 وترسيخ السعر الحقيقي للماء	أول نظام تسعير رسمي 1985 (1 دج/م^3 ⟶ 2.2 دج/م^3) مع دعم الفئات الهشة	إنشاء وزارة مستقلة للمياه وهيئات متخصصة (السدود، الموارد المائية، السقي...)	استثمارات كبيرة ضمن المخططين الخماسيين (23 مليار ثم 41 مليار دج) وبناء سدود وشبكات الشرب والري بدعم البنك العالمي
2004–1995 سياسة وطنية متكاملة	اعتماد مبادئ السياسة المائية الخمسة	رفع تدريجي لتعريفة المياه (3.01 ⟶ 4.5 دج/م^3)	إنشاء وزارة الموارد المائية 2000 ووكالات الأحواض والمجلس الوطني للمياه والديوان الوطني للتطهير	ارتفاع الاستثمارات من 120 إلى 750 مليار دج لبناء السدود وشبكات الشرب والتطهير وتوسيع الري
2005 الى اليوم التسيير المندمج والاستدامة	قانون المياه 05-12 وترسيخ التسيير المندمج والحق في الماء	مراجعة تسعير المياه بمراسيم 2005 الخاصة بالشرب والتطهير والمياه الفلاحية	إعادة هيكلة القطاع وإنشاء هيئات التسيير المدمج والتغيرات المناخية والمدرسة العليا للمناجمنت المائي	استمرار الاستثمارات الكبرى والتخطيط طويل المدى لمواجهة التغيرات المناخية

المصدر/ من اعداد الباحثة بالاعتماد على ما سبق

رابعا: أهداف ومبادئ السياسة المائية الحديثة في الجزائر: بدأت السياسة المائية الجديدة في الجزائر مع مطلع الألفية الثالثة، بهدف تحقيق مجموعة من الأهداف الاستراتيجية من أبرزها:[44]

- زيادة وضمان تعبئة الموارد المائية التقليدية (المتجددة وغير المتجددة)، وغير التقليدية (مثل تحلية مياه البحر وإعادة استخدام المياه المعالجة).
- تحسين الوصول إلى المياه عبر تأهيل وتوسيع أنظمة التزويد بالمياه الصالحة للشرب، وتعزيز جودة الخدمات.
- تحسين خدمات الصرف الصحي وحماية النظم الإيكولوجية المائية، وذلك من خلال تأهيل وتوسعة شبكات الصرف، وإنشاء محطات تطهير جديدة.
- دعم استراتيجية الأمن الغذائي عن طريق توسيع المساحات المسقية.

ارتكزت السياسة الوطنية للمياه في الجزائر خصوصا منذ صدور القانون 05-12 لسنة 2005، على مجموعة من المبادئ التوجيهية التوجيهية المستوحاة من المقاربات الدولية الحديثة، مثل مبادئ دبلن (1992) وأهداف التنمية المستدامة (SDG 6). وقد شكلت هذه المبادئ المرجعية الأساسية التي بنيت عليها مختلف الاستراتيجيات القطاعية القانونية، المؤسساتية، والاقتصادية، ويمكن تلخيصها كما يلي:

1. مبدأ الندرة: الاعتراف بالمياه كمورد محدود وغير متجدد في بعض المناطق، مما يستدعي الاقتصاد في الاستهلاك، وتوسيع استخدام الموارد غير التقليدية (كالتحلية وإعادة الاستخدام).
2. مبدأ الاستدامة: ضمان ديمومة الموارد عبر التوازن بين العرض والطلب، وإدماج البعد البيئي في المشاريع الكبرى، وإعداد مخططات وطنية طويلة المدى.
3. مبدأ الاقتصاد في المياه: السعي إلى تقليص الفواقد وتحسين كفاءة الشبكات، عبر حملات التوعية، استخدام تجهيزات مرشّدة، وتحديث أنظمة التوزيع.
4. مبدأ المسؤولية المشتركة: تحميل جميع الفاعلين (الدولة، الجماعات المحلية، المؤسسات، والمواطنين) مسؤولية الحفاظ على الموارد، وتجسيده عبر إنشاء مجالس جهوية للأحواض.
5. مبدأ العدالة في التوزيع: ضمان وصول عادل للمياه بين المناطق، من خلال مشاريع التحويل الكبرى، والدعم الحكومي للأسعار في المناطق النائية.
6. مبدأ إشراك الفاعلين المحليين: تعزيز انخراط المجتمع المدني والمزارعين في بلورة القرارات المائية على المستوى المحلي والجهوي.
7. مبدأ التسيير اللامركزي حسب الحوض: اعتماد الحوض الهيدرغرافي كوحدة مرجعية للتخطيط، وإنشاء الوكالات الجهوية لتسيير الأحواض (ABH)، وتفعيل التنسيق بين الولايات.

[44] Djaffar Sabrina, Kettab Ahmed**, La gestion de l'eau en Algérie : quelles politiques, quelles stratégies, quels avenirs ?**, Algerian J. Env. Sc. Technology, 4:1, 2018, pp 641-648

غير أن هذا الإطار النظري رغم وجاهته وارتباطه بالممارسات الدولية، لم يفعل بالكامل على أرض الواقع، ما خلق فجوة بين ما هو معلن وما هو منجز. حيث تظهر تقارير رسمية وأكاديمية عديدة وجود قصور كبير في تجسيد هذه المبادئ، سواء على المستوى المؤسساتي أو في الأداء الميداني ومن أبرز أوجه هذا القصور:

- ضعف فعالية وكالات الأحواض ومجالسها الجهوية، التي لا تمارس دورا تنسيقيا حقيقيا
- استمرار تسربات المياه بنسبة مرتفعة رغم برامج الاقتصاد في الماء
- تدني نسبة إعادة استخدام المياه المعالجة (22%)، رغم اعتبارها خيارا استراتيجيا
- ضعف التنسيق بين مؤسسات الدولة، وغياب التكامل بين السلطات المحلية والمركزية
- التفاوت الجهوي في التوزيع لا يزال قائما، خاصة بين الشمال والهضاب العليا
- غياب إرادة سياسية قوية ومستقرة لتفعيل الشراكة مع القطاع الخاص والمجتمع المدني

بناء على ما سبق فإن المبادئ السبعة تشكل أساسا نظريا ضروريا لأي سياسة مائية فعالة، لكنها تحتاج إلى إرادة تطبيقية واضحة، وأدوات تنفيذية واقعية، وتنسيق مؤسساتي فعال حتى تتحول من مجرد شعارات إلى ممارسات فعلية تسهم في تحقيق الأمن المائي الوطني.

المطلب الثاني: الهياكل التنظيمية والمؤسساتية لقطاع المياه في الجزائر

قطاع الموارد المائية من القطاعات الحيوية التي شهدت تنظيما مؤسساتيا متجددا بما يتماشى مع التحولات الاقتصادية والاجتماعية التي عرفتها الجزائر. وقد عزز هذا التنظيم بموجب المرسوم التنفيذي رقم 23–208 المؤرخ في 30 مارس 2023، والمنشور في الجريدة الرسمية رقم 20 بتاريخ 5 أفريل 2023، الذي حدد مهام وزارة الري ضمن رؤية استراتيجية تستجيب لتحديات الأمن المائي وتنسجم مع السياسة العامة للحكومة وأهداف التنمية المستدامة. ويبرز هذا الإطار القانوني الدور المحوري للوزارة في تخطيط وتنمية الموارد المائية، وضمان تسييرها المستدام على مختلف المستويات.

أولا: على المستوى الوطني

أ. **وزارة الري:** تضطلع وزارة الري بمجموعة من المهام ذات الطابع الاستراتيجي والتنفيذي والتنظيمي، يمكن تلخيصها كما يلي:[45]

1. التخطيط الاستراتيجي وتنمية الموارد: من خلال:

- إعداد السياسات الوطنية والمخططات الجهوية المتعلقة بتعبئة الموارد المائية وتوزيعها.
- اقتراح المواقع المناسبة لإنجاز المنشآت المائية الكبرى (سدود، محطات، تحويلات).
- تصميم أدوات وآليات تخطيط النشاطات المرتبطة بالماء، وتقييم الأثر البيئي والاجتماعي للبرامج المنجزة أو المبرمجة.

[45] مرسوم تنفيذي رقم 23-208 مؤرخ في 12 ذي القعدة عام 1444 الموافق لـ 1 جوان سنة 2023، **يحدد صلاحيات وزير الري**، الجريدة الرسمية، العدد 38، الصادرة بتاريخ 6 جوان 2023، المواد من 1 إلى 13.

2. تسيير المنشآت والخدمات العمومية

- الإشراف على إنجاز واستغلال وصيانة منشآت جلب المياه، الري، التطهير ومعالجة المياه المستعملة.
- ضمان جودة الخدمة العمومية المقدمة للمواطنين في مجالات التزويد بالمياه الصالحة للشرب والتطهير والري.
- تشجيع استغلال الموارد غير التقليدية مثل المياه المعالجة ومياه البحر المحلاة.

3. التنظيم الفني والرقابي

- السهر على احترام المعايير التقنية، ودفاتر الشروط، وجودة الدراسات والأشغال، والتقييس في المنشآت المائية.
- وضع مقاييس فنية لضمان نجاعة الاستثمارات في القطاع.
- تطوير أدوات المتابعة والرقابة التقنية الميدانية.

4. حماية الموارد والمحيط

- ضمان الحماية المستدامة للموارد المائية ومجالاتها الحيوية (المجاري، البحيرات، المياه الجوفية).
- ضبط استعمال الملك العمومي المائي وتنظيم استغلال المحاجر الواقعة ضمنه.
- اتخاذ التدابير اللازمة للوقاية من الفيضانات والمخاطر المناخية، بالتنسيق مع القطاعات المعنية.

5. البحث والتكوين والتعاون الدولي

- دعم البحوث التطبيقية والابتكار في مجال الهيدرولوجيا، الجيولوجيا، والطاقات المتجددة ذات الصلة بالمياه.
- الإشراف على التكوين وتحسين الأداء البشري في القطاع.
- تمثيل الجزائر لدى المنظمات الإقليمية والدولية المختصة، وتنفيذ الاتفاقيات الثنائية والمتعددة الأطراف.

6. الإعلام والتحسيس

- تطوير أنظمة المعلومات الوطنية الخاصة بالقطاع، وتحسين أدوات التقييم والإحصاء.
- المساهمة في برامج التوعية وترسيخ ثقافة ترشيد استهلاك المياه لدى المواطنين والمستثمرين.[46]

تتفرع عن وزارة لموارد المائية عدة مديريات تساهم في تنظيم سيروة العمل في القطاع وهي:

1. المديرية العامة للري والخدمة العمومية للماء: تضطلع المديرية العامة للري والخدمة العمومية للماء بدور محوري في تنفيذ السياسة الوطنية للمياه، حيث تتولى إعداد المخططات الوطنية والجهوية لتعبئة الموارد المائية وتوزيعها، مع الحرص على تقييم مختلف المصادر التقليدية وغير التقليدية وتحديد مواقع تخزينها واستغلالها. كما تسهر على وضع نظام وطني للإنذار المبكر والرصد المستمر، وتنسق برامج إنتاج المياه، التطهير، والتصريف، فضلا عن التصدي لمخاطر الفيضانات. وتعنى كذلك بدعم استخدام الموارد البديلة على غرار المياه المعالجة والمياه المحلاة، في إطار سعيها لضمان أمن مائي مستدام يخدم مختلف

[46] نفس المرجع السابق

القطاعات الاقتصادية. إلى جانب ذلك، تتكفل هذه المديرية بصيانة المجاري والمنشآت المائية، وتساهم في تنظيم استغلال المواد الطبيعية الواقعة ضمن نطاق الأملاك العمومية المرتبطة بالري.

وتندرج ضمن هذه المديرية ست مديريات فرعية متخصصة هي: مديرية الموارد المائية التقليدية، مديرية الموارد المائية غير التقليدية، مديرية التسيير المدمج للموارد المائية، مديرية التزويد بالمياه الصالحة للشرب والمياه الصناعية، مديرية التطهير والوقاية من الفيضانات، ومديرية المياه الموجهة للاستعمال الفلاحي.

2. المديرية العامة لمصالح الدعم والموارد: تعنى بتأطير الجوانب الإدارية واللوجستية والتنظيمية الداعمة لتنفيذ البرامج القطاعية المرتبطة بتسيير الموارد المائية. وتتمثل مهامها الأساسية في التخطيط الاستراتيجي للموارد، وضمان التسيير المالي والمادي للمصالح المركزية واللامركزية، إلى جانب تطوير أنظمة المعلومات والرقمنة بما يحقق النجاعة والشفافية في أداء القطاع. كما تضطلع بتسيير الموارد البشرية وبرامج التكوين، ومتابعة الملفات القانونية والنزاعات الإدارية، وتعزيز علاقات التعاون والشراكة على الصعيدين الوطني والدولي، خاصة في مجال البحث العلمي وتبادل الخبرات. وتتفرع عن هذه المديرية العامة ست مديريات فرعية متخصصة، وهي: مديرية التخطيط، مديرية الميزانية والوسائل والممتلكات، مديرية أنظمة المعلومات والرقمنة، مديرية الموارد البشرية والتكوين، مديرية التنظيم والمنازعات، ومديرية التعاون والبحث.[47]

ب. الوكالات المنفذة

تستند الوزارة في تنفيذ مشاريعها إلى أربع وكالات تنفيذية وطنية:

1. الوكالة الوطنية للموارد المائية (ANRH): مكلفة بجرد ومراقبة الموارد المائية والتربة كما ونوعا.
2. الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات (ANBT): تضطلع بمهام إنجاز وصيانة البنى التحتية الكبرى، كالتحويلات والسدود.
3. الديوان الوطني للسقي وصرف المياه (ONID): مسؤول عن دراسة وإنجاز واستغلال المحيطات الكبرى للسقي وشبكات الصرف المرتبطة بها.
4. الوكالة الوطنية للتسيير المندمج للموارد المائية (AGIRE): تعمل على تنسيق الجهود المتعلقة بالإدارة المتكاملة للموارد المائية من خلال الدراسات ونظم المعلومات وتحسين جودة وفعالية التسيير.

ت. **مؤسسات عمومية:** تم إنشاء مؤسستين عموميتين ذات طابع صناعي وتجاري (EPIC) لضمان تسيير الخدمات الأساسية:

1. الجزائرية للمياه (ADE): مكلفة بتسيير إنتاج وتوزيع مياه الشرب على المستوى الوطني.
2. الديوان الوطني للتطهير (ONA): يتولى مهام التطهير الحضري ومعالجة المياه المستعملة.

[47] مرسوم تنفيذي رقم 23-209 مؤرخ في 12 ذي القعدة عام 1444 الموافق لـ 1 جوان سنة 2023، **يتضمن الإدارة المركزية لوزارة الري**، الجريدة الرسمية، العدد 38، الصادرة بتاريخ 6 جوان 2023، المادة2.

ثانيا: على المستوى الجهوي: تتمثل البنية الجهوية في وكالات الأحواض الهيدروغرافية، التي تعتبر امتدادا إقليميا لوكالة AGIRE. وتكلف هذه الوكالات بتسيير المعلومات على مستوى الأحواض، إعداد وتحيين الخطط التنموية القطاعية وجمع الرسوم المرتبطة باستعمال الموارد المائية.

ثالثا: على المستوى المحلي: مثل القطاع محليا عبر مديريات الموارد المائية الولائية (DRE) المنتشرة عبر 48 ولاية. وتعد هذه المديريات هياكل لا ممركزة تنفذ السياسة القطاعية على المستوى المحلي، وتتابع برامج التزويد بالمياه والتطهير ومراقبة الموارد.

رغم التعدد المؤسساتي وتنوع الهياكل، إلا أن قطاع الموارد المائية في الجزائر لا يزال يواجه تحديات في التنسيق بين المستويات الثلاثة (وطني، جهوي، محلي)، إضافة إلى محدودية الموارد البشرية، والتداخل في الصلاحيات أحيانا بين بعض المؤسسات (مثل ADE وONA). كما أن مركزية القرار تعيق التسيير الفعال في المناطق الداخلية والجنوبية. وبالتالي فإن فعالية التنظيم المؤسساتي تتطلب تعزيز مبادئ الحوكمة الرشيدة، وتفعيل آليات التنسيق، ودعم القدرات الجهوية والمحلية، بما يضمن تحقيق الأمن المائي والاستجابة لتحديات التغير المناخي والنمو الديمغرافي.

المطلب الثالث: تحديات السياسة المائية في الجزائر

رغم الجهود المبذولة منذ مطلع الألفية الثالثة لتطوير قطاع الموارد المائية في الجزائر، إلا أن السياسة المائية الوطنية لا تزال تواجه جملة من التحديات البنيوية والاقتصادية والمؤسساتية، ما يعوق تحقيق أهداف الاستدامة المائية والتنمية الاقتصادية المنشودة. ويمكن تحليل هذه التحديات من خلال ستة محاور رئيسية، تتقاطع جميعها في إبراز محدودية فعالية النموذج القائم على عرض المياه والحاجة الملحة للانتقال نحو نموذج إدارة الطلب.

1. **ضعف القدرة الاستيعابية للإنفاق العمومي:** خصص لقطاع المياه خلال الفترة الممتدة من 2000 إلى 2018 مبلغ إجمالي قدره حوالي 2878 مليار دج. غير أن المبالغ المستهلكة فعليا لم تتعد 1821 مليار دج، وهو ما يترجم بمعدل امتصاص لا يتجاوز 62.88%، مع تسجيل نسب منخفضة جدا في بعض السنوات مثل 42.11% سنة 2011 و38.69% سنة 2012، قبل أن يرتفع إلى 81.44% سنة 2018. وترجع هذه المحدودية إلى بطء إجراءات الصفقات العمومية، وتعقيد عمليات نزع الملكية، وضعف دراسات المشاريع، وتداخل الصلاحيات بين القطاعات، إلى جانب محدودية الكفاءات لدى بعض الهيئات المكلفة بالإنجاز، مما يؤدي إلى تأخر الإنجاز أو توقفه، وبالتالي عدم استغلال الاعتمادات المرصودة.
2. **تدني كفاءة استخدام المياه وخسائر اقتصادية مباشرة**

- **في توزيع مياه الشرب:** بلغت الكفاءة الإجمالية لشبكات توزيع مياه الشرب 41.37% سنة 2012 وأقل من 50 % سنة 2025، وهو ما يعني أن أكثر من نصف المياه المنتجة لم يتم احتسابها في الفوترة بسبب التسربات أو الخسائر التجارية و. وبلغت الكميات المهدورة 792 مليون م^3، وقد لوحظ تباين جغرافي كبير في نسب الخسائر، إذ تراوحت بين 5% و12% في ولايات مثل الجزائر العاصمة وتيزي وزو، بينما بلغت أكثر من 30% في ولايات أخرى كعنابة وسوق أهراس.
- **في شبكات الري:** في سنوات قليلة سابقة لم تتعد الكفاءة الإجمالية لشبكات الري الكبرى 72.86%، مع تسجيل تفاوتات جهوية واضحة، إذ بلغت 96.5% في منطقة الصحراء، و68.3% في منطقة الجزائر، و64.5% في منطقة

قسنطينة. ويعود ذلك إلى تهالك الشبكات، وغياب الصيانة الدورية، وتدني نسب استعمال تقنيات الري الموفر للمياه، إضافة إلى السلوكيات غير القانونية كالتوصيلات العشوائية وسرقة المياه.[48]

3. **التوحل وفقدان سعة التخزين في السدود:** بلغ الحجم الإجمالي للطمي المتراكم في السدود سنة 2000 بنحو 521مليون م^3 ليرتفع الى 970 مليون م^3 سنة 2012 أي ما يعادل 21% من إجمالي سعة التخزين، ويتوقع أن يرتفع إلى 1.325 مليار م^3 سنة 2030.[49] ويعود ذلك إلى عوامل طبيعية (التعرية، الفيضانات، الجفاف)، وأخرى بشرية (غياب الغطاء النباتي، الرعي الجائر، ضعف الصيانة الوقائية). وتبرز حالة سد غريب في الشلف مدى خطورة الظاهرة، إذ فقد هذا السد 58.8% من سعته الأصلية رغم كونه عنصرا محوريا في التزويد الفلاحي والشروب لسكان المنطقة مما يهدد التنمية الفلاحية هناك.[50]
4. **ضعف استغلال القدرات والمنشآت المنجزة:** رغم توسع المساحات المجهزة بالري إلى 260590 هكتار سنة 2015، لم تتعد المساحات المسقية فعليا سوى 86171 هكتار، بنسبة استغلال بلغت 33%. ويرتبط ذلك بعوامل عديدة، من بينها ضعف التمويل المحلي للمحيطات، وقلة الحصص المائية المخصصة من قبل لجنة التقييم والتخصيص، إضافة إلى ارتفاع الديون وتسجيل عجز مالي قدر بـ 15.1 مليون دولار. كما أن محطات تحلية مياه البحر تعمل في الغالب بأقل من نصف طاقتها التصميمية. ففي سنة 2013 لم يتجاوز الأداء الوطني لمحطات التحلية 62.57%، حيث سجلت بعض المحطات نسبا متدنية مثل محطتين بتلمسان هونين (30.22%) وسوق ثلاثاء (38.86%)، في حين بلغت النسب القصوى في تيبازة "فوكة" والجزائر الحامة 86.5% و89.1% على التوالي.[51]
5. **التبعية الاقتصادية المتعددة**

- **على المستوى التكنولوجي:** سجلت واردات تجهيزات المياه ارتفاعا بين 2010-2020 حيث بلغت واردات الأنابيب 880.2 مليون دولار والمضخات والملحقات المرتبطة بها 564.22 مليون دولار،[52] ما يعكس استمرار التبعية التكنولوجية للخارج في هذا المجال الحساس، رغم الانخفاض العام في الواردات بسبب الأوضاع الاقتصادية، غياب صناعة محلية قادرة على تغطية الطلب الداخلي، ويبرز هشاشة الاستقلال التكنولوجي للقطاع.
- **على مستوى الخبرة الهندسية:** أظهرت دراسات أن أغلب المشاريع الكبرى (سدود، محطات، تحويلات) أنجزتها مكاتب وشركات أجنبية دون تفعيل حقيقي لنقل التكنولوجيا أو بناء قدرات وطنية، رغم النصوص القانونية التي تفرض الشراكة.
- **على المستوى الغذائي:** بلغت واردات المياه الافتراضية نحو 17.31 مليار م^3 سنويا، متجاوزة بذلك الموارد المائية الطبيعية للبلاد المقدرة بـ 16.4 مليار م^3. كما ارتفعت الفاتورة الغذائية من 2.4 مليار دولار سنة 2000 إلى 7.5 مليار دولار سنة 2016، ما يعكس تبعية غذائية مزمنة مرتبطة بندرة الموارد وتدني الإنتاج الزراعي المحلي.[53]

---

[48] Nabil Kherbache, **Water Policy in Algeria: Limits of Supply Model and Perspectives of Water Demand Management**, Desalination and Water Treatment, vol 180, 2020, p p 144-147

[49] Ministère des Ressources en Eau, **La Stratégie Nationale de Lutte Contre l'Envasement 2030**, MRE, Alger, 2020, p14

[50] سعاد زرارقة، **مشكل توحل سد غريب وأثره على المساحات المروية في محيط الشلف الأعلى**، مجلة هيرودوت للعلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد 05، العدد2، 2021، ص291

[51] Nabil Kherbache, op. cit, p148

[52] Ministry of Finance, General Directorate of Customs**, Foreign Trade Statistics of Algeria**, Directorate of Studies, Version 3, January 2021, p p39-30

[53]

6. **ضعف الحوكمة وغياب التنسيق المؤسساتي**: على الرغم من تبني الجزائر لإصلاحات مؤسساتية في إطار مقاربة "الإدارة المندمجة للموارد المائية" منذ بداية الألفية، إلا أن فعالية هذه الإصلاحات بقيت محدودة بفعل غياب التنسيق متعدد المستويات، وتعدد الفجوات داخل المنظومة الإدارية والتنظيمية للمياه.

- **هشاشة التنسيق بين الفاعلين**: تعاني السياسة المائية من اختلال واضح في التنسيق الأفقي بين القطاعات الوزارية، حيث لا يوجد تناغم مؤسساتي في تصميم السياسات أو تنفيذ البرامج بين وزارة الري وباقي الوزارات ذات العلاقة (البيئة، الفلاحة، الداخلية، الطاقة، الجماعات المحلية...). كما أن التنسيق العمودي بين المستويات المركزية والجهوية والمحلية يشهد ضعفا واضحا، ما يخلق تداخلا في الصلاحيات ويؤدي إلى تكرار المهام أو غياب المسؤولية الفعلية عن تنفيذ بعض البرامج.

  وهو ما يتجلى أيضا في العلاقة بين المديريات الولائية للموارد المائية، ووكالات الأحواض، والمؤسسات العمومية المحلية، حيث لا يوجد تكامل مؤسسي حقيقي فيما بينها، بل غالبا ما تمارس صلاحياتها بشكل معزول، دون رؤية موحدة أو آليات فعالة لتقاسم المعطيات أو التنسيق التنفيذي.

- **غياب ديناميكية الهيئات الاستشارية**: رغم إحداث هيئات تنظيمية واستشارية مثل المجلس الوطني الاستشاري للمياه (NACWR) ولجان الأحواض المائية، إلا أن دورها يبقى اسميا أكثر منه فعليا. فالمجلس الوطني الذي يفترض أن يكون آلية تنسيق بين مختلف الفاعلين والمؤسسات لم يجتمع منذ تنصيبه سنة 2008 ولم يستفد قطاع الموارد المائية من هذه الأداة الاستشارية والاستشرافية أين عقد أول اجتماع له في 2020 [54]، والسبب يعود ضمن أمور أخرى إلى عدم وجود نظام تحفيزي لأعضائه، وعدم إلزامية الحضور أو المخرجات.

- **غياب ثقافة المشاركة في تسيير المياه**: تشير المعطيات إلى أن إدارة المياه الفلاحية ما زالت تعتمد أساسا على النمط الفردي في التسيير، حيث يسجل أن 83% من المساحات المسقية الصغيرة والمتوسطة تسير من قبل الفلاحين بطريقة فردية، مقابل 17% فقط تعتمد على نمط التسيير الجماعي أو التعاوني، رغم فعاليته المثبتة في تجارب بلدان أخرى. ويعزى هذا الوضع إلى غياب ثقافة المشاركة والتعاون بين المستخدمين، إضافة إلى ضعف التأطير الإداري والمؤسساتي للفلاحين، ما يضعف قدرة القطاع الفلاحي على التفاعل مع السياسات المائية بفعالية.[55]

- **قصور في بناء رأس المال المعلوماتي**: تعد المعلومات الدقيقة والمحدثة حجر الأساس لأي سياسة مائية رشيدة، إلا أن قطاع المياه في الجزائر يعاني من فجوة معرفية حقيقية، حيث يصعب الحصول على بيانات متكاملة وموثوقة حول الوضعية المائية، سواء من حيث الكميات المتاحة، أو نسب الاستغلال، أو التوزيع القطاعي. كما أن البيانات الاقتصادية حول التكاليف، التمويل، العائدات، والتسعيرة، غالبا ما تكون مجزأة أو غير منشورة، مما يحد من قدرة الباحثين والمخططين على إجراء تقييمات دقيقة، ويضعف من آليات الرقابة والتقييم. ورغم محاولة إنشاء نظام معلوماتي وطني لتسيير المياه (Système Intégré de

Nabil Kherbache, **Virtual Water Trade and Water Scarcity in Algeria: Lessons from a Global Practice,** Economics and Sustainable Development Review, Vol 4, No 3, 2021, p437

[54] وكالة الأنباء الجزائرية، **المجلس الوطني الاستشاري للموارد المائية يعقد أول اجتماع له**، تاريخ الاطلاع 2025/07/29، متاح على: https://www.aps.dz/ar/economie/88804-2020-06-25-18-46-18

[55] Nabil Kherbache, **Water Policy in Algeria: Limits of Supply Model and Perspectives of Water Demand Management**, op.cit, p 151

Gestion de l'Information sur l'Eau)[56]، إلا أنه لا يزال يعاني من بطء في التفعيل، وعدم دمج كل الفاعلين فيه بشكل فعلي، وهو ما ينعكس سلبا على التشاركية في القرار وعلى التكيف مع التغيرات المناخية والطلب المتزايد على المياه.

- **فجوة القدرات البشرية والمؤسسية:** وعلى الرغم من الإصلاحات التي تبنتها الجزائر وفقا لمبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية، إلا أن ضعف القدرات التقنية والعلمية للكوادر الفاعلة في القطاع، وعدم الاستقرار القانوني، إلى جانب ضعف قدرة المؤسسات على تنفيذ الإجراءات القانونية، يعكس استمرار فجوة القدرات. وهو ما يفرض حتمية الاستثمار في تنمية رأس المال البشري. حيث أظهر تحليل الموارد البشرية في القطاع وجود خلل بين عدد الموظفين ومستوى تأهيلهم. ففي الوقت الذي تسجل فيه المؤسسات المائية الجزائرية نسب توظيف مرتفعة مقارنة بالمعايير الدولية (7.58 موظف لكل 1000 مشترك في 2013، و6.93 في 2017) وهي نسب تفوق المعدلات الدولية (المغرب 3، إيران 3.5، تشيلي 1.1)، إلا أن هذا التوظيف الكمي لم يترجم إلى كفاءة تشغيلية فعلية، حيث يلاحظ ضعف في الكفاءات التقنية والإدارية، وغياب برامج تكوين مستمر تعزز المهارات في مجالات مثل التسعير، المراقبة، التحصيل، أو تكنولوجيا التسيير الذكي للمياه.[57]
- **أزمة التمويل واستدامة الخدمات:** من أبرز مظاهر ضعف الحوكمة استمرار العجز المالي للمؤسسات المسيرة للخدمة المائية، فقد بلغت ديون الشركة الجزائرية للمياه تجاه زبائنها 47.7 مليار دج سنة 2017، مقابل 27.7 مليار دج سنة 2010، أي بزيادة تقدر بـ 72.21%. ويسجل ضعف في معدل التحصيل، خاصة في الأحياء الشعبية والمناطق الفلاحية، حيث ينظر إلى الماء كمورد مجاني أو كنعمة إلهية لا يجب أن تسعر.[58]

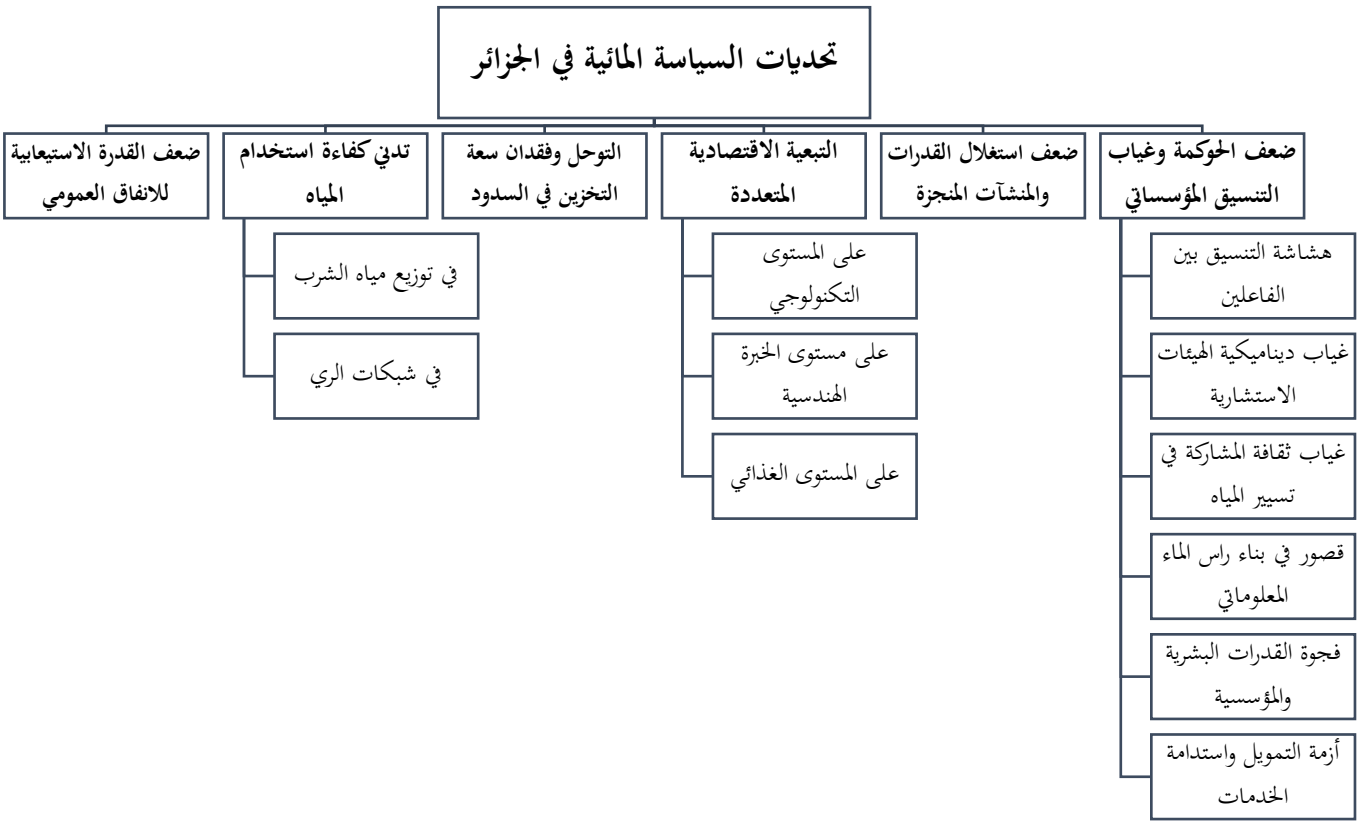
إضافة إلى ذلك لا تحظى مؤسسات مثل الديوان الوطني للسقي بنفس الدعم والتعويضات التي تستفيد منها مؤسسات مياه الشرب، مما يزيد من هشاشتها المالية، ويؤثر على استمرارية الخدمات، ويقلل من قدرتها على صيانة الشبكات أو توسيع التغطية.

شكل رقم(19): تحديات السياسة المائية في الجزائر

[56] تم الشروع في هذا الإطار من خلال المادة 66 من القانون رقم 05-12 المتعلق بالمياه، وتم تعزيزه بصدور المرسوم المؤرخ في 2 فيفري 2011، الذي يحدد إجراءات الوصول إلى البيانات في نظام إدارة المعلومات المتكاملة للمياه (Système de Gestion Intégrée de l'Information sur l'Eau).

[57] World Bank, **Public Expenditure Review: Assuring High Quality Public Investment**, Report No 36270-DZ, Volume I, August 2007, p 118

[58] Nabil Kherbache, **Water Policy in Algeria: Limits of Supply Model and Perspectives of Water Demand Management**, op.cit, p 151



المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على ماسبق

خلاصة:

يتضح من خلال ما تمت دراسته في هذا الفصل أن الموارد المائية في الجزائر تقدر إجمالا بحوالي 12.5 مليار م^3، منها 9.5 مليار م^3 موارد تقليدية (سطحية وجوفية) و3 مليارات م^3 موارد غير تقليدية (تحلية مياه البحر وإعادة استخدام المياه المعالجة). وتبلغ الحصة الأكبر من الموارد السطحية نحو 11 مليار م^3، منها 8 مليارات م^3 قابلة للتعبئة، في حين تقدر الطاقة الممكنة للاستغلال من الموارد الجوفية بنحو 7.5 مليار م^3 موزعة بين 2.5 مليار م^3 في الشمال و5 مليارات م^3 في الجنوب. وتظهر هذه المعطيات أن الجزائر تقع ضمن الدول ذات الموارد المحدودة، خاصة في ظل التوزيع الجغرافي غير المتوازن، حيث تتركز أغلب الموارد في مناطق محددة بينما تشهد أخرى عجزا مائيا هيكليا.

أما على مستوى الموازنة المائية في أفق 2040 فقد بين التحليل أن الوضع المائي الوطني يتجه نحو تزايد العجز، إذ تشير التقديرات إلى أن إجمالي الموارد المتاحة في ذلك الأفق سيبلغ حوالي 15.9 مليار م^3، في حين سيرتفع الطلب إلى ما يفوق 17.6 مليار م^3، مما يؤدي إلى فجوة تقدر بحوالي −1.7 مليار م^3. وعلى الرغم من أن بعض الأحواض مثل الشلف—الزهرز والجزائر—الحضنة—الصومام، قد تسجل فائضا نسبيا يضمن هامش أمان، إلا أن أحواضا أخرى خاصة قسنطينة—سيبوس—الملاق ووهران—الشط الشرقي، ستواجه عجزا يتجاوز 700 مليون م^3، بينما يظل الحوض الصحراوي في وضع خاص نظرا لطبيعة موارده غير المتجددة. هذا التباين بين الأحواض يفرض ضرورة اعتماد سياسات مائية مجالية متمايزة بدل الاكتفاء بنهج وطني موحد.

كما أظهر تقييم الإطار المؤسسي والتنظيمي أن قطاع المياه في الجزائر، على الرغم من الإصلاحات التي مست البنية التشريعية والتنظيمية، ما يزال يواجه تحديات مؤسسية جدية، من أبرزها تعدد المتدخلين وتداخل الصلاحيات، ضعف التنسيق بين المستويات الوطنية والمحلية، محدودية الكفاءات الفنية والإدارية، إلى جانب بطء إنجاز المشاريع الكبرى المهيكلة مثل السدود ومحطات التحلية. هذه الإشكالات، إلى جانب الفاقد المرتفع في شبكات النقل والتوزيع، تحد من فعالية الجهود المبذولة في مواجهة العجز المائي المتوقع.

إن هذه المعطيات تؤكد أن الإشكالية المائية في الجزائر هي نتاج تفاعل معقد بين الندرة الطبيعية، التوزيع الجغرافي غير المتوازن، والنقائص المؤسسية. ويقتضي ذلك الانتقال من نموذج إدارة يركز على تعبئة الموارد إلى نموذج متكامل يدمج بين تنويع مصادر العرض (بما فيها الموارد غير التقليدية)، وإدارة فعالة للطلب عبر تحسين الكفاءة وتقليل الفواقد، وإصلاح مؤسسي يضمن وضوح الأدوار وتفعيل آليات التنسيق.

الفصل الثالث

رؤية استشرافية لتثمين الموارد المائية في الجزائر في ظل الرهانات الكبرى

تمهيد:

لقد أصبحت قضية الموارد المائية في الجزائر تمثل إحدى التحديات الاستراتيجية الكبرى، نتيجة تزايد الضغوط المناخية والطبيعية التي تتمثل في تذبذب التساقطات المطرية، تواتر فترات الجفاف وتراجع المخزونات السطحية والجوفية. ومن جهة أخرى تواجه هذه الموارد ضغوطا بشرية متنامية نتيجة النمو السكاني السريع واتساع النشاط الزراعي والصناعي، ما يزيد الطلب على المياه ويعمق الفجوة بين العرض والطلب. هذا الوضع المركب يفرض التفكير في تثمين الموارد المائية من منظور شامل يدمج الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية بما يضمن تحقيق الأمن المائي والغذائي والاستدامة.

إن تثمين الموارد المائية يقتضي تطوير استراتيجيات واضحة وقابلة للتطبيق، تشمل تعبئة الموارد التقليدية وغير التقليدية، تحسين البنية التحتية للخدمات المائية ترشيد الاستهلاك وتعزيز الحوكمة والمؤسسات المكلفة بالإدارة. كما يتطلب الأمر وضع حلول آنية لمواجهة التحديات الفورية بالإضافة إلى استراتيجيات بعيدة المدى تضمن استدامة المياه للأجيال القادمة.

كما أن هذا المسعى لا يقتصر على الجانب التقني فقط بل يمتد إلى الجانب الاقتصادي والاجتماعي إذ إن إدارة المياه بطريقة فعالة ومثلى تسهم في تحقيق التنمية المستدامة، تعزيز الأمن الغذائي، وحماية البيئة، مع مراعاة التغيرات المناخية والمخاطر المستقبلية المحتملة. ويبرز هنا دور التخطيط المتكامل والسياسات المهيكلة التي ترتكز على كفاءة توزيع المياه، تطوير نظم المراقبة والتقييم، وتشجيع الابتكار التقني والمؤسسي.

انطلاقا من هذه الضرورات يهدف هذا الفصل إلى تقديم رؤية متكاملة لتثمين الموارد المائية في الجزائر، من خلال تحليل الرهانات الوطنية، استعراض المتطلبات الأساسية، واقتراح الاستراتيجيات المناسبة التي تجمع بين الحلول الفورية والاستراتيجيات بعيدة المدى لضمان إدارة مستدامة وفعالة للموارد المائية انطلاقا من نماذج دولية ناجحة.

وبناء على ذلك نستعرض في هذا الفصل متطلبات واستراتيجيات تثمين الموارد المائية في الجزائر ثلاث مباحث رئيسية كالآتي:

المبحث الأول: الرهانات والدوافع الاستراتيجية لتثمين الموارد المائية في الجزائر

المبحث الثاني: متطلبات وتوجهات الجزائر نحو تثمين الموارد المائية

المبحث الثالث: آليات واستراتيجيات تحقيق الاستدامة المائية على ضوء نماذج دولية

المبحث الأول: الرهانات والدوافع الاستراتيجية لتثمين الموارد المائية في الجزائر

يقصد بمفهوم تثمين الموارد المائية العملية الشاملة التي تهدف إلى تقدير القيمة الحقيقية للمياه في مختلف أبعادها الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، بما يتجاوز النظرة الضيقة التي تحصرها في مجرد سلعة اقتصادية. وتعد الموارد المائية في الجزائر موردا استراتيجيا حيويا يواجه تحديات طبيعية وبشرية مركبة ما يجعل تثمينه أولوية وطنية. ومن هذا المنطلق يسعى هذا المبحث إلى إبراز الرهانات والدوافع التي تحتم على الجزائر اعتماد سياسات مستدامة لإدارة المياه، سواء على مستوى ضمان الأمن المائي، أو تحقيق الأمن الغذائي، أو مواكبة أهداف التنمية المستدامة، بما يتيح وضع أسس استراتيجية واضحة لتثمين هذا المورد الحيوي.

المطلب الأول: ضمان الأمن المائي في ظل التغيرات المناخية

يعتبر الأمن المائي من أبرز الدوافع التي تجعل من تثمين الموارد المائية أولوية قصوى في السياسات العمومية، خصوصا في الدول التي تعاني من اختلال التوازن بين العرض والطلب المائي ومن بينها الجزائر. فالمياه لم يعد ينظر إليها كخدمة عمومية متاحة بلا مقابل، بل كمورد استراتيجي ترتبط به مسارات التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ويؤثر أي اختلال فيه بشكل مباشر على الاستقرار الوطني. ومع تصاعد آثار التغيرات المناخية من جفاف متكرر وتذبذب في التساقطات وتراجع في الموارد الجوفية، تحول تحقيق الأمن المائي إلى محرك أساسي لتثمين المياه من خلال البحث عن سبل أكثر كفاءة واستدامة في التسيير والتوزيع .

وفي هذا السياق تعددت المقاربات التي حاولت تحديد مضمون الأمن المائي، إذ ينظر إليه بعض الباحثين من زاوية التوازن بين العرض والطلب، حيث يتحقق الأمن كلما كان حجم الموارد قادرا على تلبية الاحتياجات ويضعف عندما يتجاوز الطلب الإمكانات المتاحة بما يؤدي إلى حالة عجز أو ندرة. بينما يركز اتجاه آخر على الاستخدام الرشيد ويرى أن الأمن المائي يقوم على حسن توظيف الموارد المتوفرة في الشرب والري والصناعة مع العمل على تطوير مصادر بديلة ورفع كفاءة استثمارها.[1] أما المنظمات الدولية فقد منحت المفهوم أبعادا أشمل فاليونسكو تعتبر المياه ركيزة أساسية للحياة البشرية والتنمية الاقتصادية والاجتماعية وعاملا محددا للتقدم والاستقرار، في حين تصف منظمة الفاو الأمن المائي بأنه قلب التنمية المستدامة لما يحمله من أبعاد اقتصادية وبيئية وصحية واجتماعية مترابطة.[2]

تشير التقديرات إلى أن الجزائر تصنف ضمن البلدان الأكثر فقرا في الموارد المائية، إذ تقع تحت حاجز الندرة حيث انتقلت حصة الفرد من المياه المتاحة سنويا من 1500 متر مكعب في عام 1962، إلى 720 متر مكعب في عام 1990، و630 متر مكعب في 1998، وتقدر حاليا بنحو 450 متر مكعب فقط. أي أقل بكثير من عتبة الفقر المائي حدده البنك الدولي المقدرة بـ 1000 متر مكعب للفرد سنويا.[3] هذه الوضعية الحرجة تدفع صناع القرار إلى التعامل مع المياه باعتبارها موردا اقتصاديا ثمينا يستوجب التثمين، عبر سياسات ترشيد الاستهلاك في القطاع المنزلي والصناعي، وتعزيز استخدام التكنولوجيات الحديثة في الري الزراعي. كما

[1] اليازيد بوساق، محمد مجدان، **الأمن المائي دراسة في تطور المفهوم والأهمية**، مجلة الحقوق والعلوم السياسية، المجلد9، العدد2، 2022، ص ص 1129-1131

[2] مكي محمد، **تأثير التغيرات المناخية على الأمن المائي (دراسة تحليلية)**، مجلة مدارات سياسية، المجلد7، العدد2، 2023، ص111

[3] منال سخري، **الأمن المائي في الجزائر.. خطط طموحة للتكيف مع تغير المناخ**، تقارير منصة الطاقة، تاريخ الاطلاع 2025/12/22، متاح على: الأمن المائي في الجزائر.. خطط طموحة للتكيف مع تغير المناخ (مقال) - الطاقة

أن الأمن المائي في الجزائر مرتبط عضويا بالأمن الغذائي، إذ يستهلك القطاع الزراعي حوالي 70% من إجمالي الموارد المائية المعبأة، ما يجعل أي خلل في التوازن المائي مؤثرا مباشرة على القدرة الوطنية في تقليص التبعية الغذائية.

وتتعمق أزمة الأمن المائي في الجزائر بفعل التحولات المناخية التي زادت من حدة العجز المائي أين يشكل الجفاف أحد أبرز التحديات حيث أضحت موجاته أكثر تكرارا وحدة بفعل التغيرات المناخية. فقد أظهرت المعطيات المناخية أن البلاد تعرضت منذ أكثر من عشرين سنة إلى فترات متعاقبة من الجفاف أثرت على كامل التراب الوطني، مع تسجيل وطأة أكبر في المناطق الغربية والوسطى، حيث بلغ العجز في التساقطات المطرية ما بين 50 و60% في حين تراوح في الشرق بين 5 و30%. وقد انعكس ذلك مباشرة على الموارد السطحية إذ أدى إلى انخفاض محسوس في مخزون السدود تجاوز 80% من طاقتها الإجمالية،[4] فضلا عن الضغط الكبير على المياه الجوفية التي استنزفت خلال هذه الفترات لتغطية الحاجيات المتزايدة. وقد فاقمت هذه الوضعية هشاشة بعض الأحواض الساحلية التي شهدت تسرب مياه البحر إلى الطبقات الجوفية، ما أدى إلى تملحها وانخفاض صلاحيتها للاستعمال الفلاحي والمنزلي.

وتؤكد الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) أن شمال أفريقيا يعد من أكثر الأقاليم هشاشة أمام التقلبات المناخية، حيث تشير النماذج المستقبلية الخاصة بالجزائر إلى انخفاض متوقع في معدلات التساقط المطري يتراوح بين 5 و13% بحلول 2030، مقابل ارتفاع في درجات الحرارة بما بين 0.6 و1.1 درجة مئوية. هذا التغير في النمط المناخي أنتج سلسلة من التأثيرات المتراكمة، أبرزها تزايد حالات الجفاف وتواتر الفيضانات. فالأمطار التي كانت تغذي السدود والمجاري السطحية أصبحت أقل انتظاما وأقصر زمنا ما أضعف قدرتها على تجديد المخزون المائي. كما تراجعت مستويات المياه الجوفية في بعض الأحواض بأكثر من 20 مترا، وهو تراجع يهدد الاستدامة المائية خاصة مع ملاحظة تزايد ظاهرة التملح في المناطق الساحلية مثل متيجة ووهران وعنابة وهو ما يهدد جودة المخزون المائي ويزيد من صعوبة استغلاله.[5]

لا تقتصر تداعيات التغيرات المناخية على تفاقم الجفاف فقط، بل تمتد إلى مظاهر أخرى مدمرة للمنظومة المائية والزراعية من أبرزها الانجراف المائي للتربة. ويعتبر الانجراف من أخطر الظواهر البيئية التي تعرفها الجزائر، حيث يمس ما يقارب 83% من الأراضي المتدهورة مع تسجيل معدلات متفاوتة بين الأقاليم، إذ تعد المنطقة الغربية الأكثر عرضة لهذه الظاهرة بنسبة تقارب 47% من مجموع الأراضي المنجرفة، بينما تصل النسبة إلى 26% في الشرق و27% في الوسط.[6] هذا التفاوت يعكس هشاشة بعض الأقاليم أكثر من غيرها، خاصة تلك التي تجمع بين هشاشة التربة وضعف الغطاء النباتي وشدة التعرية المطرية، ما جعلها عرضة لاستنزاف لقدراتها الإنتاجية.

وقد خلف الانجراف خسائر للأراضي الزراعية على مدار العقود الماضية، حيث تشير الدراسات إلى أن الجزائر فقدت ما بين سنتي 1890 و1954 ما يزيد عن 1.815.000 هكتار من المساحات الصالحة للزراعة، بينما بلغت الخسارة بين سنتي 1955 و1997 حوالي 1.215.000 هكتار. وتكشف هذه الأرقام أن الظاهرة ليست آنية بل مزمنة، مما يعني أن أثرها التراكمي يشكل

[4] عادل كدودة، **الموارد المائية في المغرب العربي واقع وآفاق**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2003/2002، ص113

[5] Touitou mohammed,Abul Quasem al-amin, **Climate change and water resources in Algeria: vulnerability, impact and adaptation strategy,** Economic and Environmental Studies, Vol 18, No 1, 2018, p414

[6] وزارة تهيئة الإقليم والبيئة، **تقرير حول حالة ومستقبل البيئة في الجزائر لسنة 2001**، الجزائر، 2000، ص73

تهديدا مباشرا لاستدامة النظم الزراعية. أما في الوقت الحاضر فإن الأراضي الزراعية تفقد سنويا ما يقارب 4000 طن من التربة في كل كيلومتر مربع نتيجة الانجراف، وهو ما يعادل خسارة محاصيل واسعة يتم جرفها نحو السدود أو البحر، فتتسبب في فقدان المياه الصالحة وتدهور نوعيتها بفعل ترسب المواد العالقة.[7]

إلى جانب ظاهرتي الجفاف والانجراف يمثل توحل السدود أحد التحديات البنيوية التي تهدد الأمن المائي في الجزائر. وتشير تقارير الوكالة الوطنية للموارد المائية إلى أن ما لا يقل عن 35 سدا عبر التراب الوطني يعاني بدرجات متفاوتة من تراكم الأوحال، الأمر الذي ينعكس مباشرة على قدراتها التخزينية ويقلل من فعاليتها في تلبية الطلب المتزايد على المياه.

وتظهر البيانات الحديثة مستويات مقلقة من التوحل في بعض السدود الكبرى، حيث بلغت النسبة في سد فرقوق (معسكر) حوالي 94%، وهو ما جعله يفقد عمليا معظم طاقته التخزينية الأصلية. كما سجل سد بوغزول (المدية) نسبة قاربت 59.5%، في حين يعاني سد واد الفضة (شلف) من توحل تجاوز 56%. أما سد غريب (عين الدفلى) فقد انخفضت طاقته بحوالي 40% بسبب تراكم الأوحال.[8]

ويؤكد الجدول المرفق هذا التدهور من خلال أرقام دقيقة حول حجم الأوحال المتراكمة وفقدان السعة التخزينية لعدد من السدود الاستراتيجية.

الجدول رقم (31): نسب وحجم توحل بعض السدود الكبرى في الجزائر

اسم السد	الولاية	تاريخ بداية الاستغلال	قدرة الاستيعاب عند البداية (مليون م³)	قدرة الاستيعاب (2025) (مليون م³)	حجم التوحل (مليون م³)	نسبة التوحل (%)
فرقوق	معسكر	1970	17,00	1,02	15,98	94,00
غريب	عين الدفلى	1939	280,00	169,35	110,65	39,52
واد الفضة	شلف	1932	225,00	96,79	128,21	56,98
سيدي محمد بن طيبة	عين الدفلى	2005	75,00	70,22	4,78	6,37
بوغزول	المدية	1934	50,00	20,27	29,73	59,46
قصب	المسيلة	1940	29,00	13,68	15,32	52,95
حميز	بومرداس	1897	47,00	14,57	6,43	30,62
زرديزاس	سكيكدة	1945	31,00	13,12	17,88	57,68
مكسة	الطارف	1998	30,00	23,94	6,06	20,20

[7] نفس المرجع السابق، ص 49

[8] المصدر: الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات، **معطيات توحل السدود في الجزائر**، الجزائر، 2025، ص1

فم الغرزة	بسكرة	1950	47,00	14,89	32,11	68,32

المصدر: الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات، **معطيات توحل السدود في الجزائر**، الجزائر، 2025، ص1

وتبرز هذه الأرقام أن التوحل لا يعد ظاهرة عرضية أو محلية بل يمس معظم الأحواض الكبرى في الجزائر، إذ فقدت بعض السدود جزءا معتبرا من قدرتها التخزينية بسبب الترسيب بنسبة تتراوح بين 2 و3% سنويا، وقد قدرت الدراسات السابقة أن الخسائر الناجمة عن هذه الظاهرة بلغت حوالي 300 مليون م^3 سنة 1986، لترتفع إلى ما يقارب 500 مليون متر مكعب سنة 2000، أي ما يعادل أكثر من 10% من القدرة التخزينية الوطنية. كما كشفت دراسة ميدانية أنجزت في الفترة ما بين 1992 و2002 أن حوالي 22 سدا على المستوى الوطني فقدت في مجموعها قرابة 350 مليون متر مكعب من طاقتها، نتيجة تراكم الأوحال، وهي معطيات تؤكد تفاقم هذا التحدي وتنامي تأثيره على الأمن المائي الوطني.[9] في حين لم تعد الموارد السطحية قادرة على تلبية الحاجيات الفعلية للطلب المتزايد. كما أن ندرة المياه دفعت السلطات إلى إعادة توجيه الإمدادات من الري نحو تلبية الاستهلاك المنزلي، ما أثر سلبا على المساحات المسقية، حيث حرم أكثر من 43 ألف هكتار من الأراضي الزراعية من حقها في الري بسبب الجفاف وتحويل المياه نحو الشرب. هذه المؤشرات تكشف بوضوح العلاقة الوثيقة بين الأمن المائي والأمن الغذائي، وتؤكد أن أي اختلال في التوازن المائي يترجم مباشرة إلى تراجع في الإنتاج الفلاحي وتزايد التبعية الغذائية.[10]

إن هذه الأرقام تعكس خطورة التوحل بوصفه عاملا يعيق فعالية مشاريع التخزين ويضعف مردودها الاقتصادي، فضلا عن كونه يفرض أعباء مالية وتقنية كبيرة على الدولة نتيجة صعوبة إزالة الرواسب وارتفاع تكاليف الصيانة.* وعليه فإن التوحل لا يعد مجرد ظاهرة طبيعية بل عامل يزيد من هشاشة الأمن المائي الوطني.

إن هذه المعطيات تجعل من قضية الأمن المائي في الجزائر دافعا محوريا لتثمين الموارد المائية. فالتغيرات المناخية لم تقتصر على تعميق الندرة فحسب، بل فرضت إعادة التفكير في طرق تعبئة وتسيير المياه من خلال سياسات التثمين الاقتصادي، مثل التوسع في تحلية مياه البحر وإعادة استعمال المياه المعالجة، إضافة إلى تبني أساليب أكثر كفاءة في الري والتوزيع. وتؤكد دراسة أن تكلفة التكيف المبكر مع هذه التحولات تظل أقل بكثير من كلفة الأضرار الناتجة عن غياب التدابير الاستباقية، ما يجعل الأمن المائي ليس مجرد هدف تنموي، بل محركا أساسيا لكل جهود تثمين الموارد المائية للأجيال القادمة.

المطلب الثاني: تحقيق الأمن الغذائي وتعزيز السيادة الغذائية

يعتبر تحقيق الأمن الغذائي من أبرز التحديات التي تواجه الانسان في عصره، لارتباطه الوثيق باستقرار الدول وتنميتها الاقتصادية والاجتماعية، فالغذاء لا يمثل مجرد حاجة بيولوجية أساسية بل يشكل عاملا محوريا في دعم الإنتاجية وضمان السلم الاجتماعي، وقد ازدادت أهمية هذا المفهوم في ظل التحديات العالمية المتسارعة من تزايد عدد السكان وتغير الأنماط الاستهلاكية، إلى ندرة الموارد الطبيعية وتفاقم آثار التغيرات المناخية. وفي هذا السياق لم يعد الأمن الغذائي ينظر إليه بمعزل عن باقي القطاعات بل أصبح مرتبطا ارتباطا تكامليا بالأمن المائي، باعتبار المياه المورد الأساسي للإنتاج الزراعي وأحد المحددات الجوهرية لإمكانية تحقيق الاكتفاء الغذائي

[9] فراح رشيد، **واقع ومتطلبات الامن المائي في الجزائر**، مجلة الاقتصاد الجديد، العدد5، 2012، ص19

[10] Touitou mohammed,Abul Quasem al-amin, op.cit , p p414-422

*لقد أظهرت دراسات عديدة أن بناء سد جديد يكلف أقل من عملية إزالة الأوحال منه.

المستدام. ومن ثم فإن معالجة موضوع الأمن الغذائي تقتضي أولا ضبط مفهومه وأبعاده النظرية، قبل الانتقال إلى تحليل واقعه في الجزائر وما يرافقه من تحديات تجعل من تثمين الموارد المائية خيارا استراتيجيا لتحقيقه وضمان استدامته.

أولا: مفهوم الأمن الغذائي

ارتبط مفهوم الأمن الغذائي تاريخيا بقدرة المجتمعات على توفير غذاء كاف وآمن ومغذ لجميع الأفراد في كل الأوقات. غير أن هذا المفهوم لم يعد يختزل في مجرد وفرة الغذاء بالأسواق، بل أصبح مرتبطا بمدى القدرة على الوصول إليه ماديا واقتصاديا، وبجودة استهلاكه واستدامته. حيث عرفته منظمة الـ FAO "يتحقق الأمن الغذائي عندما يتمتع جميع الناس، في كل الأوقات، بإمكانية الحصول المادي والاقتصادي على غذاء كاف، مأمون، ومغذ، يلبي احتياجاتهم الغذائية وتفضيلاتهم الغذائية لحياة نشطة وصحية."[11]

يظهر من خلال التعريف أربعة أبعاد للأمن الغذائي:[12]

- التوفر (Availability): وجود الغذاء بكميات كافية، سواء من الإنتاج المحلي أو الاستيراد أو المخزون.
- الوصول المادي والاقتصادي (Access): أن يكون الغذاء في متناول الأفراد اقتصاديا وماديا (بأسعار معقولة، وبقدرتهم على الشراء أو الحصول عليه)
- الاستخدام (Utilization): القدرة على استخدام الغذاء بشكل فعال من حيث التغذية (يعني أن يكون الطعام مغذيا، وأن تكون ظروف الصحة، النظافة، الماء النظيف متوفرة لامتصاص العناصر الغذائية)
- الاستقرار (Stability): أي أن التوفر والوصول والاستخدام لا يتعرضوا لتقلبات كبيرة، أي أن الأمن الغذائي لا ينتزع بفعل الأزمات (كالطوارئ المناخية، الاقتصاد المتذبذب، الحروب)

ثانيا: التأثير المتبادل بين إدارة الموارد المائية والأمن الغذائي

لا يمكن تصور الأمن الغذائي بمعزل عن المورد المائي إذ يعد الماء العامل الحاسم في كل بعد من أبعاد الأمن الغذائي الأربعة. فمن حيث التوفر يرتبط إنتاج الغذاء بقدرة الزراعة على الحصول على كميات كافية من المياه سواء عبر الأمطار أو الري، وهو ما يفسر أن أكثر من 70% من الموارد المائية العذبة عالميا توجه نحو القطاع الزراعي. أما الوصول إلى الغذاء فيتأثر مباشرة بتكاليف المياه في الإنتاج الزراعي حيث إن ارتفاع تكاليف السقي أو شح المياه يؤدي إلى زيادة أسعار السلع الغذائية ويضعف القدرة الشرائية للأسر خصوصا الفقيرة. ويظهر بعد الاستخدام من خلال جودة المياه وسلامتها فالمياه الملوثة أو غير الكافية تفضي إلى أمراض تقلل من قدرة الجسم على الاستفادة من العناصر الغذائية، مما يعمق مظاهر سوء التغذية. وأخيرا فإن الاستقرار الغذائي يتوقف على استدامة الموارد المائية وعدم تعرضها لصدمات متكررة كالجفاف أو التغيرات المناخية، حيث يؤدي اختلال الدورة المائية إلى تهديد مستمر للأمن الغذائي الوطني. وعليه فإن الأمن الغذائي يظل رهينا بتحقيق الأمن المائي أولا إذ لا يمكن ضمان التوفر أو الوصول أو الاستخدام أو الاستقرار الغذائي دون موارد مائية كافية وآمنة ومستدامة.

[11] Food and Agriculture Organization (FAO). **An Introduction to the Basic Concepts of Food Security**, Food Security Programme, Rome, 2008, p1 .

[12] زهراوي عفاف، **الأمن المائي وعلاقته بالأمن الغذائي في الجزائر**، مجلة الاكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، المجلد13، العدد2، 2021، ص74

إن الولوج إلى الموارد المائية يعد عنصرا جوهريا للفلاحين من أجل تعزيز قدرتهم على التكيف مع التغيرات المناخية، والسير في الوقت نفسه نحو سبل عيش أكثر عدالة واستدامة. وتشير التقديرات إلى أن نحو 77% من الحيازات الزراعية الصغيرة في البلدان منخفضة ومتوسطة الدخل تقع في مناطق تعاني شحا مائيا، بينما لا تتجاوز نسبة المستفيدين من شبكات الري 37% فقط. وفي المناطق الجافة مثل إقليم الساحل الإفريقي، فاقمت التغيرات المناخية من عدم انتظام التساقطات وتكرار الظواهر المتطرفة كالجفاف والفيضانات، الأمر الذي كانت له عواقب وخيمة على الأسر الريفية الأشد فقرا، حيث ازدادت هشاشتها وعجزها عن التكيف مع هذه الصدمات.[13]

في الجزائر يعد الأمن الغذائي هدفا استراتيجيا يرتبط بشكل وثيق بمدى كفاءة إدارة الموارد المائية. فالزراعة باعتبارها القطاع الأكثر استهلاكا للمياه، تستحوذ على ما يزيد عن ثلثي الموارد المائية المعبأة وطنيا وهو ما يجعل أي قصور في تعبئة المياه أو توزيعها ينعكس مباشرة على وفرة الغذاء محليا. وقد أكدت العديد من الدراسات الدولية أن تحسين كفاءة الري، من خلال إدخال تقنيات حديثة كالسقي بالتنقيط أو الرش المحوري، يمكن أن يؤدي إلى رفع الإنتاجية الزراعية بنسبة معتبرة، إذ تقلل هذه التقنيات من معدلات الفاقد وتزيد من مردودية وحدة الماء المستعملة. في السياق الجزائري حيث لا تتجاوز الكفاءة العامة للري 50% في كثير من المناطق، يمثل الاستثمار في هذه التقنيات خيارا استراتيجيا لتعزيز بعد "التوفر" ضمن الأبعاد الأربعة للأمن الغذائي كما حددتها منظمة الأغذية والزراعة. ويكتسي هذا البعد أهمية مضاعفة بالنظر إلى الطابع الهش للإنتاج الزراعي الوطني الذي يبقى مرتبطا بشكل كبير بالتساقطات المطرية المتقلبة، ما يجعل نظم الري الحديثة أداة لتعويض هذا التذبذب وضمان استقرار نسبي في الإنتاج.

إضافة إلى ذلك فإن تحسين كفاءة إدارة المياه لا ينعكس فقط على كمية الغذاء المتاح بل أيضا على جودته وتنوعه، إذ يتيح الاستخدام الرشيد للمياه توسيع قاعدة الإنتاج لتشمل محاصيل ذات قيمة غذائية عالية كالفواكه والخضر، بدل الاقتصار على الحبوب التي تظل الأكثر استهلاكا للمياه والأقل مردودية من حيث القيمة الغذائية. هذا التنويع في الإنتاج يعزز الأمن الغذائي من زاوية "الاستخدام"، أي الاستفادة الفعلية من الغذاء في تحسين الوضع الصحي والتغذوي للسكان.

ومن جهة أخرى فإن أي تقدم في مجال إدارة الموارد المائية يسهم في تقليص فاتورة الواردات الغذائية التي تستنزف سنويا جزءا معتبرا من ميزانية الدولة، وهو ما يعكس البعد الاقتصادي للأمن الغذائي. وبالتالي فإن تحقيق الأمن الغذائي في الجزائر ليس مجرد رهان زراعي أو اجتماعي، بل هو أيضا خيار اقتصادي إستراتيجي يعكس مدى نجاعة سياسات تثمين الموارد المائية في تلبية احتياجات الحاضر وضمان استدامتها للأجيال المقبلة.

غير أن الأمر لا يقتصر على بل يمتد إلى الاستقرار في الإمدادات وأسعار المواد الغذائية. فعندما تكون شبكات الري متهالكة أو الكفاءة المائية ضعيفة – كما هو الحال في العديد من المناطق الزراعية بالجزائر حيث لا تتجاوز الكفاءة الإجمالية للري 50% – فإن ذلك يؤدي إلى ارتفاع تكاليف الإنتاج، وبالتالي إلى تقلب الأسعار وضعف القدرة الشرائية الغذائية للأسر. ومن هنا يتضح أن أي خلل في المنظومة المائية ينعكس بشكل مباشر على بعد "الوصول" في الأمن الغذائي، الذي يرتبط بمدى تمكن الأفراد من الحصول على الغذاء بأسعار معقولة.

[13] FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO, **The State of Food Security and Nutrition in the World**, 2021, Rome, p p 93-94

وفي المقابل فإن السعي نحو تحقيق الأمن الغذائي يفرض بدوره ضغوطا متزايدة على الموارد المائية. إذ تتطلب برامج الاكتفاء الذاتي في محاصيل أساسية مثل الحبوب والخضر توسيع المساحات المسقية وتكثيف الاستغلال الزراعي، وهو ما يرفع منسوب الطلب على المياه الجوفية والسطحية على حد سواء. وقد أظهرت دراسة تطبيقية في منطقة عين تموشنت أن أي توسع إضافي في المساحات الزراعية من دون إدماج مصادر بديلة – مثل المياه المعالجة أو أنظمة السقي الحديثة – يؤدي إلى استنزاف حاد في الموارد المائية الجوفية مما يعيق استدامة الأمن المائي والغذائي في آن واحد.

وعلى صعيد آخر يبرز الواقع في الجزائر هشاشة واضحة في العلاقة بين المياه والغذاء. فبالرغم من تسجيل إنتاج وطني للحبوب بلغ 41 مليون قنطار سنة 2022 بزيادة 48% مقارنة بعام 2021، إلا أن نسبة الاكتفاء لم تتجاوز 75% لبعض المواد الغذائية الأساسية،[14] ما أبقى البلاد رهينة للواردات في ظل ضغوط السوق العالمية ويفسر هذا جزئيا بتذبذب التساقطات المطرية، إذ إن الإنتاج الزراعي ما يزال مرتبطا بشكل كبير بالظروف المناخية، وهو ما يعكس الحاجة إلى منظومة مائية أكثر استقرارا ومرونة.

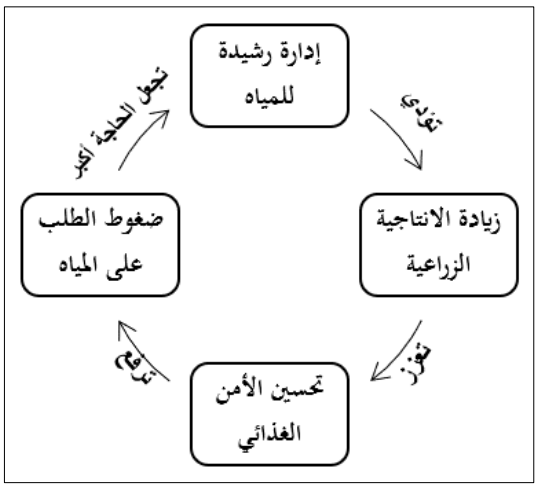
تزداد هذه العلاقة المتبادلة تعقيدا في ظل التغيرات المناخية، حيث تشير تقارير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) إلى أن شمال إفريقيا بما فيها الجزائر سيشهد انخفاضا في التساقطات المطرية وارتفاعا في درجات الحرارة، وهو ما يقلل من تغذية الموارد المائية الطبيعية ويضاعف من هشاشة الأنظمة الزراعية. وفي مثل هذا السياق فإن أي تراجع في الموارد المائية المتاحة يعيد تشكيل السياسات الغذائية ويدفع نحو استيراد أكبر للمواد الأساسية مما يهدد الاستقرار الغذائي على المدى الطويل. وفي المقابل فإن أي إصرار على بلوغ مستويات أعلى من الاكتفاء الذاتي من دون مراعاة محدودية المياه سيؤدي إلى استنزاف خطير للمخزونات المائية ويزيد من حدة الاختلالات البنيوية.

ومن ثم يمكن القول إن العلاقة بين إدارة المياه والأمن الغذائي في الجزائر تتسم بطابع دائري تفاعلي فإدارة رشيدة وفعالة للمياه تعزز الأمن الغذائي بينما الطموحات الغذائية بدورها تعيد تشكيل الطلب على المياه وتفرض خيارات جديدة في السياسات المائية. ولعل الحل يكمن في إيجاد توازن ديناميكي بين الجانبين عبر إدماج مقاربة الإدارة المتكاملة للموارد المائية مع أهداف الأمن الغذائي،

[14] Hanene Amrouci, Aissa Rehimi, **Water resources and their role in food security in Algeria: Analytical Study,** International Journal of Economic Perspectives, 18(6), 2024, p 972

بما يضمن رفع الإنتاجية الزراعية، تقليص الهدر وإدخال موارد غير تقليدية كالتحلية وإعادة الاستخدام، وهي كلها مداخل أساسية لتحقيق الاستدامة المائية والغذائية معا.

الشكل رقم (18): العلاقة الدائرية التفاعلية بين إدارة المياه والأمن الغذائي



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على ما سبق

ثالثا: الفجوة الغذائية في الجزائر وضرورة تثمين الموارد المائية

في ظل التحديات المتزايدة التي تواجه تحقيق الأمن الغذائي، تبرز الفجوة الغذائية كأحد أهم المؤشرات الكمية التي تعكس مدى قدرة الاقتصاد الوطني على تلبية احتياجاته الغذائية من الإنتاج المحلي. إذ تعبر هذه الفجوة عن الفرق بين قيمة الواردات الغذائية والصادرات الغذائية، بما يعكس درجة الاعتماد على الخارج في تأمين الغذاء. ولغرض إبراز واقع الفجوة الغذائية في الجزائر، يوضح الجدول التالي تطورها خلال الفترة (2007–2024):

جدول رقم (32): تطور الفجوة الغذائية في الجزائر خلال الفترة (2007–2024)

السنة	2007	2010	2014	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
الصادرات الغذائية	92	305	323	373	408	437	576	269	429	276
الواردات الغذائية	4954	6027	11005	8199	7694	7723	8877	10369	9921	10978
الفجوة الغذائية	4862	5722	10682	7826	7286	7286	8301	10100	9492	10702

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على النشرة الإحصائية الثلاثية لبنك الجزائر أعداد متفرقة

يتضح من خلال المعطيات الواردة في الجدول أن الفجوة الغذائية في الجزائر اتسمت بالاستمرارية والارتفاع النسبي طوال فترة الدراسة، حيث بقيت في مستويات مرتفعة تعكس عجزا هيكلياً في الميزان الغذائي. فقد انتقلت من حوالي 4862 مليون دولار

سنة 2007 إلى ما يفوق 10 آلاف مليون دولار في سنوات متعددة، لتبلغ أقصاها سنة 2024 بحوالي 10702 مليون دولار. كما سجلت مستويات مرتفعة خلال سنوات 2014 و2022، وهو ما يعكس تصاعد الاعتماد على الواردات الغذائية.

ورغم تسجيل بعض التحسن في قيمة الصادرات الغذائية، خاصة خلال سنة 2021، إلا أن هذا التحسن لم يكن كافيا لإحداث توازن في الميزان الغذائي، نظرا للارتفاع المستمر في الواردات. ويعكس هذا الوضع محدودية الإنتاج الوطني وعدم قدرته على مجاراة الطلب الداخلي المتزايد سواء نتيجة النمو السكاني أو تغير أنماط الاستهلاك. وعليه فإن استمرار هذه الفجوة الغذائية يبرز بوضوح هشاشة الأمن الغذائي في الجزائر، ويؤكد تبعية البلاد للأسواق الخارجية، مما يجعلها عرضة للتقلبات الاقتصادية الدولية. ومن جهة أخرى يشكل هذا الوضع دافعا استراتيجيا لتعزيز الإنتاج الزراعي المحلي، وهو ما يرتبط بشكل وثيق بمدى كفاءة استغلال الموارد المائية.

بناء على ما سبق يتبين أن حجم الفجوة الغذائية في الجزائر يمثل في جوهره استيرادا غير مباشر للمياه؛ وهو ما يعرف في الأدبيات الاقتصادية بالمياه الافتراضية، وهي المياه التي استهلكت في بلد المنشأ لإنتاج تلك السلع الغذائية المستوردة. وعند تحليل الفجوة من هذا المنظور، يتضح أن الاعتماد المستمر على الخارج لسد الاحتياجات الغذائية يمثل استنزافا مزدوجا: استنزافا للموارد المالية بالعملة الصعبة، وتبعية مائية غير مباشرة للخارج. ومن ثم فإن الاستثمار في تثمين الموارد المائية الوطنية عبر تطوير أنظمة الري الذكية ورفع كفاءة استخدام المتر المكعب في الزراعة، يمثل الأداة الأكثر فعالية لتعويض هذه (المياه المستوردة) بمياه محلية مثمنة. إن هذا التحول من منطق استيراد الماء في شكل غذاء إلى منطق تثمين الماء المحلي لإنتاج الغذاء هو المدخل الحقيقي لتحقيق السيادة الغذائية وتخفيف الضغط عن ميزان المدفوعات، مما يحول قطاع الموارد المائية إلى رافد أساسي للاستقرار نقديا واقتصاديا.

إن تثمين الموارد المائية في سبيل تحقيق الأمن الغذائي يترتب عليه آثار اقتصادية، اجتماعية وسياسية تعود بالنفع العام على المواطن والدولة ككل نوجزها في الآتي:[15]

- يسهم تحقيق الأمن الغذائي في ترسيخ الأمن النفسي وبث الطمأنينة في نفوس الأفراد، إذ يشعر الإنسان بالاستقرار حين تتوافر له احتياجاته الأساسية من الغذاء والماء. فتوفر الغذاء يتيح للأفراد ممارسة أعمالهم وأداء مسؤولياتهم دون قلق أو توتر ناتج عن الخوف من الجوع أو نقص الموارد المعيشية، مما يعزز شعورهم بالرضا والانتماء الاجتماعي ويقوي تماسك المجتمع.
- يؤدي توافر الأمن الغذائي إلى الحد من معدلات الجريمة، لاسيما الجرائم المرتبطة بالفقر كالسلب والسرقة والسطو، التي غالبا ما تكون نتيجة مباشرة للعجز عن سد الحاجات الأساسية من الغذاء والماء. فبتحقيق الكفاية الغذائية، تغلق منافذ الانحراف الاجتماعي، ويعم الشعور بالعدالة والاستقرار بين فئات المجتمع.
- إن استقرار الأمن الغذائي يعد من أهم مقومات الأمن القومي، إذ يحد من الاضطرابات السياسية والاجتماعية الناجمة عن نقص الغذاء وارتفاع الأسعار. فحين يشعر المواطن بالأمان الغذائي، تقل دوافع الاحتجاج والاضطراب، ويترسخ الانسجام الاجتماعي، ما يعزز قدرة الدولة على تحقيق الاستقرار الداخلي والتفرغ للتنمية.

[15] الباز عباس أحمد، **وسائل تحقيق الأمن الغذائي والمائي من منظور إسلامي**، مؤتة للبحوث والدراسات، سلسلة العلوم الانسانية والاجتماعية، المجلد28، العدد6، 201، ص ص 263-268

- يسهم الأمن الغذائي في ترسيخ القيم الأخلاقية والإنسانية من خلال الحد من الأنانية والاحتكار والتكالب على الموارد. فحين تتوافر الحاجات الأساسية للجميع، تسود روح التعاون والتكافل، وينحسر الجشع والطمع، مما يعزز التوازن الاجتماعي والأخلاقي داخل المجتمع
- يعد الأمن الغذائي ركيزة أساسية للتنمية الاقتصادية، إذ يحفز على الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية والبشرية. فالاستثمار في المياه والموارد الزراعية يرفع من إنتاجية القطاع الفلاحي، ويقلل من التبعية الغذائية، ما يسهم في دعم الاقتصاد الوطني وتحقيق الاكتفاء الذاتي.
- يساعد تحقيق الأمن الغذائي عبر حسن استغلال الموارد المائية على تقوية الاستقلال السياسي، من خلال تقليص الاعتماد على الخارج في استيراد السلع الغذائية. فالدولة التي تؤمن غذاءها ذاتيًا تمتلك قرارها السياسي بحرية أكبر، وتقلّ تبعيتها للأسواق العالمية وتقلباتها.
- إن توافر الأمن الغذائي يقلل من درجة التبعية الاقتصادية التي قد تفرض على الدول النامية نتيجة استيراد المواد الغذائية الأساسية. فكلما تمكنت الدولة من استغلال مواردها المائية في تحقيق الإنتاج المحلي، ازدادت قدرتها على مقاومة الضغوط الاقتصادية والسياسية الخارجية، مما يعزز استقلالها التنموي.
- يعد تحقيق الأمن الغذائي وسيلة فعالة لحماية الاقتصاد الوطني من الأزمات العالمية المرتبطة بتقلب أسعار المواد الغذائية في الأسواق الدولية. فكلما كانت الدولة قادرة على تلبية حاجاتها من الإنتاج المحلي، كانت أكثر قدرة على مواجهة الأزمات الاقتصادية الطارئة وحماية استقرارها المالي والاجتماعي.
- يسهم الأمن الغذائي الناتج عن الإدارة الرشيدة للموارد المائية في تحقيق العدالة الاجتماعية، من خلال الحد من الفوارق الطبقية وضمان توزيع متوازن للموارد. فالشعور بالأمن الغذائي يرسخ روح المواطنة ويعمّق الثقة بين الدولة والمجتمع.

المطلب الثالث: مواكبة أهداف التنمية المستدامة (الهدف السادس نموذجا)

تعد الموارد المائية محورا أساسيا في أجندة التنمية المستدامة 2030 التي اعتمدتها الجمعية العامة للأمم المتحدة سنة 2015، حيث أدرج الهدف السادس بشكل مستقل ليؤكد على ضرورة ضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع وإدارتها إدارة مستدامة باعتباره شرطا لتحقيق بقية الأهداف التنموية الأخرى. فالمياه ليست مجرد عنصر طبيعي محدود بل هي رافعة تنموية تمس بشكل مباشر قضايا الأمن الغذائي والصحة العامة والنمو الاقتصادي وحماية البيئة والتكيف مع التغيرات المناخية. إن هذا التشابك بين المياه وبقية مقومات التنمية جعل من تثمين الموارد المائية خيارا استراتيجيا للدول التي تواجه ضغوطا متزايدة على مخزونها المائي، وفي مقدمتها الجزائر.

في السياق الجزائري تكتسي قضية تثمين المياه أهمية مضاعفة بحكم ما تشهده البلاد من تراجع في نصيب الفرد من الموارد المائية – الذي انخفض إلى أقل من 450 م^3 سنويا في 2022 – مقابل التزامات تنموية واسعة تتطلب تحقيق الأمن المائي والغذائي في ظل التغيرات المناخية والضغوط الديموغرافية. من هذا المنطلق لا ينحصر دافع الجزائر في تثمين مواردها المائية في حدود الاستجابة لرهانات محلية فقط بل يتعداه إلى التكيف مع التزاماتها الدولية المرتبطة بمسار التنمية المستدامة، خاصة وأن نجاحها في تحقيق الهدف

السادس سينعكس مباشرة على قدرتها في بلوغ بقية الأهداف، مثل القضاء على الجوع وتحقيق الصحة الجيدة وضمان الطاقة المستدامة وتعزيز النمو الاقتصادي.

بذلك يشكل الالتزام بأهداف التنمية المستدامة إطارا مرجعيا ومنهجا موجها للسياسات المائية الجزائرية، ويدفعها إلى الاستثمار أكثر في مشاريع التحلية، وتوسيع إعادة استخدام المياه المستعملة، وتطوير البنية التحتية للتزويد والتطهير، فضلا عن تعزيز الحوكمة المائية بما يتوافق مع مقومات الاستدامة والنجاعة الاقتصادية.

أولا: الجزائر بين الالتزام الدولي والتحديات الوطنية

منذ اعتماد أجندة التنمية المستدامة 2030 وجدت الجزائر نفسها أمام التزام دولي يفرض عليها إدماج مبادئ الاستدامة في سياساتها الاقتصادية والاجتماعية، وفي مقدمتها السياسات المائية. هذا الالتزام لم يكن مجرد خيار سياسي لتأكيد الانخراط في المنظومة الأممية، بل جاء استجابة لواقع وطني يتسم بندرة المورد المائي وتزايد الضغوط السكانية والمناخية. فالمعطيات الإحصائية تكشف أن نصيب الفرد الجزائري من الموارد المائية المتجددة تراجع من حوالي 1,500 متر مكعب سنويا سنة 1962 إلى أقل من 450 متر مكعب سنة 2022، وهو ما يضع الجزائر ضمن الدول المصنفة في خانة الندرة المطلقة حسب معايير البنك الدولي وFAO. وإذا ما أخذنا بعين الاعتبار النمو الديمغرافي المتوقع حيث يرتفع عدد السكان إلى أكثر من 51 مليون نسمة بحلول 2030، فإن نصيب الفرد مرشح للانخفاض إلى حدود 370 متر مكعب سنويا، وهو مستوى مقلق مقارنة بالحد الأدنى العالمي للأمن المائي (1,000 متر مكعب سنويا).[16]

ويضاف إلى ذلك أن الجزائر كغيرها من الدول النامية لا يمكنها عزل سياساتها التنموية عن السياق الدولي، حيث أصبحت التقارير الدورية حول مؤشرات أهداف التنمية المستدامة مرجعا لقياس التقدم الوطني أمام المجتمع الدولي، ولتقييم مدى قدرة الدول على جذب التمويلات والاستثمارات والشراكات الدولية. وعليه فإن تثمين الموارد المائية يمثل أداة عملية لإثبات التزام الجزائر بأجندة 2030 وتعزيز موقعها في الساحة الدولية وفي الوقت ذاته تلبية الاحتياجات التنموية الداخلية.

هذه الوضعية جعلت من الالتزام بالهدف السادس للتنمية المستدامة – المتعلق بضمان الحصول على المياه وخدمات الصرف الصحي وإدارتها إدارة مستدامة – بمثابة دافع عملي لتثمين الموارد المائية في الجزائر. فالتقارير الأممية لاسيما الصادرة عن UN-Water تشير إلى أن نسبة السكان في الجزائر الذين يحصلون على خدمات مياه الشرب المؤمنة بلغت حوالي 70,6%، بينما لم تتجاوز نسبة المستفيدين من خدمات الصرف الصحي المدارة بأمان 62,4% ورغم أن هذه الأرقام تعكس تحسنا مقارنة بما كان عليه الوضع في عقود سابقة، إلا أنها تبقى دون المستوى المستهدف خصوصا إذا ما قورنت بالمعايير العالمية. كما أن التفاوت الجهوي لا يزال قائما حيث تحظى المناطق الحضرية الكبرى بخدمات أفضل مقارنة بالقرى والمناطق الداخلية، ما يضع مسألة العدالة في توزيع الخدمات في صلب التحديات.

[16] ESCWA, **Algeria: SDGs Scorecard**, 2025, Consulted 20 September 2025, Arab Region Data and Policy Support Hub. https://data.unescwa.org/Content?fromMain=&country=dza#Scorecard

على صعيد الصحة العامة يلاحظ أن نسبة الأسر الجزائرية التي تتوفر على مرافق أساسية لغسل اليدين بلغت 84,8% وهو ما يعكس تحسنا في الوعي الصحي والاهتمام بالبعد الوقائي المرتبط بالمياه. غير أن معالجة مياه الصرف الصحي رغم أنها وصلت إلى 76,2% بما يعادل 222,3 مليون م^3 سنويا لا تزال تواجه تحديات تتعلق بإعادة التوظيف الاقتصادي لهذه الموارد المعالجة، خاصة في الزراعة والصناعة فالاستخدام المحدود للمياه المعالجة يجعل من هذا المورد غير التقليدي طاقة غير مستغلة بالشكل الكافي في حين يمكن أن يشكل أداة فعالة لتقليص الفجوة بين العرض والطلب.

أما من الناحية الاقتصادية فإن مؤشر كفاءة استخدام المياه في الجزائر البالغ 14,3 دولار لكل متر مكعب يكشف عن وجود قيمة اقتصادية للمياه لكنه في الوقت نفسه يبرز محدودية السياسات الحالية في تعظيم هذه القيمة، خصوصا في القطاع الزراعي الذي يستحوذ على أكثر من ثلثي الموارد المائية بطرق استهلاك تقليدية لا تحقق مردودية تتناسب مع حجم الموارد المستهلكة. ومن هنا يبرز دور التثمين كخيار استراتيجي لرفع مردودية كل متر مكعب وتحويل المياه من مجرد خدمة اجتماعية إلى مورد اقتصادي نادر.

ويزداد الطرح إلحاحا مع معطيات الإجهاد المائي في الجزائر حيث بلغ معدل الاستغلال 144,8% من الموارد المتاحة، أي أن الطلب يفوق الإمكانات الطبيعية المتجددة وهو ما يجعل الوضع غير مستدام. هذا المؤشر يعكس أن السياسات المائية القائمة تركز على الاستهلاك المفرط بدلا من إدارة الطلب وتحسين الكفاءة وهو ما يهدد استمرارية التنمية الاقتصادية في المدى المتوسط والبعيد. كما أن نسب تطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية لم تتجاوز 60%، مع ضعف واضح في جانب المؤسسات والمشاركة الذي لم يتعد 55%، وهو ما يعكس قصورا في الحوكمة وتشتتا في الأدوار بين مختلف الفاعلين.[17]

من جهة أخرى فإن البعد البيئي يزيد من حدة التحدي حيث تظهر المؤشرات انخفاض الحد الأقصى لتدفقات الأنهار بنسبة – 63,5% والحد الأدنى بنسبة –8,6% كما تقلصت مساحة المسطحات المائية الدائمة بنسبة –12,9%، مقابل زيادة 22,6% في المسطحات الموسمية. هذه التحولات الهيدرولوجية تمثل انعكاسا مباشرا للتغيرات المناخية، وتكشف عن هشاشة المنظومة المائية أمام الجفاف والفيضانات في آن واحد، ما يجعل الحفاظ على الموارد الحالية وتثمينها ضرورة وجودية وليست مجرد خيار تنموي.

يتضح من هذه المعطيات أن الفجوة بين الالتزامات الدولية والواقع الوطني لا تزال قائمة، وأن الجزائر وإن قطعت خطوات معتبرة في بعض الجوانب مثل القضاء على الممارسات غير الصحية وتحسين نسب المعالجة، إلا أنها لم تحقق بعد مستوى من التسيير يضمن استدامة المورد المائي. فالمسألة لا تتعلق فقط بزيادة العرض من خلال بناء السدود أو محطات التحلية، وإنما ترتبط أساسا بإعادة النظر في أنماط الاستهلاك، وبناء سياسات تسعير رشيدة، وتشجيع تقنيات الترشيد وإعادة الاستخدام. إن تثمين الموارد المائية في هذا السياق يتجاوز كونه استجابة لالتزامات أممية، ليصبح ضرورة وطنية لضمان الأمن المائي والغذائي، وحماية الاستقرار الاجتماعي والاقتصادي للأجيال القادمة.

ثانيا: أبعاد التنمية المستدامة في تثمين الموارد المائية بالجزائر

1. البعد الاقتصادي في تحقيق التنمية المستدامة المائية

[17] ESCWA, Algeria: SDGs Scorecard

يشكل الاستخدام الرشيد للمياه ركيزة أساسية لتحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة، إذ تعد المياه عنصرا حيويا في مختلف القطاعات المنتجة، وعلى رأسها القطاع الزراعي والصناعي. وفي الجزائر يقدر أن القطاع الزراعي يستهلك نحو 63 % من إجمالي الموارد المائية المتجددة وفق بيانات منظمة الأغذية والزراعة (FAO) وبرنامج أهداف التنمية المستدامة (SDG 6.4.1)، مما يؤكد الدور المحوري لهذا القطاع في استغلال الموارد المائية الوطنية.

أما من حيث كفاءة استخدام المياه في الزراعة المروية فتبلغ في الجزائر نحو 0.9 إلى 1 دولار لكل متر مكعب من المياه المستعملة، وهي من أدنى المستويات في المنطقة، إذ تعكس انخفاض القيمة المضافة المتولدة عن وحدة المياه مقارنة بالقطاعات الأخرى (الصناعة ≈ 350 دولار/م^3، الخدمات ≈ 25 دولار/م^3). هذه المؤشرات توضح أن الكفاءة الاقتصادية للمياه الزراعية ما تزال محدودة، وأن تحسينها يعد شرطا أساسيا لتحقيق أمن مائي–اقتصادي مستدام.[18]

وفيما يخص نظم الري لا يزال الري السطحي التقليدي يمثل حوالي 42 % من إجمالي المساحات المسقية لموسم2020 رغم تراجعه المستمر منذ 2017، في حين يشهد الري بالرش ارتفاعا ليبلغ نحو 39 % والري الموضعي (التنقيط) نحو 19 % من إجمالي المساحات المروية.[19]

كما ساهمت الاستثمارات في تحلية مياه البحر في تقليص الفجوة المائية وتحسين استقرار التزويد في المناطق الساحلية، حيث تم إنجاز 11 محطة رئيسية لتحلية مياه البحر بطاقة إجمالية تقدر بـ نحو 2.2 مليون متر مكعب يوميا، موزعة على عدد من الولايات الساحلية من بينها وهران، الجزائر العاصمة، مستغانم، تلمسان، سكيكدة، وبومرداس. وقد تم تنفيذ هذه المشاريع بالشراكة مع شركات وطنية ودولية، ما يعكس توجه الدولة نحو تنويع الاستثمارات ورفع الكفاءة الاقتصادية في قطاع الماء رغم التكلفة المالية العالية لهذه المشاريع. كما تسعى الجزائر إلى تعزيز مساهمة التحلية في تزويد مياه الشرب لتبلغ نحو 80٪ من إجمالي المياه الموجهة للاستعمال الحضري في أفق سنة 2030. ولهذا الغرض يجري إنجاز خمس محطات جديدة بطاقة إنتاج إجمالية تناهز 3.7 مليون متر مكعب يوميا، منها محطات بولايات وهران (الرأس الأبيض)، الطارف (كدية الدراوش)، بومرداس (كاب جنات)، تيبازة (فوكة 2)، وبجاية (تيغرمت–توجة). ومن شأن هذه المشاريع أن ترفع القدرة الإنتاجية الإجمالية لمحطات التحلية إلى أكثر من 5.9 مليون متر مكعب يوميا، مما يساهم في تقليص الاعتماد على المياه الجوفية والسطحية التي تتأثر بالتغيرات المناخية.[20]

إضافة إلى ذلك تعمل الجزائر على تطوير مشاريع إعادة استعمال المياه المعالجة في الأغراض الزراعية والصناعية، في إطار استراتيجيتها لتعزيز الموارد المائية غير التقليدية. وتقدر القدرة النظرية لمعالجة المياه العادمة في الجزائر بأكثر من مليار متر مكعب سنويا، بفضل وجود 232 محطة معالجة وشبكات تطهير يتجاوز طولها 97 ألف كيلومتر، مما مكن من رفع نسبة الربط بشبكات الصرف الصحي إلى حوالي 93% على المستوى الوطني. كما بلغ حجم المياه المعالجة الفعلي حوالي 590 مليون متر مكعب سنويا، أي ما يعادل نحو 54% من القدرة النظرية للتصفية. غير أن الاستخدام الفعلي لإعادة الاستعمال ما يزال محدودا، إذ يستغل جزء منها

[18] Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), **AQUASTAT – Water Resources Database: Algeria,** 2025, Retrieved from https://data.apps.fao.org/aquastat/?lang=en

[19] samir belaidi, amine benmehaia**, rebound effect of irrigation subsidy programs in algeria**, agrofor international journal, vol 8, issue no 2, 2023, p 38

[20] عويمر نور الدين، **تحلية المياه بالطاقة المتجددة في الجزائر خيار اخر لتلبية الطلب المائي وتحقيق الاستدامة**، مجلة أبحاث قانونية وسياسية، المجلد9، العدد، 2024، ص ص 496-497

فقط في الري الزراعي والصناعي، نتيجة لقيود تقنية ومؤسساتية. وتعد الجزائر من الدول الإفريقية السائرة في طريق الريادة في مجال التطهير ومعالجة المياه العادمة، وتواصل جهودها لرفع نسبة إعادة الاستخدام في إطار مشاريع نموذجية قيد الإنجاز في عدد من الولايات الساحلية والداخلية.[21]

إجمالا فإن تثمين الموارد المائية من منظور اقتصادي لا يقتصر على زيادة العرض، بل يمتد إلى تحسين كفاءة الطلب عبر تبني مقاربات جديدة لتسعير المياه على أساس التكلفة الحقيقية مع مراعاة البعد الاجتماعي، وتشجيع الاستثمارات الخاصة في مجالات التحلية، المعالجة، والابتكار التقني في الري.

2. البعد الاجتماعي:

لا يمكن تصور تنمية مستدامة دون تحقيق العدالة المائية والاجتماعية، فالماء يعد حقا إنسانيا أساسيا وتوفره ينعكس مباشرة على صحة الأفراد واستقرار المجتمعات. تشير بيانات وزارة الري والموارد المائية والأمن المائي إلى أن نسبة الربط بشبكات مياه الشرب بلغت حوالي 98% في المناطق الحضرية و86% في المناطق الريفية، مع امتداد شبكة التوزيع إلى أكثر من 170 ألف كيلومتر، وإنتاج إجمالي يقدر بـ 3.4 مليار متر مكعب سنويا،[22] وهو ما يعكس التحسن الملموس في نوعية الخدمات الأساسية المقدمة للسكان. ومع ذلك فإن هذا التقدم لا يخفي استمرار التفاوتات الجهوية لاسيما في الولايات الجنوبية، حيث يعتمد جزء من السكان على نقل المياه بالصهاريج أو حفر الآبار العميقة، ما يجعل تحقيق العدالة المائية والاجتماعية أحد الشروط الجوهرية لترسيخ التنمية المتوازنة والمستدامة.

من جهة أخرى تؤكد تقارير برنامج الأمم المتحدة الإنمائي أن تحسين النفاذ إلى المياه الآمنة يسهم بشكل مباشر في الحد من الفقر متعدد الأبعاد، عبر تعزيز الاستقرار الزراعي وتوفير فرص العيش الكريم في المناطق الريفية، مما يجعل العدالة المائية شرطا جوهريا لتحقيق العدالة الاجتماعية والتنمية المتوازنة. وعليه فإن تثمين الموارد المائية يمثل وسيلة لتحقيق التنمية الاجتماعية المتوازنة عبر ضمان النفاذ المنصف للماء وتحسين الخدمات الأساسية وتقليص الفوارق الجهوية.

3. البعد البيئي:

يركز البعد البيئي في التنمية المستدامة على حماية المورد المائي من التدهور والتلوث، وضمان استمراريته للأجيال المقبلة. يمثل تلوث المياه أحد أبرز التحديات البيئية التي تواجه الجزائر في إطار تحقيق أهداف التنمية المستدامة، حيث يعد من أهم الأسباب المؤدية إلى فقدان جزء معتبر من الموارد المائية الصالحة للاستعمال. تتعدد مصادر هذا التلوث بين المخلفات الصناعية التي تطرح في الأودية والمجاري المائية دون معالجة كافية، ومياه الصرف الزراعي المحملة بالمبيدات والأسمدة والأملاح، والنفايات الطبية الناتجة عن الأنشطة الاستشفائية، إضافة إلى التصريف العشوائي لمياه الصرف الصحي في المحيطات والبحار أو في طبقات الأرض. هذه الملوثات تحدث اختلالا بيئيا خطيرا، إذ تقلل من جودة المياه الجوفية والسطحية، وتسهم في تدهور النظم البيئية المائية، وانتشار الأمراض المنقولة بالماء.

---

[21] الإذاعة الجزائرية، **معالجة وتصفية المياه المستعملة- موضوع يوم دراسي بالجزائر العاصمة**، تاريخ الاطلاع: 2025/10/10، متوفر على: https://news.radioalgerie.dz/ar/node/58733

[22] بيانات وزارة الموارد المائية 2025، مرجع سبق ذكره

تشير الدراسات الحديثة إلى أن عددا من المجاري المائية في الجزائر مثل وادي الحراش ووادي مزفران، تسجل مستويات مرتفعة من التلوث العضوي والكيماوي، ناتجة عن تصريف مباشر للمياه المستعملة. كما تظهر القياسات الميدانية في بعض المناطق الزراعية ارتفاع نسب النترات إلى حدود 270ملغ/لتر، أي بما يفوق المعيار الذي حددته منظمة الصحة العالمية (50 ملغ/لتر)، مما يجعل هذه المياه غير صالحة للشرب أو للري دون معالجة[23].

إن تفاقم هذا الوضع البيئي أدى إلى تنامي الوعي بضرورة تثمين المورد المائي من خلال سياسات وقائية وتصحيحية، أبرزها:

- التوسع في إنشاء محطات معالجة مياه الصرف أين يقدر عددها بنحو 232 محطة على المستوى الوطني للحد من التلوث والحث على إعادة استخدام المياه في الري والصناعة.
- تحسين إدارة النفايات السائلة والصلبة عبر تقنيات المعالجة الحيوية والتحكم في التصريف الصناعي.
- تعزيز الرقابة البيئية والتشريعات الخاصة بحماية نوعية المياه.
- توعية المستعملين بترشيد استخدام المواد الكيماوية الزراعية والمبيدات التي تؤدي إلى تدهور جودة المياه الجوفية.

تتوافق هذه الجهود مع الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة (SDG 6) الذي ينص على ضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع وإدارتها إدارة مستدامة، كما تندرج ضمن توجه أوسع نحو بناء اقتصاد مائي دائري يحد من التلوث ويعزز إعادة الاستخدام، بما يضمن استدامة المورد المائي وجودته للأجيال المقبلة.

4. البعد المؤسساتي والحوكمي

يعد البعد المؤسساتي أحد المكونات الجوهرية لتحقيق التنمية المستدامة المائية، إذ يضمن التنسيق الفعال بين مختلف الفاعلين في القطاع. فالقانون رقم 05-12 المؤرخ في 4 أوت 2005 شكل الإطار التشريعي الأساسي لإدارة الموارد المائية على أسس الاستدامة، حيث نص على إنشاء وكالات الأحواض المائية واعتماد مبادئ المشاركة المحلية والتسيير اللامركزي. كما تبنت الجزائر الاستراتيجية الوطنية للمياه 2030، التي ترتكز على إصلاح الحوكمة المائية وتعزيز الرقمنة في المتابعة والتقييم.

ورغم تحقيق تقدم في مجالات البنية التحتية، إلا أن الجزائر لم تتجاوز بعد 60% من متطلبات الإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM)، وهو ما يستدعي تعزيز التنسيق بين القطاعات وتطوير القدرات البشرية والمؤسساتية.

من خلال ما سبق يتضح أن تثمين الموارد المائية من أجل تحقيق التنمية المستدامة يمثل دافعا جوهريا في السياسات المائية الجزائرية، إذ يسهم في تحقيق النمو الاقتصادي، وضمان العدالة الاجتماعية، وحماية البيئة، ضمن إطار مؤسساتي وتشريعي يسعى إلى الاستدامة.

غير أن نجاح هذا التوجه يظل رهينا بتعزيز الكفاءة الاقتصادية للمياه، وتقليص الفاقد، وتكثيف الجهود نحو حوكمة مائية رشيدة تتكامل فيها الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لتحقيق الأمن المائي الشامل.

[23] وزارة تهيئة الاقليم والبيئة، **تقرير حول مستقبل البيئة في الجزائر**، الجزائر، 2001، ص74

المبحث الثاني: متطلبات وتوجهات الجزائر نحو تثمين الموارد المائية

تتحمل الدولة الجزائرية التزاما دستوريا يفرض عليها ضمان الاستعمال العقلاني للموارد الطبيعية وضمانها لصالح الأجيال المقبلة، مع حماية الملكية العمومية المائية باعتبارها أحد أعمدة السيادة الوطنية. إن تحقيق هذه المهام يتقاطع مع الهدف الاستراتيجي المتمثل في بلوغ الأمن المائي الوطني، وهو هدف لم يتحقق بعد بشكل كامل في الجزائر بفعل جملة من العوامل: هشاشة الوضعية الهيدرولوجية، التداعيات المتنامية للتغيرات المناخية، شساعة الرقعة الجغرافية، النمو الديمغرافي المضطرد، وارتفاع الطلب على المياه نتيجة وتيرة التنمية الاقتصادية والاجتماعية.

وفي هذا السياق أعلن رئيس الجمهورية التزامه بـ«وضع حد لانقطاعات المياه وضمان عدالة في الاستفادة من مختلف خدمات الماء عبر كامل التراب الوطني». ويعتبر هذا التوجه بمثابة البوصلة التي تحدد أولويات القطاع لسنوات مقبلة.[24]

لمواجهة إشكالية الإجهاد المائي بنيت الاستراتيجية الوطنية على مبادئ تندرج ضمن رؤية أشمل تسعى إلى تكريس الأمن المائي الفعلي عبر إشراك جميع الفاعلين في إطار حوار تشاركي شامل. وتستند الاستراتيجية في بعدها العملي إلى الحد من الاعتماد المفرط على المياه السطحية والجوفية، وتعويضها تدريجيا بالاعتماد على محطات تحلية مياه البحر، وذلك بغرض الحفاظ على هذه الاحتياطات الاستراتيجية للأجيال القادمة.

المطلب الأول: تعبئة وتثمين الموارد المائية التقليدية وغير التقليدية

لتحقيق هذه الأهداف تم وضع حزمة من الرافعات التقنية والمؤسساتية والمالية التي تترجم إلى محاور عملية واضحة، وتحدد المراحل الواجب اتباعها لتحقيق الأهداف على المدى المتوسط والبعيد ومن أبرز هذه المحاور:[25]

أولا: مواصلة تعبئة الموارد المائية التقليدية (السطحية والجوفية)

بالنسبة للموارد السطحية تمتلك الجزائر حاليا 80 سدا بطاقة تخزينية إجمالية تقدر بـ 8.3 مليار م^3، إلا أن الحجم المضمون للاستغلال لا يتجاوز 3.86 مليار م^3 سنويا نتيجة التباين في التساقطات وغياب منشآت التوزيع أو الري في بعض المواقع. وتُظهر هذه الفجوة بين الطاقة النظرية والقدرة الفعلية للاستغلال أن بناء السدود، على أهميته، لا يكفي لضمان الأمن المائي ما لم يرافقه تحسين في إدارة الموارد ومكافحة التوحل وحماية الأحواض عبر برامج التشجير ومكافحة الانجراف. وتستهدف الدولة رفع القدرة التخزينية إلى 9 مليارات م^3 مع نهاية 2025 من خلال أشغال إزالة التوحل الجارية واستكمال خمسة سدود جديدة: سد بوزينة (باتنة) بطاقة 18.2 مليون م^3، سد بوحروفة (الطارف) بطاقة 125 مليون م^3، سد جدرة (سوق أهراس) بطاقة 35.25 مليون م^3، سد سوق ثلاثاء (تيزي وزو) بطاقة 90.45 مليون م^3، سد سيدي خليفة (تيزي وزو) بطاقة 35 مليون م^3. كما تعمل الوزارة على إعداد دراسات لتعبئة إضافية تقدر بـ 2.6 مليار م^3 عبر 34 موقعا محتملا، إضافة إلى برمجة إنجاز مئات السدود الصغيرة والحواجز المائية، بهدف بلوغ 12 مليار م^3 من السعة التخزينية في أفق 2030، وهو هدف طموح غير أن تحقيقه يبقى رهينا بمدى

[24] جريدة الشعب اونلاين، **مقاربة الحكومة لمعالجة انقطاع التزود بالمياه**، تاريخ الاطلاع: 2025/07/18، متوفر على: مقاربة الحكومة لمعالجة انقطاع التزود بالمياه - الشعب أونلاين

[25] Ministère des Ressources en Eau et de la Sécurité Hydrique, **Stratégie du Secteur des Ressources en Eau et de la Sécurité Hydrique**, algerie, 2020, pp 3-30

انتظام التساقطات ومحدودية الموارد المالية. وتجدر الإشارة إلى أن توسيع السعة التخزينية وحده لا يضمن تلبية الطلب المائي في ظل تراجع التساقطات وتزايد التبخر.

أما المياه الجوفية فيبلغ عدد الآبار 281 ألفا، بطاقة تقدر بـ 6.6 مليار م^3 سنويا (أي ما يقارب 59% من الإنتاج الوطني). ويساهم هذا المورد حاليا في تلبية نصف احتياجات مياه الشرب، غير أن هذا الاعتماد سينخفض تدريجيا إلى حدود 20% مع توسع مشاريع التحلية بما يسمح بترميم المخزونات الجوفية. غير أنّ هذا التوجه لا يُخفي المخاطر المرتبطة بالاستغلال المفرط للموارد الجوفية، خاصة في المناطق السهبية والصحراوية حيث معدلات التغذية الطبيعية ضعيفة، ما يهدد بتدهور نوعية المياه وارتفاع ملوحتها.

وتجارب دول الجوار مثل تونس تظهر بوضوح أن الاستغلال المكثف للموارد الجوفية، الذي تجاوز في بعض الأحواض قدراتها الطبيعية على التجدد حيث تجاوزت معدلات التعبئة 108% على المستوى الوطني، قد أدى إلى مشاكل بيئية خطيرة مثل تدهور نوعية المياه وتملحها وانخفاض منسوبها.[26] وهو ما يؤكد أن الاستراتيجية الجزائرية تحتاج إلى آليات صارمة للرقابة والتسيير المستدام، لتفادي الوقوع في نفس السيناريو.

وتشمل الاستراتيجية مشاريع كبرى في الجنوب والهضاب العليا، منها استغلال النظام الجوفي الصحراوي عبر أربعة مشاريع تحويل رئيسية بطاقة 500 مليون م^3/سنة، موجهة لتغطية احتياجات مدن الجنوب والهضاب، وكذا دعم المشاريع التعدينية مثل استغلال منجم غار جبيلات. ورغم الأهمية الاقتصادية لهذه المشاريع فإنها تثير نقاشا حول استدامة النظام الجوفي الصحراوي الذي يُعد احتياطيا استراتيجيا للأجيال القادمة، ما يفرض تبني مقاربة متوازنة تراعي متطلبات التنمية الحالية دون الإضرار بحقوق الأجيال المستقبلية.[27]

ثانيا: جعل تحلية مياه البحر المورد الرئيسي للمياه الصالحة للشرب

في ظل الوضعية الراهنة تتوفر الجزائر على 11 محطة لتحلية مياه البحر بطاقة إنتاجية إجمالية تقدر بـ 2,1 مليون م^3 يوميا، أي ما يعادل حوالي 760 مليون م^3 سنويا، موجهة أساسا لتعزيز تزويد الولايات الساحلية بالمياه الصالحة للشرب. غير أن هذه القدرة تبقى جزئية، إذ أن بعض المحطات لا تعمل بكامل طاقتها التصميمية مثل محطة المقطع (وهران) التي لا تتجاوز 50% من قدرتها (370 ألف م^3/يوم)، فيما تتوقف محطة سوق ثلاثاء (تلمسان) كليا منذ سنوات (200 ألف م^3/يوم).

أمام الضغط المتزايد على الموارد الطبيعية وتفاقم الإجهاد المائي أضحى خيار التحلية حلا استراتيجيا لا مفر منه، خاصة أن أكثر من 80% من السكان يتمركزون في الشمال، حيث الموارد التقليدية محدودة مهددة بالتلوث والتغيرات المناخية وغير قادرة على تلبية الطلب المتزايد الناجم عن التوسع العمراني والنمو الزراعي والصناعي.

تقرر في مجلس الوزراء المنعقد بتاريخ 25 جويلية 2021 إنجاز خمس محطات كبرى بطاقة تفوق 300 ألف م^3/يوم لكل منها، موزعة على: وهران (رأس كاب بلان)، الجزائر غرب (فوكة)، الجزائر شرق (كاب جنات)، بجاية، والطارف. وتضاف هذه المشاريع إلى ثلاث محطات أنجزت في منطقة الجزائر بطاقة إجمالية قدرها 150 ألف م^3/يوم. وبذلك ستبلغ القدرة الوطنية لإنتاج المياه المحلاة

[26] Mohamed Elloumi, **La gouvernance des eaux souterraines en Tunisie**, IWMI Project Report No. 7. Ground water governance in the Arab World, décembre 2016, pp 36-37
[27] Ministère des Ressources en Eau, Op.cit, , pp 3-10

بحلول 2024 حوالي 3,8 مليون م^3/يوم، أي ما يعادل 1,39 مليار م^3 سنويا، وهو ما يمثل أكثر من 42% من إجمالي إنتاج مياه الشرب.[28]

كما تم إدراج برنامج لإعادة تأهيل محطات قائمة خصوصا محطة المقطع (وهران) التي لا تعمل سوى بنصف طاقتها، ومحطة سوق ثلاثاء (تلمسان) التي توقفت نهائيا عن الخدمة منذ 2019. إعادة تأهيل هاتين المحطتين أو تعويضهما بمحطات جديدة يعتبر خيارا لا مفر منه لتقليص العجز. سيسمح هذا التوجه بإعادة توزيع الموارد المائية من خلال تخصيص نسبة أكبر من السدود والموارد الجوفية للقطاع الفلاحي بدلا من تحويلها نحو تزويد السكان على سبيل المثال:

ستغطي مياه التحلية بحلول 2030 ما نسبته 72% من حاجيات الجزائر العاصمة، و55% من ولاية البليدة، و 62% من ولاية تيبازة، مع تخفيض الضغط على الأنظمة السطحية والجوفية. أما في بجاية ستغطي محطة التحلية ما نسبته 67% من حاجيات الولاية، وهو ما يتيح إعادة توجيه موارد سدود تيشي حاف ولكحل نحو الري الفلاحي. في الغرب الجزائري ستغطي محطة وهران حوالي 97% من حاجيات الولاية، فيما ستضمن 100% من مياه ولاية عين تموشنت. هذا الانتشار الواسع لمحطات التحلية سيؤدي إلى إعادة انتشار استراتيجي للموارد، إذ يمكن تحويل موارد السدود الكبرى (بورومي، بوقردان، حميز، دويرة... إلخ) نحو تلبية الاحتياجات الزراعية، مع إيقاف مئات الآبار لإعادة تغذية الطبقات الجوفية.

ترتكز الاستراتيجية على جعل التحلية المورد الأساسي لمياه الشرب في الشمال الجزائري، حيث يتوقع أن يتجاوز إسهامها 60% من إجمالي الإمداد المائي في أفق 2030، مع إنتاج يفوق 2 مليار م^3/سنويا. ويتطلب ذلك إنجاز ست محطات إضافية كبرى في ولايات: تلمسان، مستغانم، الشلف، تيزي وزو، جيجل وسكيكدة.

إن تحليل هذا التوجه يكشف عن تحول هيكلي في السياسة المائية الجزائرية من الاعتماد التقليدي على السدود والموارد الجوفية إلى إعادة تشكيل معادلة العرض المائي عبر التحلية. هذا التحول يعكس وعيا مؤسساتيا بضرورة تأمين الأمن المائي على المدى البعيد، لكنه يثير في الوقت نفسه إشكالات اقتصادية وتقنية:

- من الناحية المالية تتطلب مشاريع التحلية استثمارات ضخمة قد ترهق الميزانية العمومية ما لم تدعم بالشراكة مع القطاع الخاص.
- من الناحية البيئية يطرح تصريف المياه المالحة الناتجة عن التحلية تحديا بيئيا حساسا للشريط الساحلي.
- من الناحية الاجتماعية يساهم نجاح هذه المشاريع في إعادة الثقة بين المواطن والدولة عبر ضمان عدالة التوزيع والحد من انقطاعات المياه.

ثالثا: تسريع وتيرة تطوير إعادة استعمال المياه المستعملة المعالجة

[28] رئاسة الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، **بيان مجلس الوزراء المنعقد يوم 25 جويلية 2021**، رئاسة الجمهورية، الجزائر، ص3

تملك الجزائر حاليا حوالي 200 محطة لمعالجة المياه المستعملة (STEP) بطاقة استيعاب إجمالية تعادل 17 مليون نسمة، أي ما يعادل مليار م^3 من المياه المستعملة سنويا. إلا أن حجم المياه المعالجة فعليا لا يتجاوز 500 مليون م^3/سنة، أي بنسبة 50% فقط من القدرة المتاحة، ومن هذا الحجم لا يعاد استعمال سوى 10% (50 مليون م^3/سنة) في القطاع الفلاحي.[29]

هذا الوضع يعكس محدودية استغلال أحد أهم البدائل الاستراتيجية، حيث لم تتجاوز المساحات المسقية بالمياه المعالجة 3.500 هكتار من أصل 15.000 هكتار قابلة للسقي عبر 20 محطة ومعالجة بالبرك الاصطناعية. وقد أنجز القطاع نموذجين مهمين في هذا المجال: مشروع هناية (تلمسان) على مساحة 912 هكتارا مستغل منذ 2012.مشروع الملتة (وهران) على مساحة 6.000 هكتار، حيث يجري حاليا تعميم الاستغلال التدريجي. أما باقي الاستعمالات فتتمثل في إطلاق المياه المعالجة في الأودية (كما في مستغانم وقالمة)، أو عبر مبادرات فردية للفلاحين (كما في بومرداس ومعسكر).

تم وضع برنامج بالشراكة مع قطاع الفلاحة لاستغلال مساحة إجمالية تقدر بـ 32.000 هكتار في أفق 2026، مع جاهزية الدراسات التقنية، غير أن التنفيذ يبقى مرهونا بتوفير التمويلات اللازمة. أما الهدف البعيد المدى (آفاق 2030)، فيتمثل في إعادة استعمال أكثر من 2 مليار م^3/سنة من المياه المعالجة لتغطية حاجيات 400.000 هكتار من الأراضي الفلاحية، منها 160.000 هكتار على مستوى الهضاب العليا حيث تم إطلاق برنامج خاص لإعادة استخدام 60٪ من مياه الصرف الصحي المعالجة في القطاع الزراعي بحلول عام 2030 المرحلة الأولى من البرنامج والتي ستستمر لمدة ثلاث (3) سنوات، ستعيد تأهيل العديد من محطات معالجة مياه الصرف الصحي ونقل المياه المعالجة إلى المناطق الزراعية والصناعية والاستخدام الحضري.[30]

رغم أن القطاع الفلاحي يظل المستفيد الأول من المياه المعالجة، باعتبارها أداة لتعزيز الأمن الغذائي وتقليص الضغط على الموارد التقليدية، إلا أن آفاق استعمالها تمتد إلى قطاعات أخرى، مثل الصناعة عبر استعمالها في العمليات الصناعية غير الحساسة، في سقي المساحات الخضراء، تنظيف الطرقات، مكافحة الحرائق، والحفاظ على النظم البيئية (الأودية، الأراضي الرطبة، السدود).

تعتبر إعادة استعمال المياه المعالجة خيارا استراتيجيا لا يقل أهمية عن السدود أو التحلية، إذ تجمع بين البعد الاقتصادي (توفير موارد بديلة بأسعار أقل)، البعد البيئي (تقليص التلوث وحماية الأوساط المائية)، والبعد الأمني الغذائي (توسيع المساحات الزراعية المسقية).

تكشف هذه المعطيات أن الجزائر لا تزال في مرحلة بداية التموقع في مجال إعادة استعمال المياه المعالجة مقارنة بدول متوسطية أخرى (مثل إسبانيا أو تونس)، رغم توفرها على البنية التحتية الأساسية. فاستغلال 10% فقط من القدرات يعكس فجوة بين الإمكانيات النظرية والاستعمال الفعلي.

ويرتبط نجاح هذه الاستراتيجية بجملة من الشروط:

[29] République Algérienne Démocratique et Populaire. **Premier Rapport Biennal de Transparence (BTR1) de l'Algérie**, Version 02. Alger: Ministère de l'Environnement et des Énergies Renouvelables, 2024, p48, Disponible sur https://unfccc.int/sites/default/files/resource/BTR1-Algeria-V02.pdf (consulté le 18 août 2025).

[30] Ministère de l'Hydraulique, EAU Le Mag : Le magazine de la gestion intégrée et durable des ressources en eau, **Dossier « Dessalement, Réutilisation, Économie de l'Eau trois piliers de la politique de l'eau en Algérie,** N° 4, Janvier–Juin 2024, Alger, p14, Disponible sur : https://prokcssmedia.blob.core.windows.net/sys-master-images/h25/haa/9988722556958/AGIRE.pdf (consulté le 18 août 2025).

- تمويل مستدام لتوسيع شبكات التوزيع الخاصة بالمياه المعالجة.
- قبول اجتماعي وفلاحي لهذه المياه، عبر حملات توعية وضمان معايير صحية صارمة.
- تكامل قطاعي مع وزارة الفلاحة لضمان توافق برمجة المشاريع الفلاحية مع توفر المياه المعالجة.

رابعا: دعم التنمية الهيدرو–زراعية

تتأسس السياسة الوطنية في مجال الهيدروليك الفلاحي على اعتبار الزراعة والأمن الغذائي أولوية استراتيجية، حيث يشكل توسيع الرقعة الزراعية المسقية عاملا أساسيا لتقليص التبعية الغذائية وتعزيز قدرة البلاد على تلبية حاجياتها. وفي هذا الإطار يلتزم قطاع الموارد المائية والأمن المائي بمرافقة الجهود الوطنية عبر: توفير كميات معتبرة من المياه لصالح الفلاحين، دعم التوسع في الزراعة الصحراوية، المساهمة في برامج الري التكميلي للمحاصيل الإستراتيجية وعلى رأسها الحبوب، نشر وتعميم تقنيات الاقتصاد في مياه الري.

تستند الجزائر إلى رصيد مهم من البنى التحتية المائية الموجهة للنشاط الفلاحي، والتي تسمح حاليا بري حوالي 1,45 مليون هكتار سنويا، وتشمل:255 ألف بئر واستغلال موجه للزراعة يساهم في سقي أكثر من مليون هكتار.52 سدا كبيرا و4 أنظمة تحويل مائي تستغل لري حوالي 274 ألف هكتار. 592 حاجزا صغيرا وحوضا جبليا بسعة تخزينية تصل إلى 258 مليون م^3، قادرة على ري 50 ألف هكتار. وسيدعم هذا الرصيد من خلال إعادة توجيه المياه المحلاة من 11 محطة قائمة، ما يسمح بتحرير موارد السدود الكبرى (مثل بورومي، بوقردان، دويرة، وحميز) لصالح الزراعة في السهول الكبرى (المتيجة، الشلف، هبرة وسيق، عنابة والطارف). وبحلول 2030 يتوقع أن تصل المساحة المسقية من خلال السدود والأنظمة الكبرى إلى 450 ألف هكتار، أي بزيادة قدرها 180 ألف هكتار.

كما أن تثمين 500 مليون م^3/سنة من المياه المعالجة عبر 200 محطة معالجة قيد التشغيل يمكن أن يساهم في ري 100 ألف هكتار، ومع رفع كفاءة المعالجة يمكن مضاعفة المساحة المستغلة إلى 200 ألف هكتار.

1. تطوير الزراعة الصحراوية: تشير الدراسات التي أعدتها الوكالة الوطنية للموارد المائية (ANRH) إلى توفر إمكانات هامة في أربع ولايات رئيسية: أدرار، عين صالح، غرداية وورقلة، بطاقة إجمالية تقدر بـ 3,5 مليار م^3 سنويا. وتتيح هذه الإمكانيات ثلاث سيناريوهات للتوسع الزراعي:[31]

- سيناريو ضعيف (استغلال 35%): 300 ألف هكتار.
- سيناريو متوسط (استغلال 70%): 700 ألف هكتار.
- سيناريو قوي (استغلال 100%): مليون هكتار.

غير أن استدامة هذه المشاريع تستلزم اعتماد تقنيات مبتكرة في الري والزراعة، مثل: الزراعة المائية، الري المخصب، استعمال الطاقة الحرارية الجوفية، والبيوت البلاستيكية متعددة الأقبية. كما يتطلب الأمر تحديثا دوريا لنماذج محاكاة الطبقات الجوفية وبرامج استكشاف جديدة لتجنب الاستغلال المفرط.

[31] Ministère des Ressources en Eau, **Op.cit**, p 19

2. برامج الري التكميلي للحبوب: باعتبار أن الحبوب تمثل ركيزة الأمن الغذائي خصصت الدولة برنامجا لدعم الري التكميلي عبر:

- تخصيص حصص مائية سنوية من السدود داخل المحيطات الكبرى للري (GPI)، بمتوسط 50 مليون م^3 سنويا.
- استغلال 22 سدا في 15 ولاية تتيح إمكانية إطلاق 150 مليون م^3 سنويا لري 75 ألف هكتار (بمتوسط 2000 م^3/هكتار).
- استغلال الأحواض الجبلية الصغيرة عبر منحها مباشرة للفلاحين.
- تسهيل إجراءات حفر الآبار، حيث تم منح حوالي 60 ألف ترخيص منذ 2010 لدعم الزراعة المسقية.[32]

3. نشر تقنيات الاقتصاد في مياه الري

من أبرز التحديات المطروحة ضعف كفاءة الري حيث لا يزال الري السطحي (الري بالغمر) يستهلك نسبا كبيرة من الموارد المائية. وتعمل الاستراتيجية على إحلال أنماط موفرة للمياه مثل الري بالرش والتنقيط محل الأساليب التقليدية، بما يسمح بتحقيق اقتصاد يناهز 800 مليون م^3 سنويا، وهو ما يعادل سقي 200 ألف هكتار إضافية.

يتضح أن السياسة المائية في المجال الزراعي تسعى إلى الانتقال من منطق تعبئة الموارد فقط إلى منطق ترشيد الاستغلال وتعظيم القيمة المضافة. فالزراعة الصحراوية توفر إمكانيات توسع كبيرة لكنها مهددة بخطر استنزاف الأحواض الجوفية العميقة إذا لم ترفق بتقنيات حديثة. أما في الشمال فإن تحرير موارد السدود عبر التحلية والمعالجة يمثل خيارا استراتيجيا لإعادة توجيه المياه نحو الأمن الغذائي بدل المنافسة بين الاستهلاك البشري والفلاحي. ومع ذلك يبقى نجاح هذه الاستراتيجية رهينا بمدى قدرة الدولة على:

- توفير تمويلات مستدامة لضمان استمرارية المشاريع.
- تعزيز القدرات المؤسسية والتقنية في تسيير المحيطات الكبرى للري.
- إرساء ثقافة فلاحية جديدة قائمة على الاقتصاد المائي والتقنيات الحديثة.

المطلب الثاني: تطوير البنية التحتية وتعزيز كفاءة الخدمات المائية

يشكل تطوير البنية التحتية وتعزيز كفاءة الخدمات المائية أحد المحاور الأساسية في الاستراتيجية الوطنية للموارد المائية في الجزائر، باعتباره حلقة حاسمة لضمان استدامة الخدمة العمومية للمياه بعد مرحلة تعبئة الموارد. فلم يعد التحدي مرتبطا فقط بزيادة الإنتاج، بل بمدى قدرة الشبكات والمنشآت على إيصال المياه بشكل عادل وفعال، مع تقليص الفواقد وتحسين جودة التوزيع.

أولا: تحسين الولوج إلى المياه الصالحة للشرب

يمتد طول شبكة التزويد بالمياه الصالحة للشرب (AEP) في الجزائر إلى أكثر من 138.000 كيلومتر، ما سمح بتحقيق معدل ربط وطني مرتفع يقدر بـ 98%. وتبلغ الكميات السنوية المنتجة من المياه الصالحة للشرب حوالي 3,6 مليار م^3، مما يوفر معدل استهلاك يومي يقارب 180 لترا للفرد الواحد.

[32] Ibid, p20

غير أن هذا الإنجاز يعاب عليه ضعف المردودية الوطنية للشبكات، إذ لا يتجاوز معدل الاسترجاع الفعلي 50% فقط (حجم مفوتر/حجم منتج)، نتيجة الفواقد التقنية (التسربات والتقادم) والفواقد التجارية (الربط غير القانوني وضعف نظام الفوترة).

رسم قطاع الموارد المائية والأمن المائي خطة متعددة المحاور تهدف إلى تحسين نوعية وفعالية خدمة التزويد بالمياه، ويمكن تلخيصها فيما يلي:

1. **تجديد وتوسيع الشبكات:** من خلال تجديد تدريجي لأنابيب التوزيع، مع توسيع الشبكات وفق المخططات التوجيهية. برمجة معدل تجديد سنوي يقدر بـ 3.500 كلم من القنوات بجميع المواد والأقطار، وبلوغ معدل ربط وطني يناهز 99% مع حلول 2030.
2. **الصيانة وإعادة التأهيل:** من خلال تنفيذ برامج لصيانة الشبكات والمنشآت لضمان تحسين المردودية التقنية والتجارية. رفع المردودية تدريجيا إلى 60% بحلول 2024، ثم 70% في أفق 2030، ما يعني خفض الفواقد بمعدل 2,5% سنويا.
3. **رفع القدرات التقنية:** من خلال تعزيز القدرة الإنتاجية ومعالجة المياه عبر وحدات التحلية ومحطات التصفية. تطوير قدرات التخزين إلى حوالي 11,5 مليون م^3، لتأمين استقرار التوزيع خلال فترات الذروة.
4. **برامج خاصة بالمناطق المتأخرة:**
   - توجيه عناية خاصة إلى الولايات والمناطق التي تعرف عجزا أو اضطرابات مزمنة في التزويد بالمياه.
   - تسطير برامج استدراكية خاصة بها، وفق أهداف كمية وزمنية دقيقة، لتقليص الفوارق بين مختلف الجهات.

من خلال تحليل هذه المحاور يتضح أن التحدي الأساسي لا يكمن فقط في إنتاج المياه، بل في إدارة وتوزيع المياه المنتجة بكفاءة. فمعدل الفواقد (50%) يعد مرتفعا مقارنة بالمعدل المقبول دوليا (20–25%)، ما يعني أن الجزائر تخسر فعليا نصف ما تنتجه من مياه الشرب، هذا الفرق يعكس أيضا خسائر مالية ضخمة لأن نصف الكميات المنتَجة لا يتم فوترتها، مما يضع المؤسسات المسيرة للخدمة العمومية في وضعية مالية حرجة ويجعل من تحسين المردودية وسيلة مزدوجة للاقتصاد المائي والمالي في آن واحد. إن بلوغ هدف 70% كمردودية إجمالية بحلول 2030 سيمكن البلاد من استرجاع كميات معتبرة دون الحاجة إلى استثمارات ضخمة في تعبئة موارد جديدة، وهو ما يمثل اقتصادا غير مباشر للمياه. كما أن توسيع شبكات التوزيع وتحقيق العدالة في الولوج إلى المياه يندرج ضمن مفهوم العدالة المائية، وهو بعد اجتماعي لا يقل أهمية عن البعد الاقتصادي والتقني، خاصة في ظل التفاوتات المسجلة بين المدن الكبرى والمناطق الداخلية والهضاب العليا. وبذلك فإن تحسين خدمة التزويد بالمياه الصالحة للشرب يمثل حجر زاوية في الاستراتيجية الوطنية، لأنه يضمن الاستدامة، تقليص الفواقد، وتحقيق المساواة المجالية في الوصول إلى هذه الخدمة الحيوية.

ثانيا: تعزيز الولوج إلى خدمات الصرف الصحي ومكافحة الفيضانات

1. تحسين خدمات الصرف الصحي

تعد سياسة الصرف الصحي في الجزائر جزءا محوريا من الاستراتيجية الوطنية للمياه، حيث تهدف إلى حماية الموارد المائية وضمان الصحة العامة. وترتكز هذه السياسة على محاور أساسية:

- حماية الموارد المائية: عبر القضاء على تصريف المياه المستعملة في مناطق قريبة من نقاط جلب المياه السطحية أو في محيط الحقول الجوفية المستغلة للشرب، وذلك للحد من مخاطر التلوث المباشر.
- حماية الشريط الساحلي: من خلال القضاء التدريجي على التدفقات المباشرة للمياه العادمة نحو البحر، حفاظاً على نوعية مياه السباحة وحماية مناطق الاستزراع السمكي وتربية المحار.
- الحماية الصحية: عبر توسيع وإنجاز شبكات الصرف الصحي في المدن والقرى، بهدف بلوغ 100% تغطية في الوسط الحضري و80% في الوسط الريفي بحلول 2030.

أما الأهداف المرحلية في أفق 2030 فتتمثل في:

- رفع نسبة الربط إلى 93% في المدن الساحلية والتجمعات الكبرى، و75% في المناطق الريفية.
- تعزيز شبكات النقل والتجميع نحو محطات المعالجة (STEP) لرفع معدل المعالجة إلى 65%.
- إعادة تأهيل الشبكات القائمة بمعدل 1500 كلم سنوياً، مع العلم أن حوالي 60% من إجمالي الشبكات (47.500 كلم) بحاجة لإعادة تأهيل عاجل.

2. مكافحة الفيضانات: اعتمدت الحكومة في نوفمبر 2020 الاستراتيجية الوطنية للوقاية وإدارة مخاطر الفيضانات SNPGRI 2030، التي وضعت لأول مرة تصنيفا مفصلا ودقيقا لمناطق الخطر عبر كامل التراب الوطني. وقد سمح التشخيص الذي تم إجراؤه بتحديد 865 موقعا معرضا للخطر، منها 25 مصنفة في خطر شديد، و87 في خطر مرتفع جدا، و291 في خطر مرتفع، و228 في خطر معتدل، و229 في خطر منخفض، ويقوم برنامج العمل 2021-2030 على محاور عملية أساسية:[33]

- إعداد خطط وقاية محلية لجميع المناطق المصنفة عالية المخاطر.
- القيام بعمليات جرف وصيانة سنوية للأودية العابرة للتجمعات السكانية.
- إعادة تهيئة وتشييد منشآت الحماية وتنظيم مجاري الأنهار.
- تحديد حدود الملكية العمومية المائية بشكل رسمي لمنع التعديات العمرانية.
- وضع أنظمة متطورة للرصد والتنبؤ بالفيضانات والإنذار المبكر، إضافة إلى تعزيز وسائل التدخل الميداني في حالات الطوارئ.

توضح هذه الاستراتيجية أن الدولة الجزائرية باتت تتبنى مقاربة وقائية أكثر من كونها علاجية، سواء فيما يتعلق بالصرف الصحي أو بمكافحة الفيضانات. فحماية الموارد المائية من التلوث ترتبط بشكل وثيق بترقية خدمات التطهير، وهو ما ينعكس مباشرة على الصحة العامة والأمن البيئي. أما فيما يخص الفيضانات فإن إنشاء نظام وطني للتصنيف والتنبؤ يعد خطوة نوعية في الانتقال من إدارة الأزمة بعد وقوعها إلى إدارة المخاطر بشكل استباقي. غير أن نجاح هذا المخطط يبقى مشروطا بعوامل عدة:

- قدرة البلديات والمؤسسات المحلية على تنفيذ برامج الصيانة بشكل دوري.
- توفر التمويل المستدام لتجديد الشبكات وتشييد منشآت الحماية.

[33] République Algérienne Démocratique et Populaire. **Premier Rapport Biennal de Transparence (BTR1) de l'Algérie,** p94

- تعاون المواطنين من خلال الحد من التوسع العمراني غير المراقب على حواف الأودية ومجاري السيول.

وبذلك فإن تعزيز الصرف الصحي ومكافحة الفيضانات يشكلان بعدين تكامليين ضمن مقاربة الأمن المائي حيث يساهمان في حماية المورد، تأمين السكان، وضمان استدامة التنمية الحضرية والريفية.

ثالثا: الأهداف الكمية للاستراتيجية الوطنية:

يمكن تلخيص الطموحات الكمية التي وضعتها الاستراتيجية في الجدول التالي:

جدول رقم (33): الأهداف الكمية للاستراتيجية الوطنية للمياه (2020–2040)

المجال	الوضع الحالي	هدف 2026	هدف 2030	أفق 2040
الطاقة التخزينية للسدود (مليار م^3)	8,3 (فعلي 3,86)	9	12	15
إنتاج المياه المحلاة (مليار م^3/سنة)	0,76	1,39	+2,0	2,5
إعادة الاستعمال (مليار م^3/سنة)	0,05	0,5	2,0	3,0
المساحات المسقية (مليون هكتار)	1,45	1,6	1,8	2,0
مردودية شبكات التوزيع (%)	50	60	70	75<

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على:[34] Ministère des Ressources en Eau et de la Sécurité Hydrique, **Stratégie du Secteur des Ressources en Eau et de la Sécurité Hydrique**, algerie, 2020, pp 3-30

هذا الجدول يوضح بجلاء حجم الطموح الكمي المعلن من طرف السلطات إذ يمثل قفزة نوعية في مجال تنمية الموارد المائية. غير أن بلوغ هذه الأهداف يظل رهينا بقدرة الدولة على تعبئة الموارد المالية الضخمة، وتوفير الخبرة التقنية، والأهم من ذلك إصلاح المنظومة المؤسساتية والحوكمة.

تجسد الاستراتيجية الوطنية لتنمية الموارد المائية في الجزائر رؤية طموحة تسعى إلى مواجهة التحديات المتزايدة للإجهاد المائي. فهي تقوم على مزيج من المشاريع التقنية الكبرى (التحلية، السدود، إعادة الاستعمال)، والإصلاحات المؤسساتية والقانونية (إعادة الهيكلة، شرطة المياه)، والتدابير البشرية والعلمية (التكوين، البحث العلمي، الرقمنة). ومع ذلك يبقى نجاحها مرهونا بمدى تجسيدها الفعلي على أرض الواقع، وتجاوز العراقيل التقليدية المتمثلة في ضعف التنسيق بين القطاعات، البيروقراطية، والتبعية التكنولوجية. إن الاستراتيجية تفتح أفقا جديدا يجعل من الأمن المائي ركيزة أساسية للأمن الغذائي والاجتماعي، غير أن التحدي الأبرز هو ضمان الاستمرارية والفعالية في التنفيذ، بما يحولها من رؤية رسمية إلى سياسة تنموية حقيقية تواكب متطلبات الاستدامة في الجزائر.

المطلب الثالث: تعزيز الأبعاد المؤسسية والحوكمة في إدارة الموارد المائية

تشكل الحوكمة المائية والإطار المؤسسي أحد المرتكزات الأساسية لتثمين الموارد المائية، لما لهما من دور محوري في ضمان التنسيق الفعال بين مختلف الفاعلين وتحقيق الاستخدام الأمثل والمستدام للمياه. ففي ظل التحديات المتزايدة التي تواجه الجزائر، من ندرة الموارد وتزايد الطلب وتغيرات مناخية، لم يعد كافيا التركيز على الجوانب التقنية فقط، بل أصبح من الضروري تعزيز الأبعاد التنظيمية

[34] Ministère des Ressources en Eau, **Op.cit**, pp 3-30

والمؤسساتية بما يضمن فعالية السياسات المائية وتحسين آليات اتخاذ القرار. وعليه، يهدف هذا المطلب إلى إبراز أهمية تطوير الحوكمة المائية وتعزيز القدرات المؤسسية كمدخل أساسي لتثمين الموارد المائية في الجزائر.

أولا: الإدارة الاستراتيجية للموارد المائية

ترتكز الرؤية المستقبلية للقطاع على مبدأ أساسي يتمثل في التحول من الاعتماد على الموارد التقليدية (السطحية والجوفية) نحو الموارد غير التقليدية، وعلى رأسها تحلية مياه البحر وإعادة استعمال المياه المعالجة. وبحلول 2030 لن يتجاوز الاعتماد على الموارد التقليدية في تلبية احتياجات مياه الشرب 40% فقط وهو ما سيسمح بتحقيق ثلاثة أهداف رئيسية:

- تأمين التزويد المستدام بالمياه الصالحة للشرب وتقليص المخاطر المرتبطة بالتقلبات المناخية والجفاف.
- إعادة تغذية الطبقات الجوفية والحفاظ على ديمومتها.
- إعادة تكوين احتياطات السدود وضمان استدامة قدرتها التخزينية.

إن تقليص الاعتماد على الموارد التقليدية سيسمح كذلك بإعادة توجيه الفوائض لصالح القطاع الزراعي، مع ضبط ذلك وفق حدود الاحتياطات الاستراتيجية المقررة على أساس مستويات إنذار محددة.

يهدف تقييد الاستغلال المفرط للموارد السطحية إلى تأسيس نظام احتياطات استراتيجية وطنية يمكن اللجوء إليها لتغطية العجز المحتمل وإعادة التوازن الجهوي في التوزيع المائي. وقد حددت الدولة ثلاثة أنظمة هيدروليكية كبرى ستكون بمثابة النواة الأساسية لهذه الاحتياطات: سد قرقار بالغرب مرتبط بسدود سيدي محمد بن عودة، مرجة سيدي عباد، ونظام MAO[35]، لتغطية حاجيات ولايات وهران، مستغانم، وغليزان. سد كدية أسردون بالوسط بولاية البويرة ويغطي ولايات البويرة، المسيلة، المدية، تيزي وزو، إضافة إلى الجزائر وبومرداس. سد بني هارون بالشرق بولاية ميلة ويغطي ولايات قسنطينة، ميلة، باتنة، أم البواقي، خنشلة وجيجل.

تسجل بعض السدود فائضا في فترات الفيضانات ما يؤدي إلى تصريف كميات كبيرة من المياه، مثل سدي ميكسة وبوغوس بولاية الطارف. وتقترح الاستراتيجية تحويل هذه الفوائض إلى منشآت تخزين اصطناعية جديدة أو قائمة لتكوين احتياطات أمان تستخدم في فترات الجفاف، بما يعزز المرونة في إدارة المورد المائي.

تظهر هذه الرؤية أن الجزائر تتجه نحو إرساء نموذج متدرج للحوكمة المائية، قائم على ثلاثة مبادئ:

- الأمن الاستراتيجي: عبر تكوين احتياطات مائية كبرى على المستوى الجهوي، تدار وفق مؤشرات إنذار واضحة.
- الاستباقية: عبر تحويل الفوائض المائية زمن الفيضانات إلى موارد مخزنة تستغل زمن الجفاف، بدل فقدانها.
- العدالة المائية: من خلال آلية إعادة التوازن الجهوي في التوزيع بين الولايات الشرقية، الوسطى والغربية.

غير أن هذا النموذج يواجه تحديات مؤسساتية وتقنية أبرزها:

- الحاجة إلى إطار تنظيمي صارم يحدد بوضوح مستويات التدخل والجهات المسؤولة.

[35] نظام الـMAO هو اختصار Mostaganem–Arzew–Oran: منظومة ضخ ومعالجة ونقل تربط مياه الشلف بمحطة سيدي لحدجال ثم توزعها على المناطق الساحلية (مستغانم–أرزيو–وهران). يعد من أكبر مشاريع التحويل في الغرب الجزائري من حيث السعات والأثر الديموغرافي والخدمي.

- ضرورة تنسيق بين مختلف الفاعلين (موارد مائية، فلاحة، طاقة، جماعات محلية).
- متطلبات التمويل والصيانة الدورية للمنشآت الهيدروليكية الكبرى.

ثانيا: إجراءات أفقية ومؤسساتية داعمة لتطوير قطاع الموارد المائية

1. إصلاح مؤسساتي: يهدف هذا الإصلاح إلى إعادة تركيز الوصاية على مهامها السيادية المتمثلة في: حماية المورد، الاستشراف، التنظيم والتحكيم، فضلا عن تحسين فعالية تدخل الدولة في تسيير الموارد المائية. ومن شأن ذلك أن يضمن الحصول على معلومات شاملة ومحدثة حول الموارد المائية، التحكم في مختلف جوانب إدارة الدورة المائية، رفع كفاءة مؤشرات التسيير وجودة الخدمة العمومية.

وفي هذا السياق ستتم إعادة هيكلة الإدارة المركزية لتبسيط المستويات الهرمية بما يتوافق مع مبادئ التسيير الحديث، مع إطلاق عملية إصلاح عميق للمؤسسات العمومية تحت الوصاية على أساس عمليات تدقيق موضوعية. ومن بين أبرز الإجراءات:

- إطلاق عملية دمج بين شركة الجزائرية للمياه (ADE) والديوان الوطني للتطهير (ONA)، وتعميم نمط التسيير المفوض في كبريات المدن ذات الأنظمة المائية المعقدة.
- إعادة صياغة نظام الوكالة الوطنية للموارد المائية (ANRH) أو دمجها مع الوكالة الوطنية لتسيير موارد المياه (AGIRE).
- اختيار الكفاءات وتكثيف التكوين وإعادة التأهيل المستمر للموارد البشرية كشرط أساسي لإنجاح الإصلاح.
- دمج خدمات المياه التي لا تزال تحت مسؤولية البلديات ضمن المؤسسات الوطنية المنشأة، لضمان وحدة تسيير الخدمة العمومية للمياه على المستوى الوطني.
- كما يعول على الرقمنة في تحسين الحوكمة، عبر اعتماد أنظمة: العدادات الذكية، التسيير عن بعد، الروبوتيك، الأنظمة المعلوماتية الجغرافية، أنظمة التنبؤ بالفيضانات، وإنشاء شباك موحد للمستخدمين.

2. مراجعة قانون المياه: من خلال:

- تعزيز آليات الرقابة وحماية الموارد المائية.
- إقرار حدود بيئية دنيا للتدفقات المائية للحفاظ على التوازن الإيكولوجي (الموائل الطبيعية، الغطاء النباتي، والحياة البرية) أعلى وأسفل المنشآت المائية.
- إدماج البعد الاقتصادي للمياه من خلال آليات التمويل والتسعير بهدف تحسين الاستعمال وترشيده.
- إرساء أنظمة معلومات متكاملة لجمع وتخزين ومعالجة ونشر البيانات المائية.
- تحديد الإطار التشريعي لاستعمال النواتج الثانوية الناتجة عن عمليات تطهير المياه المستعملة (مثل الحمأة المعالجة).

3. المخططات الوطنية والتوجيهية للمياه: إلى جانب الإصلاح القانوني يجري العمل على إعداد وثائق توجيهية كبرى:

- المخطط الوطني للمياه في أفق 2040: مبني على فرضيات واقعية ومعطيات دقيقة، ليتماشى مع التطورات المناخية، الديموغرافية والاقتصادية.

– المخططات التوجيهية لتسيير الموارد المائية على مستوى الأحواض المائية: تحدد خيارات التعبئة والتخصيص والاستعمال، وتشمل كذلك الموارد غير التقليدية.

– إنجاز السجل العقاري الهيدروليكي كأداة لضبط الملكية المائية وتثمينها.

4. مقاربة جديدة لـ "شرطة المياه": لحماية الموارد وضمان عدالة الولوج إليها، يتم تعزيز دور شرطة المياه وتوسيع صلاحياتها. وتشمل التوجهات الجديدة:

- تكوين ضباط شرطة قضائية مختصين في حماية الملك العمومي المائي والتصدي للمخالفات.
- منح هؤلاء الضباط، إلى جانب أعوان الإدارة المائية، صلاحيات قضائية واسعة لمعاينة المخالفات وتحرير المحاضر.
- تشديد العقوبات القانونية لردع التجاوزات وضمان فعالية التدخل القضائي.

إن هذا المحور يعكس وعيا مؤسساتيا بضرورة الانتقال من منطق إدارة المورد المائي إلى منطق حوكمته، أي التوفيق بين الفعالية التقنية، الشرعية القانونية، والمشروعية الاجتماعية. فإعادة هيكلة المؤسسات العمومية المائية ودمجها يهدف إلى تقليص التشتت، غير أنه يثير تحديات مرتبطة بمدى قابلية التطبيق، وضرورة تجنب البيروقراطية الجديدة التي قد تعرقل الأداء.

كما أن مراجعة قانون المياه تمثل فرصة لإدخال أدوات اقتصادية (تسعيرة ذكية، آليات تمويل بديلة) وبيئية (التدفقات الإيكولوجية) من شأنها أن تحدث قطيعة مع المقاربة التقليدية القائمة على "العرض" فقط. أما "شرطة المياه"، فهي تمثل ركيزة لتجسيد العدالة المائية، شريطة أن ترافقها استقلالية مؤسساتية وشفافية قضائية، بما يحولها إلى أداة ردع حقيقية وليست مجرد جهاز إداري.

وبذلك يمكن القول إن هذا المحور يؤسس لمرحلة جديدة من الحوكمة المائية الحديثة قوامها: دمج المؤسسات، تحديث التشريع، اعتماد التخطيط الاستراتيجي، وإرساء الرقابة الفعالة.

5.الرسوم المتعلقة باستغلال الملك العمومي المائي: تعتمد السياسة الوطنية لتسيير الموارد المائية على مبدأ الإدارة المستدامة، من خلال ضبط الاستغلال وترشيده. وفي هذا الإطار سيتم تطبيق نظام صارم للرسوم على كل عملية استغلال للمياه من الملك العمومي المائي، بما يشمل: استعمال المياه لأغراض بترولية، الاستعمال الصناعي، السياحي والخدماتي، استغلال المياه من قبل المنتجين والمستعملين للمياه المعدنية ومياه الينابيع، الاستعمالات الفلاحية. الهدف من هذه الرسوم مزدوج: التحكم في حجم السحوبات المائية من جهة وتحفيز المستعملين على المشاركة في الحفاظ الكمي والنوعي على المورد.

6. على صعيد التسعيرة: ينظر إلى إصلاح سياسة التسعيرة باعتبارها أداة مركزية لمكافحة الهدر من خلال مراجعة أنظمة التسعيرة لتقليص مساهمة الدولة في دعم المؤسسات العمومية المسيرة للخدمة العمومية، مع ضمان حماية الفئات الاجتماعية الهشة. مراجعة تسعيرة المياه الصالحة للشرب والفلاحية كوسيلة مباشرة للحد من الإسراف. إضافة الى فرض رسم خاص على استعمال المياه لأغراض زراعية، بغية تشجيع الفلاحين على الاقتصاد في المياه واعتماد أنماط إنتاج مستدامة.

7. ترشيد استهلاك المياه: العمل على استكمال واعتماد الميثاق الوطني للاقتصاد في الماء، تكثيف حملات التوعية والتحسيس العمومي حول ثقافة الاقتصاد المائي، تحفيز الفلاحين على اختيار محاصيل أقل استهلاكا للماء واعتماد تقنيات الري الحديثة (التنقيط،

الرش) ضمن منظور الزراعة الذكية، السعي إلى تقليص الفاقد المائي، خاصة في الزراعة التي تستهلك أكثر من ثلثي الموارد المائية الوطنية.

8. **تثمين المورد البشري:** إدراكا لكون العنصر البشري هو الحلقة الحاسمة في نجاح الاستراتيجية، تم التركيز على تكثيف التكوين والتأهيل بالتنسيق مع التعليم العالي والتكوين المهني، إدماج القطاع في برامج التعاون الثنائي والمتعدد الأطراف في مجال التدريب، غرس ثقافة المسؤولية والصرامة والنتيجة داخل القطاع، تأهيل فرق متخصصة في الكشف عن التسربات وإصلاحها بشكل منهجي.

9. التسيير المائي: مواصلة إحصاء مكونات الملك العمومي المائي (السجل المائي)، تعزيز آليات التقييم الكمي والنوعي للموارد المائية، تدعيم أنظمة مراقبة نوعية المياه عبر إنشاء أجهزة يقظة على مستوى الأحواض المائية، مع اهتمام خاص بالأحواض الحدودية (ذات الأبعاد الجيوسياسية).

10. حماية البيئة والتنمية المستدامة: التحكم في التصريفات الصناعية وآثارها من خلال التنسيق مع قطاعي البيئة والصناعة.

إطلاق مشاريع نموذجية لتعميم الطاقات المتجددة (الشمسية والريحية) في دورة المياه (الضخ، التحلية، التطهير).

11. البحث العلمي واليقظة التكنولوجية: يمثل البحث العلمي ركيزة لتحديث أدوات تسيير الموارد المائية، وتشمل التوجهات:

- إنشاء جهاز يقظة تكنولوجية لتحديث المعارف بشكل دائم وفي الوقت الحقيقي.
- إقامة قواعد بيانات وأنظمة معلومات قطاعية بالتنسيق مع وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
- البحث في تكنولوجيات الاستمطار الصناعي لمناطق العجز المائي.
- دعم الابتكار التقني والبحث عن حلول لاستغلال المخلفات الثانوية لعمليات التحلية ومعالجة المياه المستعملة، وتحويلها إلى موارد اقتصادية.
- المساهمة في تنفيذ المخطط الوطني للبحث (PNR)، حيث توجد حاليا 17 مشروعا بحثيا قيد الإنجاز، مع الانفتاح على مشاريع أخرى.
- تطوير برامج تكوين متخصصة (formations à la carte) في قضايا المياه والأمن المائي.

هذه الإجراءات الأفقية تبرز أن الاستراتيجية الوطنية لا تقتصر على تعبئة الموارد المائية، بل تتجاوزها نحو حوكمة شاملة تشمل الاقتصاد، القانون، الموارد البشرية، البيئة، والتكنولوجيا.

- اقتصاديا يمثل نظام الرسوم والتسعيرة أداة لتحويل الماء من مجرد "مورد مجاني" إلى "سلعة اقتصادية" لها قيمة، ما يحفز على الترشيد، لكنه يطرح في المقابل إشكالية العدالة الاجتماعية في ظل هشاشة بعض الفئات.
- مؤسساتيا يعكس التركيز على التكوين وإعادة هيكلة المؤسسات وعصرنتها بالرقمنة توجها نحو إدارة أكثر كفاءة وشفافية.
- بيئيا إدماج الطاقات المتجددة وتثمين النواتج الثانوية للتحلية والتطهير يعكس وعيا بأهمية الاستدامة البيئية.
- علميا يعد توطين البحث العلمي واليقظة التكنولوجية داخل القطاع شرطا للسيادة المائية في المستقبل، خاصة في ظل التغيرات المناخية.

إن نجاح هذه المحاور مرهون بقدرة الدولة على الموازنة بين البعد الاقتصادي والاجتماعي، وضمان مشاركة مختلف الفاعلين (مؤسسات، جامعات، مجتمع مدني) في تنفيذ الاستراتيجية.

الجدول رقم (34): التوجهات الاستراتيجية للجزائر نحو تثمين الموارد المائية في أفق (2030–2040)

المحور الرئيسي	الآليات/الإجراءات	الأهداف والنتائج المتوقعة
تعبئة وتثمين الموارد المائية	– السدود (إنشاء، توسيع، إزالة التوحل) – المياه الجوفية (استغلال، حماية) – تحلية مياه البحر – إعادة استعمال المياه المعالجة – التنمية الهيدرو–زراعية	– رفع السعة التخزينية وتحسين العرض المائي – تقليل الاعتماد على الموارد التقليدية – تعزيز الأمن المائي – دعم الأمن الغذائي وتوسيع المساحات المسقية
تطوير البنية التحتية والخدمات المائية	– توسيع شبكات مياه الشرب – تحسين المردودية وتقليص التسربات – تطوير الصرف الصحي – مكافحة الفيضانات – رفع قدرات التخزين والمعالجة	– تحسين جودة الخدمة العمومية – ضمان العدالة في التوزيع – حماية الموارد من التلوث – تقليل المخاطر الكارثية (فيضانات)
الحوكمة والإصلاحات المؤسسية	– إصلاح المؤسسات ودمجها – الرقمنة (عدادات ذكية، نظم معلومات) – مراجعة قانون المياه – نظام الرسوم والتسعيرة – شرطة المياه	– تحسين كفاءة التسيير – تعزيز الرقابة وحماية الملك العمومي المائي – ترشيد الاستهلاك – دعم الشفافية والفعالية المؤسساتية
الأهداف الاستراتيجية الكمية	– رفع السعة التخزينية للسدود – زيادة إنتاج المياه المحلاة – توسيع إعادة استعمال المياه – تحسين مردودية الشبكات – توسيع المساحات المسقية	– تحقيق الأمن المائي المستدام – تقليص الفجوة بين العرض والطلب – رفع كفاءة استخدام المياه في افق 2030–2040

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على ما سبق

المطلب الرابع: تقييم فعالية الإنجازات المحققة وحدود فعاليتها

شهد قطاع الموارد المائية في الجزائر منذ سنة 2019 إطلاق برامج استثمارية واسعة تندرج ضمن استراتيجية وطنية تهدف إلى ضمان الأمن المائي ومرافقة متطلبات التنمية الاقتصادية والاجتماعية. وقد ارتكزت هذه الاستراتيجية على مقاربة مزدوجة تجمع بين

تعبئة الموارد التقليدية (السطحية والجوفية) واللجوء إلى الموارد غير التقليدية (تحلية المياه وإعادة الاستعمال)، مع التركيز على تحسين البنية التحتية وتعزيز الخدمة العمومية وفيما يلي أهم إنجازات قطاع الموارد المائية في الجزائر خلال 2019-2025.[36]

أولا: الربط بين السدود وأنظمة الإنتاج المائي

من بين أبرز الخطوات التي انتهجتها الدولة الجزائرية وضع مخطط وطني لربط السدود بأنظمة الإنتاج قصد تحقيق التوازن الجهوي وضمان مرونة أكبر في التزويد بالمياه. وقد سمح هذا البرنامج بإنجاز ثمانية مشاريع كبرى بين سنتي 2020 و2023 شملت 12 ولاية عبر الشرق والوسط والغرب، بالإضافة إلى مشروعين قيد الإنجاز بمعسكر وسكيكدة. كما أنجزت عمليات ربط لستة سدود كبرى بطاقة تخزينية بلغت 642 مليون متر مكعب، استفادت منها سبع ولايات.

يعكس هذا التوجه سعي الجزائر نحو إرساء مفهوم الأمن المائي الإقليمي عبر التنويع الجغرافي للتموين بالمياه. غير أن هذه السياسة تبقى مرتبطة بالظروف الهيدرولوجية والمناخية، إذ إن فعالية هذه السدود تبقى رهينة بمستويات التساقط المطري، ما يحد من استدامة هذه الجهود.

ثانيا: تعبئة الموارد السطحية

أولت الدولة أهمية قصوى لرفع الطاقة التخزينية الوطنية من خلال بناء أربعة سدود كبرى بطاقة إجمالية قدرها 303 مليون متر مكعب، إلى جانب استكمال ثلاثة سدود أخرى بلغت نسب إنجازها مستويات معتبرة. كما تم إطلاق برنامج لإزالة الطمي من 22 سدا لاسترجاع طاقة تخزينية تناهز 150 مليون متر مكعب، فضلا عن تنفيذ برامج تشجير واسعة للأحواض المائية للحد من ظاهرة التوحل. ونتيجة لذلك ارتفع عدد السدود إلى 81 سدا بطاقة إجمالية تقارب 8.6 مليار متر مكعب.

رغم هذه المجهودات لم تتجاوز نسبة امتلاء السدود 40,2% في ماي 2024، ما يعكس هشاشة الموارد السطحية أمام التقلبات المناخية وبالتالي فإن الرهان على السدود وحدها لا يكفي لضمان توازن مائي مستدام.

ثالثا: تعبئة الموارد الجوفية

في مواجهة تراجع منسوب السدود لجأت الدولة إلى تعبئة الموارد الجوفية عبر برامج استعجالية شملت إنجاز 75 بئرا بطاقة 60.000 م³/يوم سنة 2023، إضافة إلى تشغيل أكثر من 800 بئر خلال الفترة الأخيرة. وبذلك ارتفع عدد الآبار على المستوى الوطني إلى أكثر من 290 ألف بئر، يوجه 77% منها للقطاع الفلاحي.

ساهمت هذه السياسة في التخفيف من آثار العجز المائي الحضري والفلاحي، غير أنها أدت إلى ضغط كبير على الموارد الجوفية، خاصة في المناطق السهبية والصحراوية حيث معدلات التغذية الطبيعية محدودة، مما يثير مخاطر الاستنزاف على المدى البعيد.

رابعا: مشاريع تحلية مياه البحر

[36] وزارة الري، **أهم إنجازات وزارة الري 2019-2025**، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، 2025، ص ص2-6

شكلت التحلية أحد أبرز الخيارات الاستراتيجية للجزائر باعتبارها موردا دائما غير مرتبط بالظروف المناخية. فقد دخلت ثلاث محطات كبرى جديدة الخدمة بين 2022–2023 بسعة 150.000 م^3/يوم، إلى جانب أربع محطات صغيرة أعيد تأهيلها. كما أطلقت الدولة برنامجا لإنجاز خمس محطات كبرى بطاقة 300.000 م^3/يوم لكل منها، مما سيمكن من تغطية 40% من الطلب الحضري نهاية 2026، مع بلوغ أكثر من 60% بحلول 2030. رغم ما توفره التحلية من أمن مائي حضري، إلا أن كلفتها الاقتصادية والطاقوية تبقى مرتفعة، وهو ما يفرض ضرورة إدماج الطاقات المتجددة لتقليص الأعباء المالية والبيئية.[37]

خامسا: تحسين التزويد بالمياه الصالحة للشرب

ساهمت الاستثمارات العمومية في استقرار إنتاج المياه الصالحة للشرب عند حدود 3.4 مليار م^3 سنويا، كما تم تنفيذ برامج لتوسيع شبكات التوزيع وتحديث هياكل التخزين، ما سمح بضمان استقرار نسبي في التموين. رغم هذا الاستقرار تبقى إشكالية العدالة في التوزيع قائمة، إذ ما تزال بعض الولايات تعاني من انقطاعات متكررة، ما يكشف عن محدودية الحوكمة المحلية في إدارة الخدمة العمومية للمياه.

سادسا: مشاريع الصرف الصحي وإعادة الاستعمال

عززت الجزائر بثلاثين نظام تصفية جديد ليصل العدد إلى 232 نظاما بطاقة معالجة تتجاوز مليار م^3/سنة. كما ارتفعت نسبة الربط بشبكات الصرف الصحي إلى 92%، مع رفع نسبة إعادة الاستعمال من 11% سنة 2019 إلى حوالي 24% في 2024، على أن تصل إلى 37% نهاية 2025. بالرغم من هذا التقدم، تبقى نسبة إعادة استعمال المياه المستعملة ضعيفة مقارنة بدول متوسطية أخرى مثل إسبانيا أو إسرائيل حيث تتجاوز 40%، ما يعكس الحاجة إلى مزيد من الاستثمار في هذا المجال.

سابعا: مرافقة القطاع الفلاحي

خصصت الدولة حصصا سنوية من السدود بمعدل 300 مليون م^3 لفائدة الري التكميلي، كما منحت أكثر من 48 ألف ترخيص لحفر الآبار خلال 2022–2023. ويستهلك القطاع الفلاحي حاليا ما يفوق 70% من الموارد المائية المستغلة سنويا. تمثل الزراعة أكبر مستهلك للمياه لكنها في المقابل ذات مردودية اقتصادية ضعيفة نسبيا، ما يطرح ضرورة إصلاح أنماط الإنتاج الفلاحي وتوجيهه نحو زراعات أقل استهلاكا للمياه وأكثر قيمة مضافة.

ثامنا: سياسات ترشيد الاستهلاك

أطلقت الدولة مشروع "ميثاق اقتصاد الماء" سنة 2021، مع تنفيذ أكثر من مليون عملية إصلاح للتسربات منذ 2020. كما رافقت هذه الإجراءات حملات توعوية للتحسيس بترشيد الاستهلاك. رغم هذه التدابير يظل مستوى الفاقد المائي مرتفعا، ما يعكس ضعف كفاءة الشبكات الوطنية ويبرز الحاجة إلى استثمارات مستمرة في الصيانة وتجديد البنية التحتية.

تاسعا: تمويل الاستثمارات

[37] نفس المرجع السابق

رصدت الدولة غلافا ماليا قدره 1561 مليار دج للفترة 2019–2024، إضافة إلى موارد الصندوق الوطني للمياه التي ساهمت في تمويل مشاريع التزويد بالمياه في مختلف الولايات. يعكس هذا التمويل الضخم الأولوية التي تحظى بها الموارد المائية ضمن السياسات العمومية، غير أن استدامة هذه الاستثمارات مرهونة بتبني مقاربة اقتصادية أكثر صرامة، تشمل إصلاح منظومة تسعير المياه وضمان كفاءة الإنفاق.[38]

يتضح من خلال هذه المحاور أن الجزائر اعتمدت على مقاربة شمولية لتأمين مواردها المائية، عبر تعبئة قصوى للموارد التقليدية وتطوير الموارد غير التقليدية، إلى جانب تحسين الخدمة العمومية وتوسيع البنية التحتية. غير أن هذه السياسة رغم ما تحقق من إنجازات، تبقى رهينة بتحديات مناخية واقتصادية، مما يجعل من الضروري الانتقال تدريجيا من سياسات العرض إلى إدارة أكثر فعالية للطلب، بما ينسجم مع أهداف التنمية المستدامة وخاصة الهدف السادس.

[38] نفس المرجع السابق

المبحث الثالث: آليات واستراتيجيات تحقيق الاستدامة المائية على ضوء نماذج دولية

في ظل تزايد الضغوط على الموارد المائية في الجزائر، نتيجة محدودية المورد وتنامي الطلب، يبرز تحقيق الاستدامة المائية كخيار استراتيجي يفرض تبني آليات فعالة واستراتيجيات حديثة في الإدارة المائية. ومن هذا المنطلق يهدف هذا المبحث إلى عرض أهم الآليات والاستراتيجيات وبعض النماذج الدولية مع التركيز على إمكانية الاستفادة منها وتكييفها بما يتناسب مع خصوصيات الواقع الجزائري.

المطلب الأول: نماذج دولية في تحقيق الاستدامة المائية

تعد دراسة التجارب الدولية في مجال تحقيق الاستدامة المائية من المداخل الأساسية لفهم آليات النجاح وتحديد العوامل الحاسمة التي ساهمت في تحسين كفاءة إدارة الموارد المائية. إذ تتيح هذه النماذج المقارنة إمكانية استخلاص الدروس وتكييفها بما يتناسب مع السياقات الوطنية المختلفة.

أولا: تجربة فرنسا في ترشيد وإدارة الموارد المائية: نموذج الحوكمة المتكاملة

تعتبر فرنسا من بين الدول التي بلغت مستوى متقدم في مجال تدبير الموارد المائية من حيث التنظيم القانوني الكفاءة المؤسسية، والاستدامة التمويلية. وقد تمكنت عبر مسار طويل من الإصلاحات من بناء نموذج متميز يقوم على الحوكمة الحوضية والإدارة اللامركزية للمياه معتمدة على مبدأ الاستعمال الرشيد والمستدام الذي يجمع بين الحق في الماء وحماية المورد للأجيال القادمة. وما يجعل التجربة الفرنسية ذات أهمية خاصة هو أنها لم تتطور في فراغ مؤسسي أو ظرف استثنائي، بل جاءت نتيجة تحول بنيوي طويل الأمد ربط بين العلم والتقنية والقانون والمشاركة المجتمعية، ما يجعلها نموذجا مرجعيا يمكن للدول النامية ومن بينها الجزائر أن تستلهم منه أسسا عملية لإصلاح سياساتها المائية.

يرجع أصل النهج الفرنسي في إدارة المياه إلى قانون 16 ديسمبر 1964، الذي كان أول تشريع في أوروبا يؤسس لفكرة الإدارة بالحوض المائي. هذا القانون أحدث قطيعة مع الفلسفة الإدارية المركزية التي كانت سائدة وأدخل مفهوم اللامركزية البيئية قبل أن يصبح قاعدة في التشريعات الأوروبية. نص القانون على تقسيم فرنسا إلى ستة أحواض كبرى (السين، اللوار، الغارون، الرون، الراين– ميوز، والأرتوا–بيكاردي)، وإنشاء وكالات المياه كهيئات عمومية ذات استقلال مالي. تعد هذه الوكالات القلب المالي للنظام إذ تمول من رسوم السحب والتلوث التي يدفعها المستعملون (بلديات، صناعات، فلاحون) وتعاد استثمارها في مشاريع تحسين جودة المياه وترشيد الاستعمالات. أتبعت هذه المرحلة بإصلاحات أعمق من خلال قانون المياه لسنة 1992، الذي رسخ مفهوم الإدارة المتكاملة للموارد المائية، ثم قانون المياه والبيئات المائية لسنة 2006 الذي وحد التشريعات مع التوجيه الإطاري الأوروبي للمياه الصادر سنة 2000. وبهذا انتقلت فرنسا من سياسة مائية تعتمد على المشاريع التقنية والتمويل المركزي إلى سياسة مؤسسية قائمة على الاستدامة والتشارك والشفافية اين تحولت المياه من مورد اقتصادي إلى قضية مجتمعية تهم كل فاعل على اختلاف مستوياته من الدولة إلى المواطن. [39]

[39]Petit Olivier, **Chapitre 2 - Le cadre réglementaire, les acteurs et les instruments de la gestion intégrée des ressources en eau en France »,** édité par Delphine Leenhardt et al, Éditions Quæ, 2024, pp 43-48

تقوم الحوكمة المائية الفرنسية على شبكة من المؤسسات المتكاملة:

- الوكالات المائية (6 وكالات رئيسية) وهي الهيئات التنفيذية والتمويلية التي تشرف على إعداد المخططات الاستراتيجية، وتمويل المشاريع المحلية.
- لجان الأحواض المائية وهي هيئات تشاورية تضم ممثلين عن الدولة والجهات المحلية والمستخدمين والمجتمع المدني، تعد بمثابة برلمان للماء تناقش وتقر السياسات والخطط الكبرى.
- المكتب الفرنسي للتنوع البيولوجي وهو جهاز رقابي يتولى تطبيق شرطة الماء والطبيعة ومتابعة الجودة البيئية.
- كما أنشئ نظام المخططات التوجيهية لإدارة المياه (SDAGE) على مستوى الأحواض الكبرى، ومخططات التهيئة المحلية (SAGE) أدوات تخطيط اختيارية يتم وضعها على مستوى أحواض الأنهار أو الأحواض الفرعية[40]، لتترجم الأهداف العامة إلى برامج تنفيذية ميدانية.

هذه الأدوات جعلت من فرنسا الدولة الأوروبية الأولى التي تبنت التخطيط المائي التدرجي من المستوى الوطني إلى المحلي بطريقة متكاملة ومنسقة. إن أهم ما يميز هذا النظام هو اعتماده على التمويل الذاتي والمحاسبة البيئية، حيث تقدر الإيرادات السنوية للوكالات بما يفوق 2 مليار يورو يعاد ضخها في مشاريع المعالجة والتوزيع، دون أن تشكل عبئا على الميزانية العامة.

في ظل التحولات المناخية المتسارعة وتزايد فترات الجفاف، أطلقت فرنسا ما يعرف بـ "خطة الماء" (Plan d'action pour une gestion résiliente et concertée de l'eau)، وهي تعد أكبر إصلاح في السياسة المائية منذ عقود، وتندرج ضمن إطار التخطيط البيئي الشامل الذي يهدف إلى ضمان الأمن المائي والبيئي في آن واحد.

تضم الخطة 53 إجراء عمليا تعالج ثلاثة محاور رئيسية هي: ترشيد استخدام المياه، تحسين جودة الموارد وتوافرها، وتعزيز الحوكمة والمرونة في مواجهة الأزمات. وقد صممت هذه الإجراءات بغرض تحقيق توازنٍ مستدام بين متطلبات التنمية الاقتصادية والاعتبارات البيئية والاجتماعية، مع التركيز على إشراك جميع الفاعلين في المنظومة المائية ضمن مقاربة تشاركية وشفافة.

تهدف الخطة إلى خفض استهلاك المياه بنسبة 10% ومضاعفة مشاريع إعادة استخدام المياه المعالجة عشر مرات مقارنة بالمستوى الحالي، من خلال تطوير أكثر من 1000 مشروع محلي لتثمين الموارد المائية غير التقليدية. كما تشمل إجراءات لتقليص التسربات في الشبكات الحضرية، وتعزيز الابتكار التقني في مجالات الري والزراعة الذكية، وتطوير البحوث العلمية حول جودة المياه الجوفية، إلى جانب دعم مشاريع استرجاع النظم البيئية المائية وإعادة تغذية الطبقات الجوفية باعتبارها أدوات فعالة للحفاظ على التوازن البيولوجي. هذه المقاربة الشمولية تبرز الترابط بين الأمن المائي والأمن البيئي، وتشكل نموذجا يمكن للدول المتوسطية، وعلى رأسها الجزائر، استلهامه خاصة في المناطق الشمالية التي تعرف تراجعا في المياه الجوفية.

ترتكز الخطة على ستة محاور تشغيلية أساسية يمكن تلخيصها كما يلي:

- ترشيد استخدام المياه لجميع الفاعلين: يهدف هذا المحور إلى خفض كميات السحب بنسبة 10٪ في أفق، وتحسين التخطيط المائي على المستوى الإقليمي، وتطوير أنظمة دقيقة لقياس ومراقبة كميات المياه المسحوبة.

[40] Ibid, p40

- تحسين توافر الموارد المائية: يتمثل في تأمين إمدادات مياه الشرب عبر الحد من التسربات في الشبكات، وتثمين الموارد غير التقليدية من خلال تنفيذ 1000 مشروع لإعادة الاستخدام، مع تطوير التخزين في التربة والمياه الجوفية والمنشآت الهيدروليكية في إطار قانوني بيئي متكامل.
- الحفاظ على جودة المياه واستعادة النظم البيئية: يركز على الوقاية من التلوث وتعزيز حماية مناطق تغذية المياه الجوفية، إضافة إلى دعم الحلول القائمة على الطبيعة لإحياء الدورة الكبرى للماء واستعادة وظائف الترشيح الطبيعي للنظم البيئية.
- تعبئة الوسائل لتحقيق الأهداف: يهدف هذا المحور إلى تحسين حوكمة المياه عبر إشراك مختلف الأطراف في منظومة شفافة وفعالة وضمان تسعيرة عادلة وتمويل مستدام لسياسة المياه وتشجيع السلوكيات المقتصدة في الاستهلاك، مع دعم البحث العلمي والابتكار التقني لرفع الكفاءة في جميع مراحل إدارة الموارد المائية.
- تعزيز القدرة على مواجهة أزمات الجفاف: يتمثل في تطوير نظام إنذار مبكر وتدابير للتنبؤ بالأزمات المناخية، وتحسين التنسيق بين السلطات المحلية والمؤسسات المسؤولة لتقليل آثار الجفاف ومواجهة حالات الطوارئ المائية.
- المتابعة والتقييم المستمر: يهدف هذا المحور إلى تتبع تنفيذ الإجراءات وتحيين الخطة وفق المستجدات المناخية والعلمية، من خلال إعداد تقارير دورية حول التقدم المحرز ومدى تحقيق الأهداف المحددة.

تم إعداد هذه الخطة عبر عملية تشاور موسعة شاركت فيها اللجنة الوطنية للمياه ولجان الأحواض المائية إلى جانب السلطات المحلية والقطاع الاقتصادي والمجتمع المدني وقد استندت الخطة إلى ثلاثة ركائز هيكلية:

- تعزيز الحوكمة المحلية التشاركية على أساس المعطيات العلمية والتوقعات المناخية؛
- تطوير القدرات الفنية والتمويلات بما يتناسب مع حجم التحديات البيئية؛
- مواصلة البحث والابتكار لتوفير بيانات دقيقة وتقنيات متقدمة تضمن إدارة فعالة ومستدامة للموارد المائية.[41]

إنجازات التجربة الفرنسية في إدارة الموارد المائية:

عرفت فرنسا خلال العقدين الأخيرين نقلة نوعية في إدارة مواردها المائية، تجسدت في تحسن ملحوظ في مؤشرات الأداء الكمي والنوعي على حد سواء. فقد كشفت البيانات الرسمية عن تحقيق مستويات عالية من الكفاءة في جميع مراحل إدارة المورد المائي من الإنتاج إلى المعالجة والتوزيع.

تعد التغطية الشاملة بخدمات الصرف الصحي من أبرز هذه الإنجازات إذ بلغت نسبة السكان المستفيدين من خدمات الصرف الجماعي حوالي 96.5٪ وهي من أعلى النسب في أوروبا. كما تمت معالجة 99.4٪ من الحمأة الناتجة وفق المعايير البيئية للاتحاد الأوروبي، مما يعكس نجاح فرنسا في الالتزام بتوجيهات الاتحاد الخاصة بالمياه المستعملة. أما خدمات الصرف غير الجماعي فقد غطت نحو 85٪ من السكان في المناطق الريفية منها 65٪ من المنشآت مطابقة تماما للمعايير التنظيمية بعد عمليات التفتيش والتحديث التي أجرتها البلديات، وهو ما ساهم في الحد من التلوث الناتج عن الصرف المنزلي في المناطق غير الموصولة بالشبكات الجماعية.

[41] Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires (2023**). Plan d'action pour une gestion résiliente et concertée de l'eau : 53 mesures pour l'eau,** Paris: Gouvernement français. https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/plan-daction-gestion-resiliente-concertee-leau

كما شهدت جودة مياه الشرب تحسنا ملحوظا خلال السنوات الأخيرة لتصل إلى مستويات شبه مثالية. فقد بلغت نسبة المطابقة الميكروبيولوجية 98.5٪، بينما سجلت المطابقة الفيزيائية والكيميائية 98.7٪، ما يعني أن أكثر من نصف حجم المياه الموزعة على المستوى الوطني كان مطابقا بنسبة مئة في المئة للمعايير الصحية والتنظيمية. وقد ساهمت هذه النتائج في تعزيز الأمن المائي والصحي بفضل التطوير المستمر لمحطات المعالجة ومختبرات الرقابة التي تشرف عليها كل من وزارتي الصحة والانتقال البيئي.

ومن الناحية التقنية أحرزت فرنسا تقدما معتبرا في تحسين مردودية شبكات التوزيع. فقد بلغ معدل الكفاءة الوطنية نحو 81.2٪ أي أن ما يقارب 18.8٪ فقط من المياه المنتجة تفقد بسبب التسربات أو الأعطال. وتعد هذه النسبة منخفضة نسبيا مقارنة بالعديد من الدول الأوروبية. أما في المدن الكبرى مثل باريس وليون ومرسيليا فقد تجاوزت الكفاءة 83٪ بفضل اعتماد أنظمة مراقبة ذكية وتقنيات للكشف المبكر عن التسربات، في حين لا تزال المناطق الريفية تسجل نسبا أدنى في حدود 71.5٪. كما بلغ معدل تجديد الشبكات 0.66٪ سنويا، ما يعادل استبدال الأنابيب كل 150 سنة تقريبا وهو معدل مقبول بالنظر إلى العمر الفني الطويل للشبكات الفرنسية وتكاليف التجديد المرتفعة.[42]

وفي المجال الزراعي برزت فرنسا كنموذج في اعتماد تقنيات الري المقتصد بالمياه، خصوصا في المناطق الجنوبية والغربية وتشير الدراسات الميدانية إلى أن أكثر من 60٪ من المساحات المسقية تستخدم أنظمة ري حديثة كالتنقيط أو الرش منخفض الضغط، مما أدى إلى خفض استهلاك المياه الزراعية بنسبة تراوحت بين 10 و25٪ حسب طبيعة المحاصيل ونوعية التربة. وقد ساهمت برامج الدعم العمومي مثل خطة المياه الوطنية والبرنامج الأوروبي للتنمية الريفية في تمويل مشاريع التحول نحو الزراعة الذكية والمستدامة، بما يعزز التكامل بين السياسة المائية والسياسة الفلاحية في إطار الأمن الغذائي المستدام.

أما على المستوى المؤسسي فقد شهدت الحوكمة المائية تطورا جذريا منذ تطبيق قانون NOTRe الذي أعاد تنظيم الصلاحيات بين الجماعات المحلية. فقد انخفض عدد الهيئات التنظيمية من أكثر من 22 ألف هيئة عام 2010 إلى حوالي 13,071 هيئة فقط في عام 2023، أي بانخفاض يقارب 41٪، وهو ما مكن من توحيد المعايير وتحسين التنسيق بين مختلف الجهات المسؤولة عن الخدمة العامة للمياه. كما ارتفعت نسبة البلديات التي نقلت صلاحيات إدارة خدمات المياه والصرف إلى هيئات مشتركة من 70.2٪ سنة 2022 إلى 71.5٪ سنة 2023 مما يعزز نهج اللامركزية ويقوي فعالية المتابعة المحلية.

إن هذه النتائج مجتمعة تعكس نجاح فرنسا في بناء نموذج متكامل لإدارة المياه يقوم على الكفاءة التقنية، الاستدامة الاقتصادية والمراقبة المؤسسية الصارمة. وتظهر التجربة الفرنسية كيف يمكن للتخطيط بعيد المدى والتشبيك بين مستويات الحوكمة، والشفافية في الأداء، أن تحقق تحسنا ملموسا في استدامة الموارد المائية ونوعية الخدمات المقدمة للسكان.

ثانيا: التجربة المصرية في تحسين كفاءة استخدام المياه وتقليل الفاقد

[42] Office Français de la Biodiversité (OFB), **Rapport national SISPEA 2023 : Panorama de l'organisation et de la performance des services publics d'eau et d'assainissement**, Observatoire des services publics d'eau et d'assainissement, Paris, 2025, pp16-26

تعد جمهورية مصر العربية من الدول التي تواجه تحديات مائية كبيرة نتيجة الشح المائي والتزايد السكاني، مما جعل إدارة الموارد المائية بكفاءة أولوية وطنية. وقد تميزت مصر بتجارب ناجحة في تحسين كفاءة استخدام المياه وتقليل الفاقد، إلى جانب مشروعات قومية تهدف إلى سد الفجوة بين الموارد والإحتياجات المائية.

تمثل تجربة شركة مياه الإسكندرية نموذجا تاريخيا على التحولات في إدارة المياه البلدية، حيث بدأت خدمات المياه بالمدينة منذ عام 1860 عبر شركتين واحدة فرنسية وأخرى مصرية مملوكة لشركات عالمية، ثم تحولت إلى شركة إنجليزية عام 1879، وأصبحت مصرية عام 1954 قبل أن تؤمم في 1961 لتصبح شركة مياه الإسكندرية تحت إشراف وزارة الإسكان في 1968، ومن ثم صدر أمر رئاسي ليتم إدماجها ضمن شركة قابضة تضم 14 شركة للمياه والصرف الصحي عام 2004. وقد استفادت الشركة من دعم دولي متعدد، حيث قدمت ألمانيا الدعم عام 1992، وهولندا عام 2005، وإيطاليا عام 2007، بهدف التحكم في الفاقد من شبكات المياه، وقد أسفرت هذه الجهود عن خفض الفاقد في مناطق محددة مثل هدارا من 50% إلى 36%، وأبوقير من 35% إلى 15%، ولا يزال العمل مستمرا في مناطق فيصل ومندرة بمساعدة إيطالية.[43]

وتعتمد الشركة في تقليل الفاقد على استراتيجيات تشمل:

- الصيانة المستمرة للشبكات، وإعادة تأهيل الأنابيب،
- توفير أحدث الأجهزة لفحص التسربات،
- اعتماد أجهزة قياس التدفق بالموجات فوق الصوتية (Ultrasonic flow-meters) من أجل مراقبة ومتابعة معدلات السريان عند مخارج محطات التنقية.
- تطبيق نظام SCADA وهو نظام لجمع ومراقبة البيانات والتحكم بها لمراقبة الأداء وربطه بالشبكة المركزية،
- التدريب المستمر للمهندسين والفنيين وتعزيز سرعة الاستجابة لحالات التسرب عبر نظام الإبلاغ الفوري

كما شهدت محافظة الشرقية تجربة ناجحة مماثلة، حيث تم تنفيذ مشروع ياباني عام 2006 لتقليل الفاقد بين محطة التنقية وعدادات المستخدم في مدينة الزقازيق، ما أدى إلى خفض التسربات من 28.3% إلى 9.7%، وزيادة نسبة التحصيل من 65.1% إلى 81.7%، وبالتالي انخفاض المياه غير المدفوعة من 34.9% إلى 18.3%. وقد اعتمد المشروع استراتيجية شاملة مشابهة لتجربة الإسكندرية، مع إطار محدد لاختيار المناطق التجريبية وتحقيق النتائج المرجوة لكل مشروع.[44]

على صعيد الموارد غير التقليدية عملت مصر منذ عقود على إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي عبر شبكة تمتد لنحو 55 ألف كيلومتر من الترع والمصارف، مع إنشاء محطات معالجة رئيسية مثل الدلتا الجديدة، بحر البقر، والمحسمة، لاستصلاح أراضٍ جديدة في شمال ووسط سيناء وغرب الدلتا. وتبلغ الطاقة الحالية لمعالجة مياه الصرف الزراعي نحو 21 مليار متر مكعب سنويا، مع خطة زيادتها إلى 26 مليار متر مكعب خلال العامين القادمين. كما تم الاعتماد على تحلية المياه قليلة الملوحة، مع تطبيق الزراعة المائية (الهيدروبونيك) لتقليل ملوحة التربة، واختيار محاصيل ملائمة لتحقيق أعلى عائد اقتصادي، والاستفادة من الطاقة الشمسية لتقليل تكاليف التحلية.

[43] سعد فؤاد على حبابة، إدارة المياه، الابتكار للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2019، ص ص 17-18
[44] نفس المرجع السابق، ص 18

واهتمت الدولة أيضا بتطوير أنظمة الري الحديثة كالري بالرش والتنقيط، لتقليل الفاقد وتحسين الإنتاجية، مع استبدال منظومة الري بالغمر في نحو 5 ملايين فدان من الأراضي القديمة. وشملت المشروعات الكبرى تطوير البحيرات الداخلية مثل بحيرة قارون لتحسين جودة المياه وزيادة الإنتاج السمكي، وتنفيذ مشروع المسار الناقل لمياه الصرف الزراعي لنقل المياه المعالجة إلى مناطق الاستصلاح، إضافة إلى إنشاء محطة بحر البقر، ثاني أكبر محطة معالجة مياه صرف زراعي على مستوى العالم بطاقة 5.6 مليون متر مكعب يوميا، لدعم الاستصلاح الزراعي في شمال ووسط سيناء.[45]

توضح هذه التجارب قدرة مصر على سد الفجوة بين الموارد والاحتياجات المائية من خلال إدارة فعالة لشبكات المياه، تحسين التحصيل، الاستثمار في الموارد غير التقليدية، تطبيق التقنيات الحديثة، وتطوير أنظمة الري، بما يعكس نموذجا متكاملا للإدارة المستدامة للموارد المائية في منطقة تواجه شحا مائيا كبيرا.

ثالثا: التجربة التونسية في إعادة استخدام المياه المعالجة

تعد تجربة المنطقة السقوية العمومية بالوردانين في ولاية المنستير من أبرز نماذج إعادة استخدام المياه المعالجة في تونس، حيث تمثل موقعا تجريبيا وطنيا لاستغلال مياه الصرف الصحي المعالجة في الري الزراعي، في سياق يتسم بندرة الموارد المائية التقليدية وارتفاع الضغوط على المياه الجوفية. أنشئت محطة معالجة مياه الصرف الصحي بالوردانين سنة 1993 بطاقة تصميمية بلغت 1500 م^3/يوم، مع اعتماد نظام الحمأة المنشطة متوسطة الحمل قبل أن تخضع لاحقا لأشغال إعادة تأهيل لرفع طاقتها إلى نحو 2900 م^3/يوم. وقد تم سنة 2006 تدعيم المنظومة بمحطة ترشيح وخزان تخزين لتحسين جودة المياه المعاد استخدامها في ظل التقلبات المسجلة في نوعية المياه الخارجة من المحطة.

تمتد المنطقة السقوية حاليا على مساحة 74 هكتار يستغلها 42 مزارع وتروى بالكامل بالمياه المعالجة المنقولة عبر منظومة متكاملة تضم أحواض تخزين، محطة ضخ أنبوب نقل بطول 2.4 كم، وخزان تنظيم بسعة 500 م^3، إضافة إلى شبكة توزيع مزودة بصنابير ري وعدادات. تستخدم تقنيات الري الموضعي للأشجار في حين يعتمد الري بالرش للمحاصيل العلفية. وقد مكن هذا المشروع من تثمين مورد مائي غير تقليدي في منطقة تعاني من شح المياه العذبة، وفي الوقت نفسه الحد من تصريف المياه المعالجة في وادي القلطة وما يرافقه من اختلالات بيئية.

على المستوى المؤسسي يقوم الديوان الوطني للتطهير (ONAS) بإنتاج المياه المعالجة وتوفيرها مجانا للمندوبية الجهوية للتنمية الفلاحية(CRDA) ، التي تتولى بدورها توزيعها على المزارعين عبر مجامع التنمية الفلاحية .(GDA) كما تشارك وزارة الصحة في مراقبة الجودة في إطار منظومة تنظيمية تستند إلى مراسيم ومعايير وطنية تحدد شروط التصريف وإعادة الاستخدام الزراعي، مع تحديد قائمة المحاصيل المسموح بريها واستبعاد المنتجات التي تستهلك نيئة. ويعكس هذا الإطار تعددية مؤسساتية واضحة، غير أن ضعف التنسيق أحيانا وتكرار حالات عدم الامتثال لمعايير الجودة يشكلان من أبرز نقاط الضعف المسجلة.

من الناحية المالية يعتمد النموذج على دعم كبير من الدولة، إذ يتحمل الديوان الوطني للتطهير الجزء الأكبر من تكاليف المعالجة والتشغيل، بينما تبيع المندوبية المياه لمجامع التنمية الفلاحية بسعر مدعم (0.016 دولار/م^3)، وتباع للمزارعين بسعر رمزي يبلغ

[45] أحمد عبد الناصر، **كيف عالجت مصر سد الفجوة بين الموارد والاحتياجات المائية؟**، بوابة أخبار اليوم، شوهد يوم: 2025/12/12، 11:07، متوفر على: كيف عالجت مصر سد الفجوة بين الموارد والإحتياجات المائية ؟ | بوابة أخبار اليوم الإلكترونية

0.0073 دولار/م^3 وهو ما لا يغطي تكاليف الضخ والصيانة. ويبرز هنا إشكال استدامة التمويل واسترداد التكاليف، حيث تتحمل الدولة والمندوبية الجهوية الفارق الكبير بين التكلفة الحقيقية وسعر البيع، في إطار سياسة تحفيزية لتشجيع استخدام المياه المعالجة.

أما من حيث الآثار الاقتصادية والاجتماعية، فقد أدى المشروع إلى ارتفاع ملحوظ في قيمة الأراضي الزراعية وإلى تضاعف الإنتاج مقارنة بالمتوسط الوطني، خاصة في زراعة الخوخ والتين والرمان والزيتون، مع تسجيل كثافة استغلال بلغت 140%. كما ارتفع عدد أيام العمل من 20 يوم/هكتار إلى 155 يوم/هكتار خلال سنوات قليلة، ما يعكس أثر إيجابيا على التشغيل المحلي. وعلى الصعيد البيئي، ساهم المشروع في تقليص تصريف المياه المعالجة في الوادي، والحد من تدهور الأراضي المجاورة، إضافة إلى الاستفادة من الحمأة كسماد عضوي.

ورغم هذه النتائج الإيجابية تواجه التجربة عدة تحديات من بينها محدودية قائمة المحاصيل المرخص بها، ضعف نظام التسعير، مشاكل جودة المياه في بعض الفترات، وسوء إدارة بعض التجهيزات الإضافية مثل خزانات التخزين التي تعرف نمو الطحالب. كما يعد ارتفاع منسوب المياه الجوفية وتملح التربة من التهديدات المحتملة في حال سوء إدارة التصريف[46].

وتبرز تجربة الوردانين كحالة ناجحة نسبيا في مجال إعادة استخدام المياه في تونس، مستندة إلى إرادة سياسية داعمة وبنية تنظيمية واضحة، وخبرة تشغيلية تجاوزت عقدين من الزمن. غير أن قابلية تعميمها تظل رهينة بتحسين الحوكمة المالية، وتعزيز الرقابة على الجودة، وإعادة النظر في آليات التسعير بما يضمن استدامة النظام دون الإخلال بالبعد الاجتماعي.

تقدم تجربة المنطقة السقوية بالوردانين نموذجا عمليا يمكن أن تستفيد منه الجزائر نظرا لتشابه عدة ظروف بيئية وزراعية بين البلدين، بما في ذلك الشح المائي وارتفاع الضغط على الموارد التقليدية للمياه، خاصة في المناطق الساحلية والشمالية الشرقية. يمكن للجزائر الاستفادة من هذه التجربة بعدة طرق:

- أولا: اعتماد نموذج مؤسساتي متكامل يربط بين منتج المياه المعالجة (الديوان الوطني للتطهير) والمندوبية الجهوية للزراعة والمزارعين، مع إشراف وزارة الصحة لضمان جودة المياه، ما يعزز حوكمة المياه غير التقليدية ويحد من تشتت المسؤوليات بين الجهات المختلفة.
- ثانيا: يمكن الاستفادة من نظام الري المستدام باستخدام المياه المعالجة، بما يشمل البنية التحتية المتكاملة (أحواض التخزين، محطات الضخ، الشبكات الموزعة) وتقنيات الري المناسب للأشجار والمحاصيل العلفية، لتعظيم الإنتاجية الزراعية وتخفيف الاعتماد على المياه السطحية والجوفية.
- ثالثا: يوفر التسعير الرمزي المدعم فرصة للجزائر لتشجيع المزارعين على تبني المياه المعالجة، مع ضرورة وضع آليات مالية مستدامة لضمان استمرارية المشروع دون تحميل الدولة كامل التكاليف.

[46] 8Mateo Sagasta, Mohamed Al Hamdi, and Khaled AbuZeid, **Water Reuse in the Middle East and North Africa: A Sourcebook** , International Water Management Institute (IWMI), Colombo, Sri Lanka, 2023 available at: https://rewater-mena.iwmi.org/wp-content/uploads/sites/13/2023/11/Water-reuse-in-the-Middle-East-and-North-Africa-A-sourcebook-Arabic.pdf.

- رابعا: يظهر استخدام الحمأة كسماد عضوي جدوى الجمع بين معالجة المياه والصرف الصحي والزراعة المستدامة، ما يعزز الأمن الغذائي ويقلل من الأثر البيئي السلبي. إن تطبيق هذه الدروس في الجزائر مع مراعاة الخصوصيات المحلية لكل حوض مائي، يمكن أن يشكل خطوة استراتيجية نحو تنويع مصادر المياه وتحقيق الاستدامة المائية.

رابعا: تحليل مقارن للنماذج الدولية في إدارة المياه واستخلاص آليات الاستدامة

يتطلب تحديد الخيارات الاساسية لإدارة الموارد المائية في الجزائر بعد دراسة بعض النماذج الدولية الوقوف على آلياتها ومخرجاتها. وفي هذا الصدد يركز هذا المحور على تقديم تحليل مقارن لثلاث تجارب متباينة: التجربة التونسية في مجال إعادة استخدام المياه، التجربة المصرية في إدارة الندرة وتعبئة الموارد غير التقليدية، والتجربة الفرنسية في الحوكمة واللامركزية المائية.

ويهدف هذا التحليل إلى استخلاص الآليات والدروس التي يمكن الاستفادة منها في تطوير حوكمة قطاع المياه بالجزائر، ويلخص الجدول رقم (35) المرتكزات والمخرجات الأساسية لهذه المقارنة:

جدول رقم (35): تحليل مقارن للنماذج الدولية في إدارة المياه واستخلاص آليات الاستدامة

وجه المقارنة	التجربة التونسية	التجربة المصرية	التجربة الفرنسية
المرتكز الأساسي	**الاقتصاد الدائري**: إعادة استخدام المياه المعالجة في الري الزراعي كبديل استراتيجي.	**الكفاءة والتعبئة**: تقليل الفاقد في الشبكات والمشاريع القومية للموارد غير التقليدية.	**الحوكمة واللامركزية**: الإدارة عبر الأحواض المائية الستة والاستقلال المالي للوكالات.
أهم الآليات	الإطار المؤسساتي المشترك، والتسعير المدعم للمزارعين، واستخدام الحمأة كسماد.	أنظمة المراقبة الذكية (SCADA)، ومحطات معالجة الصرف الزراعي العملاقة.	نظام الملوث يدفع، ووكالات المياه، وخطة الماء الاستراتيجية
أبرز النتائج	زيادة إنتاجية الهكتار، ورفع القيمة السوقية للأراضي، وخلق فرص عمل ريفية.	خفض التسربات من 50% إلى 15%، ومعالجة 21 مليار متر مكعب من مياه الصرف سنويا.	كفاءة شبكات (81%)، وتغطية شاملة للصرف الصحي، واستدامة مالية للمشاريع.
الدروس المستفادة للجزائر	التوسع في تثمين المياه المعالجة في القطاع الفلاحي لضمان السيادة الغذائية.	ضرورة رقمنة قطاع المياه واستخدام التكنولوجيا الذكية لتقليل الضياع في المدن.	تفعيل دور وكالات الأحواض ومنحها استقلالية مالية ومحاسبية بيئية واضحة.

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على ماسبق

المطلب الثاني: الحلول الآنية لتحسين إدارة الموارد المائية في الجزائر

تعد الموارد المائية في الجزائر أحد أهم مرتكزات التنمية الاقتصادية والاجتماعية غير أن توزيعها المكاني والزمني غير المتوازن أفرز تفاوتات حادة بين الأحواض المائية، انعكست في شكل عجز هيكلي في بعض الأقاليم وفوائض في أخرى.

وانطلاقا من التحليل الكمي الوارد في الفصل الثاني الخاص بدراسة الأحواض المائية في الجزائر يتضح أن التحدي الراهن لا يتمثل في وفرة الموارد فحسب بل في كفاءة إدارتها وتوزيعها الآني بما يحقق الأمن المائي في المدى القصير، ويمهد للتحول نحو إدارة استراتيجية مستدامة في الأمد الطويل.

وبناء على القراءة التحليلية المقارنة للأحواض المائية الجزائرية سجل تفاوت واضح بين الأحواض الشمالية والجنوبية، وبين الأحواض الساحلية والداخلية إذ تميزت أحواض الجزائر – الحضنة – الصومام والشلف – الزهرز بفوائض مائية معتبرة (+326 و+506 مليون م^3 على التوالي)، مقابل عجز حاد في قسنطينة – سيبوس – الملاق (–712 مليون م^3) ووهران – الشط الشرقي (–524 مليون م^3)، في حين يبقى الحوض الصحراوي في وضعية هشة نظرا لاعتماده شبه الكلي على موارد غير متجددة، تقتضي هذه الوضعية الانتقال من منطق تعبئة الموارد إلى منطق تدبيرها الفعال، أي اعتماد حلول آنية قصيرة المدى ذات أثر مباشر على توازن العرض والطلب، تسهم في امتصاص الاختلالات العاجلة وتدعم الاستقرار المائي والاجتماعي في الأحواض المتأزمة

أولا: القراءة التحليلية المقارنة للأحواض

الجدول رقم (36): تشخيص الموازنة المائية المقارنة للأحواض الكبرى في الجزائر في أفق 2040

الحوض المائي	الموارد المتاحة (مليون م^3)	الطلب المتوقع 2040 (مليون م^3)	العجز أو الفائض (مليون م^3)	ملاحظة تحليلية
الجزائر–الحضنة – الصومام	4100	3774	+326	الحوض يشهد توازنا نسبيا مع هامش فائض محدود.
قسنطينة– سيبوس– الملاق	2951	3663	–712	الحوض يسجل عجزا واضحا قد يؤثر على الاحتياجات الفلاحية.
الشلف– الزهرز	2360	1854	+506	فائض مهم يعكس توفر الموارد مقارنة بالطلب.
وهران– شط الشرقي	1578	2102	–524	عجز متزايد خاصة في ظل توسع النشاط الصناعي والعمراني.
الصحراء	6925	7261	–336	عجز مستقبلي رغم وفرة الموارد، نظرا لطبيعتها غير المتجددة.

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على معطيات الفصل الثاني

1. الحوض الجزائر – الحضنة – الصومام

يعد هذا الحوض من الأحواض الغنية نسبيا بالمياه السطحية بفضل وجود عدد معتبر من السدود الكبرى والمتوسطة، أهمها سد كودية أسردون، مما مكنه من تحقيق فائض مائي سنوي يناهز +326 مليون م^3. غير أن الفائض يظل متمركزا في المناطق الساحلية والشمالية، بينما تعاني المناطق الداخلية من ضعف الشبكات وارتفاع الفاقد المائي، ما يستدعي تحسين كفاءة التوزيع وتوجيه جزء من الفائض نحو الأحواض المجاورة ذات العجز النسبي، خاصة الهضاب العليا الشرقية. وتبرز أيضا الحاجة إلى تعزيز حصاد مياه الأمطار واستغلال الوديان الموسمية من خلال إنشاء سدود صغيرة وحواجز ترابية في المرتفعات الجافة.

2. الحوض الشلف – الزهرز

يمتاز بتوازن هيدرولوجي إيجابي إذ يحتوي على 21 سد بسعة تنظيمية تفوق 600 مليون م^3 سنويا. وقد مكنته هذه الوفرة من تحقيق فائض مائي مستقر، ما يجعله أحد الأحواض الداعمة في شبكة التحويلات البينية نحو المناطق الغربية (وهران – الشط الشرقي). غير أن هذا الحوض بحاجة إلى رفع كفاءة منشآته الصغيرة (البرك الجبلية، والبحيرات الاصطناعية) وتوسيع استعمال المياه المعالجة في الري والصناعة بما يضمن الاستدامة على المدى القريب.

3. الحوض قسنطينة – سيبوس – الملاق

يعتبر من أكثر الأحواض هشاشة مائية إذ يسجل عجزا مقدرا بـ –712 مليون م^3 في أفق 2040 نتيجة الندرة المطرية واستنزاف المياه الجوفية في الهضاب العليا. تعتمد العديد من البلديات على موارد مائية غير دائمة أو منقولة من خارج الحوض، ما يفرض تبني حلول طارئة تتعلق بالربط البيني بين الأحواض الشرقية (عنابة – سكيكدة – الطارف)، إلى جانب تحسين مردودية شبكات الري واستعمال المياه المعالجة في الأنشطة غير المنزلية لتقليل الضغط على الموارد الصالحة للشرب.

4. الحوض وهران – الشط الشرقي

يسجل عجزا سنويا كبيرا يقدر بـ –524 مليون م^3 بسبب محدودية الموارد السطحية وارتفاع الطلب الحضري والصناعي. وأظهرت التقارير أن العجز يمكن تخفيفه عبر إعادة تشغيل محطات التحلية المتوقفة (مثل محطة سوق ثلاث وغزاوات وبودزير) ورفع إنتاج محطة المقطع إلى كامل طاقتها (370 ألف م^3/يوم). كما يعد تأهيل محطات التطهير (STEP) واستعمال المياه المعالجة في الري أحد أهم الحلول قصيرة المدى لتقليص الفجوة بين العرض والطلب.

5. الحوض الصحراوي

يمتاز بخصائص فريدة إذ يعتمد كليا على المياه الجوفية العميقة ضمن النظامين القاري التبادلي (CI) والمركب الطرفي (CT)، حيث تتجاوز الكميات المسحوبة 3.5 مليار م^3 سنويا 85% منها موجهة للزراعة، تعد هذه الموارد غير متجددة بطبيعتها، ما يجعل أي استنزاف مفرط يشكل خطرا استراتيجيا على استدامة الزراعة والسكن في الجنوب. لذا يوصى باستغلال الموارد المائية غير تقليدية بالاستعانة بالطاقة الشمسية لتزويد المراكز الحضرية الكبرى (ورقلة، أدرار، تمنراست)، مع تطبيق نظام صارم لمراقبة الضخ الجوفي وتوجيه الفلاحين نحو أنماط ري عالية الكفاءة (الري الموضعي والتقطير).

ثانيا: الحلول الآنية قصيرة المدى المقترحة

استنادا إلى النتائج السابقة يمكن تصنيف الحلول العاجلة إلى خمس فئات رئيسية مترابطة تمثل الركائز التكتيكية لإدارة الأزمة المائية قصيرة الأمد:

1. **تقليص فاقد المياه في الشبكات:** يعد التحكم في التسربات أحد أسرع وأقل الحلول كلفة. تقدر الخسائر الحالية في شبكات التوزيع بنحو 30–40% من المياه المنتجة، وهي نسبة مرتفعة تستدعي برامج تدخل استعجالية تشمل:

- الكشف الممنهج عن التسربات.
- تجديد المقاطع المتدهورة في المدن الكبرى (وهران، قسنطينة، الجزائر العاصمة)،
- اعتماد العدادات الذكية لضبط الاستهلاك.

2. **رفع إنتاج التحلية ومعالجة المياه المستعملة:** تبرز التقارير فعالية الحلول غير التقليدية في تقليص العجز خاصة عبر:

- زيادة تشغيل محطات التحلية القائمة في وهران وسيدي عبد الله والمقطع.
- توسيع إعادة استعمال المياه المعالجة لري المساحات الخضراء والحزام الزراعي حول المدن.
- إطلاق مشاريع التصفية بالطاقة الشمسية في الجنوب كمصدر مستدام منخفض التكلفة التشغيلية.

3. **التحويلات المائية البينية:** من الضروري تحريك الفوائض المائية من الأحواض الإيجابية إلى السالبة في إطار التكامل الوطني من حوضي الشلف – الزهرز والجزائر – الحضنة – الصومام نحو وهران – الشط الشرقي وقسنطينة – سيبوس – الملاق. هذه التحويلات تمثل إجراءات آنية ضمن البنية التحتية المتاحة، وتعد حلقة وصل لتوازن جهوي مؤقت.

4. **تعزيز حصاد مياه الأمطار:** إن توسيع بناء السدود الصغيرة والبحيرات الجبلية في المناطق شبه الجافة (الهضاب والمرتفعات الداخلية) يساهم في دعم المخزون المائي السطحي، ويقلل الضغط على الموارد الجوفية. كما يوصى بتطوير شبكات جمع مياه الأمطار في المدن لتوظيفها في الاستخدامات الثانوية.

5. **إصلاح أنظمة الري الزراعي:** يعتبر القطاع الزراعي أكبر مستهلك للمياه (أكثر من 70%)، ومن ثم فإن تحسين كفاءة الري الموضعي يمثل إجراء ذا أثر مباشر على المدى القصير. تشمل التدابير المقترحة:

- التحول من الري بالغمر إلى الري بالتنقيط أو الرش المحوري،
- توعية الفلاحين بأساليب إدارة الطلب،
- مراقبة كميات المياه الممنوحة لكل مزرعة،
- تحفيز الزراعات الأقل استهلاكا للمياه عبر دعم موجه.

تظهر القراءة التكاملية للأحواض المائية أن الحلول الآنية ليست بدائل عن الاستراتيجيات الطويلة المدى، بل هي أساسها العملي وممهدها الواقعي. فهي تمكن من احتواء الاختلالات الحادة الراهنة وتمهد لبناء إدارة مائية مستدامة قائمة على اللامركزية والعدالة المائية.

إن نجاح هذه الإجراءات مرهون بتكامل الأدوار بين المؤسسات المركزية (وزارة الموارد المائية، الوكالات الهيدروغرافية) والسلطات المحلية والمستخدمين، في إطار مقاربة تشاركية شاملة تتبنى إدارة الطلب قبل العرض، وتربط بين الكفاءة الاقتصادية والأمن المائي.

المطلب الثالث: استراتيجيات تحقيق الاستدامة المائية في الجزائر

أبرزت المحاور التحليلية للدراسة أن التحديات المائية في الجزائر لم تعد ترتبط بندرة الموارد فحسب، بل تشمل كذلك اختلالات مؤسساتية وتقنية واقتصادية تؤثر في كفاءة استغلال المياه واستدامتها. وعليه فإن تحقيق الاستدامة المائية يتطلب تبني رؤية استراتيجية متكاملة وهذا سيتم عرضه في هذا المطلب.

أولا: تعزيز الحوكمة المائية والتسيير الاستراتيجي المستدام كاستراتيجية لتحقيق الاستدامة المائية في الجزائر

إن التحليل المعمق والمؤشرات الكمية والنوعية التي تم تشخيصها في الفصل الثالث من هذه الدراسة—سواء تعلق الأمر ببلوغ الإجهاد المائي معدل 144.8%، أو تراجع نصيب الفرد إلى أقل من 450 متر مكعب سنويا، أو تفاقم الفجوة الغذائية التي بلغت ذروتها عام 2024 بنحو 10.7 مليار دولار نتيجة رهن الإنتاج الزراعي بمتغيرات مناخية متقلبة وكفاءة ري عامة لا تتجاوز 50 % يثبت أن أزمة المياه في الجزائر ليست أزمة ندرة طبيعية مطلقة فحسب بل هي في عمقها أزمة حوكمة وإدارة طلب .

إن مستهدفات الدولة الطموحة للانتقال نحو الموارد غير التقليدية (التحلية ومعالجة المياه العادمة) لتقليص الاعتماد على المياه التقليدية إلى 40% بحلول عام 2030، تظل مهددة بضعف التنسيق المؤسسي والتبعية التكنولوجية والبيروقراطية، إذ أن تطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية لم يتجاوز 60%، في حين يرتد مؤشر المشاركة والمؤسسات إلى 55 %بناء على هذا التقييم البنيوي، ينتقل هذا المحور من مجرد التوصيف التقني إلى صياغة حزمة استراتيجية متكاملة للحوكمة المائية تعيد هيكلة المورد من خلال تأطيره مؤسساتيا وتشريعيا واقتصاديا لضمان الأمن المائي والسيادة الغذائية المستدامة .

1. **إصلاح الإطار المؤسسي والقانوني للمياه**

- **التشخيص المنطلق منه** :أفرز الواقع الحالي تشتتا وتداخلا في الصلاحيات بين وزارات الري، الفلاحة، البيئة، والصناعة، مما أدى إلى غياب الرؤية الموحدة في توزيع وتسيير الملك العمومي المائي .ويتجلى ذلك في عجز النظم الحالية عن منع استنزاف الطبقات الجوفية عبر أكثر من 290 ألف بئر (تتجه 77% منها للفلاحة)، فضلا عن ضعف الرقابة على التدفقات المائية والتصريفات الصناعية غير المعالجة.
- **الحلول والاستراتيجيات المقترحة:**
  - **تفعيل المجلس الأعلى للمياه** :كجهة سيادية عليا عابرة للوزارات، تناط بها مهمة رسم السياسة المائية العليا وتسيير الموازنة المائية الوطنية وتحديد أولويات التخصيص بين القطاعات (المنزلي، الفلاحي، الصناعي).
  - **تعزيز التنسيق الأفقي وفق نموذج الحوكمة الثلاثية:** استلهاما من بعض التجارب الدولية الرائدة، على غرار تجربة الوردانين في تونس، يقترح إرساء آلية تنسيقية إلزامية تضمن الربط والتكامل بين الجهات الموردة للمياه،

ممثلة في الديوان الوطني للتطهير والوكالة الوطنية للسدود والتحويلات، والجهات المستفيدة، لاسيما المصالح الفلاحية والغرف الزراعية، وذلك تحت إشراف ومتابعة الهيئات المكلفة بالرقابة الصحية والبيئية، بما يعزز فعالية التسيير التشاركي واستدامة استخدام الموارد المائية.

- **عصرنة وتفعيل شرطة المياه** :منح هذا الجهاز آليات قانونية وتنفيذية صارمة (الضبطية القضائية) وتزويده بتكنولوجيات المراقبة عن بعد لمنع الحفر العشوائي للآبار وضبط الاعتداءات على القنوات والشبكات.

- **الأثر الاستراتيجي المتوقع** :إنهاء تضارب المصالح القطاعية، وقف النزيف الهيكلي للمياه الجوفية، ورفع نسبة الالتزام بالقوانين البيئية والمائية، مما يضمن استقرار النظم البيئية المائية وديمومتها للأجيال القادمة .

2. **الانتقال إلى الحوكمة المائية المندمجة على مستوى الأحواض الهيدرولوجي**

- **التشخيص المنطلق منه** :يعاني التخطيط المائي في الجزائر من مركزية شديدة تفصل بين تسيير العرض والطلب، وتغفل الخصوصيات الإقليمية الهيدرولوجية. وقد أفرز هذا التشخيص تفاوتا مجاليا إذ يسجل حوض (الجزائر–الحضنة–الصومام) فائض بقيمة +326 مليون متر مكعب، وحوض (الشلف–الزهرز) فائض مستقر، بينما تعاني أحواض (وهران–الشط الشرقي) و(قسنطينة–سيبوس–الملاق) من عجز بنيوي حاد يصل إلى –712 مليون متر مكعب في أفق 2040 .

- **الحلول والاستراتيجيات المقترحة:**

  - **اللامركزية في إدارة الأحواض** :تحويل وكالات الأحواض المائية من مجرد هيئات استشارية أو تقنية إلى وحدات إدارية واقتصادية مستقلة ذات صلاحيات كاملة في إدارة ميزانيتها المائية وإطلاق مشاريع التثمين المحلية .
  - **مخططات التضامن الهيدرولوجي البيني** :تفعيل استراتيجية تحويل الفوائض المائية من الأحواض الإيجابية إلى الأحواض السالبة عبر قنوات ربط كبرى، لضمان التوازن الجهوي وتخفيف الضغط على المياه الجوفية في الهضاب العليا والمناطق الداخلية .
  - **الحصاد المحلي للمياه في الأحواض الهشة** :التوسع في إرساء منشآت الرصد والتخزين الصغيرة (السدود الصغيرة، البحيرات الجبلية، الحواجز الترابية) في المناطق شبه الجافة والمحافظة على الوديان الموسمية لمنع الانجراف المائي والتوحل الذي يفقد السدود 11% من سعتها سنويا.

- **الأثر الاستراتيجي المتوقع** :رفع كفاءة الإدارة المتكاملة للأحواض من 60% إلى أكثر من 85%، وتأمين مرونة جغرافية لمواجهة الشح المائي الحاد في الأقاليم الغربية والشرقية، مع خفض معدلات الاستنزاف الجوفي في الهضاب العليا .

3. **إصلاح تسعير المياه والكفاءة الاقتصادية: من منطق الدعم المطلق إلى منطق التثمين**

- **التشخيص المنطلق منه** :يظهر مؤشر كفاءة استخدام المياه في الجزائر (14.3 دولار لكل متر مكعب) قيمة اقتصادية إجمالية مقبولة، لكنه يستر وراءه ضعفا كبيرا في القطاع الزراعي، حيث لا تتعدى القيمة المضافة لمتر مكعب واحد في الزراعة المروية (0.9 إلى 1 دولار) مقابل (الصناعة ≈ 350 دولار/م^3)، هذا التدني ناتج عن سياسة تسعيرية لا تعكس

التكلفة الحقيقية للمياه، مما يشجع على الهدر في قطاع يستأثر بـ 70% من المياه المعبأة بطرق ري تقليدية (الري السطحي يستحوذ على 42%) .

- **الحلول والاستراتيجيات المقترحة:**
  - **هيكلة التسعير التحفيزي التصاعدي** :إقرار نظام تسعير مبني على نظام الشرائح للماء الشروب والزراعي، حيث يضمن الماء الحيوي الأساسي بأسعار مدعومة اجتماعيا، بينما تخضع الاستخدامات التجارية والكثيفة لتسعير يعكس تكلفة الإنتاج والتوصيل الحقيقية.
  - **التسعير التفاضلي للمياه غير التقليدية** :توفير المياه المعالجة للمزارعين بتسعير رمزي تشجيعي ومدروس (كما في النموذج التونسي) لتدفيعهم نحو استبدال المياه الجوفية، بالموازاة مع فرض رسوم "إجهاد بيئي" على استخدام الطبقات الجوفية النقية في الزراعات منخفضة القيمة المضافة .
  - **ربط الدعم الفلاحي بكفاءة الري** :اشتراط حصول الفلاحين على القروض والدعم المالي المباشر بالتحول الكامل من الري السطحي المهدِر إلى الري الموضعي الذكي (التنقيط) لرفع كفاءة الري الإجمالية من 50% إلى 85 %.
- **الأثر الاستراتيجي المتوقع** :تعظيم العائد الاقتصادي لكل متر مكعب مستهلك، وخفض الهدر المائي الزراعي، وتوفير فوائض مالية تدعم ديمومة مؤسسات تسيير المياه (مثل الجزائرية للمياه والديوان الوطني للتطهير) وتضمن قدرتها على تمويل الصيانة دون الاعتماد الكلي على الخزينة العمومية

4. **اللامركزية، الشفافية، وإدارة الطلب عبر البيانات المائية المفتوحة**

- **التشخيص المنطلق منه** :تواجه الحوكمة المحلية في الجزائر عجزا في السيطرة على الفواقد الفنية والتجارية، والتي بلغت نسبة حرجة تقدر بـ 50% في شبكات مياه الشرب .هذا النزيف المائي والمالي مرده إلى غياب الشفافية في البيانات، وضعف أنظمة التقييم والمراقبة واليقظة المائية، فضلا عن سيادة ثقافة الوفرة الإمدادية على حساب ثقافة إدارة الطلب وترشيد الاستهلاك .
- **الحلول والاستراتيجيات المقترحة:**
  - **بناء السجل المائي الرقمي الموحد:** الإسراع في استكمال إحصاء الملك العمومي المائي وتأسيس قاعدة بيانات وطنية مفتوحة تتيح المراقبة اللحظية لمستويات السدود، الآبار، ومعدلات التدفق والضخ .
  - **الشراكة متعددة الفاعلين (الشركات المحلية والمجتمع المدني)** :إشراك جمعيات المستعملين والمزارعين (جمعيات التنمية الفلاحية) في إدارة وتوزيع المياه على المستوى المحلي، مما ينمي ثقافة المسؤولية المشتركة ويقلل من الأعباء البيروقراطية للدولة .

- **استراتيجية خفض الفواقد الممنهجة** :إطلاق برنامج وطني لتجديد وتحديث شبكات التوزيع المتهالكة، وتأهيل فرق تقنية متخصصة ومجهزة بأنظمة كشف التسربات الصوتية والحرارية لرفع مردودية الشبكات إلى المعدل الدولي المقبول (20-25%)

- **الأثر الاستراتيجي المتوقع** :خفض معدل الفاقد المائي من 50% إلى أقل من 25% بحلول 2030، وهو ما سيوفر للجزائر مئات الملايين من الأمتار المكعبة سنويا دون كلفة تعبئة استثمارات جديدة، فضلا عن الانتقال الفعلي من إدارة العرض إلى تسيير الطلب المستدام .

تتأسس خلاصة هذا المحور على أن إصلاح الحوكمة المائية ليس مجرد خيار تنظيمي مكمل، بل هو حجر الأساس العملي والشرط القبلي المسبق لنجاح كافة استراتيجيات الاستدامة المائية الأخرى في الجزائر .إن أضخم الاستثمارات التقنية التي تقودها الدولة حاليا سواء في تشييد محطات التحلية الكبرى لإنتاج 5.9 مليون متر مكعب في اليوم، أو رفع طاقة أنظمة التصفية لمعالجة مليار متر مكعب سنويا، أو دمج الرقمنة والذكاء الاصطناعي في قطاع الري ستبقى محدودة الأثر ومحكومة بالهدر الفني والمؤسسي ما لم تكن مستندة إلى بيئة حوكمة رصينة وتسيير استراتيجي كفء .

إن رقمنة القطاع، ونشر العدادات الذكية، واستخدام البيانات الضخمة للتنبؤ بالجفاف، وتوظيف النظم الكهروميكانيكية المتقدمة، لا يمكن أن يشتغل في الفراغ بل يتطلب إطارا تشريعيا مرنا ومؤسسات محلية قادرة على اتخاذ القرار اللامركزي، وسياسات تسعيرية عادلة ومحفزة اقتصاديا. بناء على ذلك يصبح إصلاح الحوكمة هو النواة التي تحول التكنولوجيا من مجرد أدوات تقنية معزولة إلى منظومة سيادية ذكية قادرة على تعظيم الكفاءة الاقتصادية، وحماية الموارد غير التقليدية، وتحويل الإجهاد المائي الحالي إلى أمن مائي مستدام يخدم السيادة الغذائية للجزائر في أفق 2030 وما بعدها.

ثانيا: التحول الرقمي والابتكار العلمي كمدخل لتحقيق الاستدامة المائية في الجزائر

إن الانتقال بالمنظومة المائية في الجزائر من نمط التسيير التقليدي القائم على إدارة العرض إلى نمط حديث يعتمد على إدارة الطلب الكفء أصبح ضرورة حتمية تفرضها المؤشرات الميدانية. لقد أظهرت نتائج التشخيص في قطاع المياه بالجزائر عمق الاختلالات التقنية والاقتصادية والمؤسساتية، حيث يسجل القطاع نسبة هدر تصل إلى 50% في شبكات التوزيع بفعل التسربات والتعديات التجارية، وتراجع في كفاءة الري الزراعي العام إلى ما دون 50%، فضلا عن العجز المالي المزمن الذي تعاني منه هيئات التسيير نتيجة غياب الدقة في حساب التكاليف وفواتير الاستهلاك.

بناء على هذه المعطيات لم يعد التحول الرقمي في قطاع المياه خيارا تقنيا تكميليا أو مجرد عصرنة إدارية واجهية، بل هو أداة سيادية واستراتيجية حتمية لإعادة هندسة القيمة الاقتصادية للمورد. والانتقال نحو أنظمة ميا ذكية مستدامة منخفظة التكلفة وقابلة للتكيف مع الظروف المتغيرة.

1. **عصرنة البيانات المائية: نحو نظام وطني للمعلومات والبيانات المفتوحة (Open Water Data)**

- **التشخيص والأثر الاقتصادي:** يعاني متخذ القرار المائي في الجزائر من تشتت البيانات وغياب التحديث اللحظي للمؤشرات الهيدرولوجية والمائية بين القطاعات (الري، الفلاحة، والبيئة)، مما يؤدي إلى بطء الاستجابة للأزمات المناخية وعدم دقة التخصيص المالي للمشاريع، وهو ما يصنف اقتصاديا كأحد أبرز عقبات غياب نظم الرصد والمتابعة الشاملة التي تحول دون اتخاذ قرارات مستنيرة.
- **السياسات والآليات المقترحة:**
  - **تأسيس نظام معلومات مائي وطني موحد:** منصة رقمية مركزية تعمل على توحيد وتجميع كافة البيانات المتعلقة بالملك العمومي المائي (المخزون السطحي، المقدرات الجوفية، طاقات التصفية والتحلية، ومعدلات الاستهلاك القطاعي) لضمان إدارة تكاملية.
  - **إرساء منصة البيانات المائية المفتوحة:** إتاحة البيانات غير السيادية للباحثين، والشركات الناشئة، والمستثمرين في القطاع الزراعي والصناعي. تسهم هذه الشفافية في تفعيل الحوكمة التشاركية، وبناء نماذج استشرافية دقيقة، وتوجيه الاستثمارات نحو المناطق الأكثر حاجة والأعلى عائدا اقتصاديا.

2. **الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في إدارة الموارد والتنبؤ الاستشرافي**

- **التشخيص والأثر الاقتصادي:** تتعرض الطبقات الجوفية في الجزائر خاصة في الهضاب العليا والجنوب، لاستنزاف جائر عبر أكثر من 290 ألف بئر زراعي، وسط صعوبة الرقابة الميدانية التقليدية على رقعة جغرافية شاسعة. بالإضافة إلى ذلك تفقد السدود الجزائرية نحو 11% من سعتها التخزينية سنويا بسبب ظاهرة التوحل الناتجة عن تعرية التربة.
- **السياسات والآليات المقترحة:**
  - **التوظيف الاستراتيجي لبيانات الأقمار الصناعية (مثل آلسات AlSat):** بناء منظومة مراقبة دورية بالاستشعار عن بعد لرصد التغيرات في مستوى المياه الجوفية، وتحديد بؤر الحفر العشوائي بدقة عالية دون الحاجة للتدخل الميداني المكثف بالاعتماد على تحليلات الصور والبيانات الكبيرة لمعالجة التعديات.
  - **مكافحة توحل السدود رقميا:** دمج نظم المعلومات الجغرافية مع نماذج المحاكاة الرياضية لتحديد الأحواض الصبابة الأكثر عرضة للانجراف، وتوجيه عمليات التشجير الممنهج وهندسة الحواجز الترابية استباقيا، للحفاظ على السعة التخزينية المتاحة واستدامتها والحد من مخاطر تقلبات دورة المياه الهيدرولوجية..

3. **الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في التنبؤ بالموازنة المائية (العرض والطلب)**

- **التشخيص والأثر الاقتصادي:** إن اتساع الفجوة الغذائية التي بلغت 10.7 مليار دولار عام 2024 ناتج عن غياب التنسيق الاستباقي بين خطط الإنتاج الزراعي والموازنة المائية المتاحة، مما يجعل الأمن الغذائي رهينة لتقلبات هطول الأمطار والتغيرات المناخية الحادة.
- **السياسات والآليات المقترحة:**

- **تطوير خوارزميات ذكاء اصطناعي:** بناء وتطوير نماذج متقدمة قائم على تقنيات التعلم الآلي والتعلم العميق التي تكون قادرة على معالجة البيانات الضخمة المتعلقة بالتغيرات المناخية، ومعدلات التساقط، ومستويات رطوبة التربة لتوقع سيناريوهات الجفاف الممتدة وفترات الشح المائي بدقة استباقية تصل إلى عدة مواسم.
- **التحول نحو الموازنة المائية الديناميكية:** استبدال المخططات السنوية الجامدة بأنظمة تخصيص مرنة تضبط حصص المياه الموجهة للفلاحة والصناعة والشرب أسبوعيا بناء على تنبؤات الخوارزميات، مما يحمي المخزون الاستراتيجي من النفاد المفاجئ ويعظم الكفاءة التخصيصية للمورد ويمنح متخذ القرار بدائل متعددة عبر سيناريوهات واضحة.

4. **أنظمة المراقبة الذكية وإنترنت الأشياء (IoT) لتقليص فواقد الشبكات**

- **التشخيص والأثر الاقتصادي:** إن ضياع نصف المياه المعبأة (50%) في قنوات التوزيع يمثل هدرا اقتصادي واستثماري غير مقبول ناتج عن منشآت قديمة وبنية تحتية متدهورة تزيد من احتمالية التسربات، إذ يعني ضياع نصف الكلفة المالية الموجهة للضخ، المعالجة، والتوصيل، ويحرم الخزينة العمومية من عوائد مالية ضخمة كانت كفيلة بتغطية مصاريف الصيانة والتجديد.
- **السياسات والآليات المقترحة:**
  - **نشر منظومات المراقبة والتحكم اللحظي (SCADA):** الاعتماد على مستشعرات إنترنت الأشياء (IoT) المزروعة في النقاط الحرجة لشبكات نقل وتوزيع المياه التابعة لـ "الجزائرية للمياه" (ADE) لبناء ما يسمى بالعميل الذكي الذي يستوعب بيئته عبر مستشعرات ويتصرف لحظيا لتغذية النظام بالمعطيات.[47]
  - **الكشف والاستجابة التلقائية للتسربات:** تتيح هذه المستشعرات الرصد الفوري لأي انخفاض غير مبرر في الضغط أو تدفق غير طبيعي وتحديد موقع التسرب أو سرقة المياه بدقة متناهية، مما يسمح للفرق التقنية بالتدخل السريع وخفض الفواقد إلى المعدلات الدولية (أقل من 20%). ويؤدي ذلك مباشرة إلى تحسين المردود المالي لمؤسسات التسيير.

5. **الثورة الرقمية في القطاع الفلاحي: الري الذكي والموجه**

- **التشخيص والأثر الاقتصادي:** يستأثر قطاع الفلاحة في الجزائر بأكثر من 70% من المياه المعبأة، غير أن استمرار هيمنة طرق الري التقليدية (كالري السطحي بالغمر بنسبة 42%) يتسبب في ضياع كميات هائلة من المياه في زراعات ذات قيمة مضافة منخفضة، مما يضعف العائد الاقتصادي للمتر المكعب المستهلك (0.9 إلى 1 دولار).
- **السياسات والآليات المقترحة:**

[47] صبايحي نوال، بوعشاش سامية، **فاعلية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات الضخمة كاتجاه حديث في تحسين إدارة الموارد المائية-دراسة بعض التطبيقات كنموذج-**، الملتقى الوطني حول إدارة الموارد المائية في الجزائر الواقع والتحديات والحلول الممكنة، الجزائر، 2025، ص5

- **التحول الشامل نحو الزراعة الذكية مائيا:** من خلال توظيف مستشعرات دقيقة لقياس رطوبة التربة ودرجة حرارتها، وربطها بأنظمة ري بالتنقيط آلية التشغيل تعمل بشكل آلي وفق الاحتياجات الفعلية للنبات، مما يضع حدا للهدر الناجم عن التقديرات العشوائية بما يضمن ترشيد استهلاك المياه ورفع كفاءة الري.
- **التحكم الذكي في التسميد والري:** تقوم هذه الأنظمة بحساب الاحتياج المائي الفعلي للنبات لحظيا وضخ الكميات المناسبة دون زيادة أو نقصان، مما يرفع كفاءة الري إلى ما فوق 85%. هذا الإجراء يقلص استهلاك المياه في الهكتار الواحد بنسبة تصل إلى 40%، ويضاعف إنتاجية المحاصيل الاستراتيجية (كالحبوب والذرة)، ويسهم مباشرة في خفض فاتورة الاستيراد وتقليص نزيف العملة الصعبة.[48]

6. **الابتكار التكنولوجي في الموارد غير التقليدية: التحلية الذكية وإعادة الاستعمال الدائري**

- **التشخيص والأثر الاقتصادي:** تراهن الجزائر على الموارد غير التقليدية لتغطية 60% من احتياجات الشرب بحلول 2030 عبر التحلية، ومعالجة مليار متر مكعب من المياه العادمة. لكن هذا التوجه يواجه تحديات كبرى تتعلق بارتفاع كلفة الطاقة المستهلكة في التحلية، وتدني معدلات إعادة استخدام المياه المصفاة في الفلاحة (أقل من 10%) بسبب غياب شبكات التوزيع المستقلة ومخاوف الجودة وتلوث المياه الزراعية.
- **السياسات والآليات المقترحة:**
  - **إدماج الطاقات المتجددة والذكاء الاصطناعي في محطات التحلية:** تسيير محطات التحلية كبرى عبر أنظمة طاقة هجينة (شمسية–غازية) تدار بخوارزميات ذكية توائم بين فترات ذروة الإنتاج الطاقوي ومعدلات الضخ، مما يخفض التكلفة الرأسمالية والتشغيلية للمتر المكعب الواحد.
  - **تكنولوجيا التتبع الرقمي للجودة في محطات التصفية (STEP):** تركيب أنظمة استشعار حيوية وكيميائية ذكية لمراقبة معايير جودة المياه المعالجة لحظيا، وضمان مطابقتها للمقاييس الصحية المعتمدة لـ "منظمة الصحة العالمية" ووزارة الفلاحة. يرفع هذا النظام من ثقة المزارعين، ويسهل ترسيخ الاقتصاد الدائري للمياه عبر إعادة توجيه المليار متر مكعب المعالجة بالكامل نحو ري المحاصيل العلفية والصناعية، وتحرير المياه العذبة للشرب والزراعات الاستراتيجية.

7. **بيئة الابتكار واقتصاد المعرفة: الشركات الناشئة المائية والبحث العلمي**

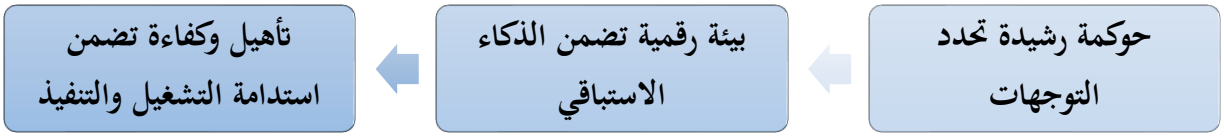
- **التشخيص والأثر الاقتصادي:** تظل الحلول التكنولوجية المستوردة لقطاع المياه في الجزائر ذات كلفة استيراد وصيانة عالية بالعملة الصعبة، كما أنها قد لا تتلاءم بشكل كامل مع الخصوصيات المناخية والتربة المحلية، مما يبرز الحاجة لتوطين التكنولوجيا وبناء اقتصاد معرفي مائي مستقل.
- **السياسات والآليات المقترحة:**

[48] Saddam Hossain et al, **Precision Agriculture Practices for Smart Irrigation,** in Remote Sensing in Precision Agriculture, Elsevier, 2024, pp 175–188, https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91068-2.00009-6.

- **توجيه مراكز البحث العلمي والجامعات:** (مثل مركز تطوير التكنولوجيات المتقدمة CDTA) نحو تطوير براءات اختراع محلية في مجالات أغشية التحلية، ومستشعرات الرطوبة منخفضة الكلفة، وبرمجيات إدارة الشبكات لانتاج تكنولوجيا ذات كفاءة ومصممة محليا.
- **تحفيز المنظومة المقاولاتية وحاضنات الأعمال (WaterTech Startups):** إطلاق صندوق تمويلي وطني خاص بدعم الشركات الناشئة التي تطور حلولا برمجية وتقنية للمشكلات المائية المحلية. يمكن منح هذه الشركات امتيازات ضريبية وتسهيلات لتجريب مشاريعها الابتكارية ميدانيا بالتعاون مع المؤسسات العمومية (كالجزائرية للمياه وديوان السقي وصرف المياه ONID)، مما يسرع وتيرة الابتكار ويخلق قيمة مضافة وفرص عمل في إطار الاقتصاد المعرفي.

تأسيسا على ما سبق يشكل التحول الرقمي والابتكار العلمي الدعامة الأساسية التي لا يمكن بدونها تجسيد إصلاح الحوكمة المائية من جهة، والتي تضمن الفعالية للمنظومة المائية من جهة أخرى. إن القوانين والمجالس السيادية التي تم اقتراحها في محور الحوكمة (كالمجلس الأعلى للمياه وشرطة المياه) ستظل هياكل تفتقر للفعالية ما لم تكن مغذاة برقميات وبيانات لحظية دقيقة وشفافة يوفرها نظام المعلومات المقترح والاستشعار عن بعد، لتنتقل الإدارة من رد الفعل المتأخر إلى الفعل الاستباقي المبرمج اقتصاديا.

ومن زاوية ممتدة فإن هذا التحول الرقمي والأنظمة التكنولوجية المقترحة لن تكون مجدية اقتصاديا أو قابلة للاستمرار، ما لم تصمم وتدار بعقول تكنولوجية جرى تأهيلها وتطوير كفاءتها، لتكون قادرة على استيعاب هذه التقنيات وتوطينها عبر قنوات الشراكة الدولية، وضمن محيط مجتمعي يملك وعيا وثقافة مائية مستدامة. وبذلك يتكامل الثالوث الاستراتيجي صياغة لمنظومة أمن مائي وسيادة زراعية صلبة ومرنة في مواجهة التحديات الراهنة والمستقبلية للجزائر.



ثالثا: تنمية القدرات البشرية، ترسيخ الثقافة المائية، وتعزيز الشراكات الدولية كرافعة لاستدامة الموارد المائية في الجزائر

لا يمكن فصل استدامة الأمن المائي والغذائي في الجزائر عن المحدد البشري والمعرفي الذي يدير هذا المورد الحيوي؛ إذ أظهرت نتائج التشخيص المعمق أن جوهر الأزمة في الجزائر لا ينحصر في الأبعاد الهيدرولوجية والمناخية فحسب، بل يمتد إلى اختلالات بنيوية في منظومة تسيير الطلب. ويتجلى ذلك في ضعف التنسيق المؤسسي (نسبة تطبيق الإدارة المتكاملة لم تتجاوز 60%)، وتدني كفاءة استخدام المياه في الزراعة المروية (0.9 إلى 1 دولار لكل متر مكعب)، إلى جانب تسجيل مستويات هدر حرجة بلغت 50% في شبكات التوزيع نتيجة لقصور آليات اليقظة والصيانة، والتبعية التكنولوجية المستمرة للخارج في مشاريع التحلية ومعالجة المياه.

تأسيسا على هذا المنظور المؤسساتي ينطلق هذا المحور من فرضية أساسية مفادها أن الاستثمار في البنى التحتية المائية غير التقليدية كالتصفية والتحلية الطموحة في أفق 2030، لا يمكن أن يحقق عوائده الاقتصادية والبيئية المستهدفة ما لم يكن مدعوما برأس مال بشري كفء، وبثقافة مجتمعية مرشدة للاستهلاك، ومنظومة دبلوماسية مائية نشطة تضمن تدفق الابتكارات ونقل التكنولوجيا.

1. تنمية القدرات البشرية وإصلاح منظومة التكوين والبحث العلمي في قطاع المياه

- **التشخيص والمنطلق الاقتصادي:** يواجه قطاع الموارد المائية في الجزائر فجوة معرفية وتطبيقة واضحة، حيث يغلب الطابع التقني الهندسي الكلاسيكي على تسيير المنشآت دون إدماج أدوات الاقتصاد المائي والتسيير الاستراتيجي وهندسة البيانات الضخمة والتحكم الذكي في المحطات الحديثة. يعوق هذا النقص المؤسسات العمومية (مثل الجزائرية للمياه والديوان الوطني للتطهير) عن مواكبة التحولات الرقمية وخفض التكاليف التشغيلية للمتر المكعب الواحد.
- **الاستراتيجيات والآليات التنفيذية:**
  - **تأسيس "المدرسة الوطنية العليا لاقتصاد وحوكمة المياه":** قطب جامعي بامتياز مخصص لتكوين إطارات متقاطعة التخصصات (تجمع بين الهندسة الهيدرولوجية، التحليل الاقتصادي، والذكاء الاصطناعي)، بهدف رفد وكالات الأحواض المائية ومحيطات السقي الكبرى بكفاءات قادرة على إدارة الموازنات المائية الديناميكية.
  - **إعادة هيكلة مخابر البحث العلمي:** ربط تمويل مراكز البحث الوطنية (مثل مركز تطوير التكنولوجيات المتقدمة CDTA) بمدى استجابتها للمشكلات الميدانية العاجلة التي رصدتها الدراسة، وعلى رأسها ابتكار أغشية تحلية وتصفية محلية الصنع لتقليص التبعية التكنولوجية وفاتورة الاستيراد بالعملة الصعبة.
  - **برامج التأهيل المهني المتخصص (التكوين المستمر):** إلزام هيئات التسيير بتخصيص نسبة ثابتة من ميزانيتها لتدريب دوري للفرق التقنية على تكنولوجيات الكشف الصوتي الذكي عن التسربات، والصيانة الاستباقية للمحطات لرفع مردودية الشبكات.

2. ترسيخ الثقافة المائية وإدماج التربية المائية في البرامج التعليمية والإعلامية

- **التشخيص والمنطلق الاقتصادي:** تسود في الأوساط المجتمعية والمؤسساتية في الجزائر ثقافة الوفرة الإمدادية بدلا من ثقافة الندرة والطلب الكفء مما يفسر استمرار السلوكيات المهدرة للمياه. يتضح ذلك بجلاء في القطاع الزراعي حيث يستأثر بالحصة الأكبر (أكثر من 70%) مع بقاء الري السطحي بالغمر مستحوذا على 42% من المساحات المسقية، وهو ما يمثل ضياعا في القيمة المضافة للمورد ويضغط بشكل جائر على الطبقات الجوفية.
- **الاستراتيجيات والآليات التنفيذية:**
  - **صياغة الاستراتيجية الوطنية للوعي والثقافة المائية:** برنامج وطني عابر للقطاعات يهدف إلى إرساء الوعي بالوضعية الحرجة للجزائر (التي تقع تحت خط الفقر المائي بأقل من 450 م3 للفرد).

- **إدراج "التربية المائية" ضمن المنظومة المدرسية:** إدراج مفاهيم "الأمن المائي"، "المياه الافتراضية"، و"الاقتصاد الدائري" في المناهج التعليمية للأطوار الثلاثة كأدوات لبناء جيل يعي القيمة البيئية والاقتصادية للمياه.
- **رقمنة الإرشاد الفلاحي:** إطلاق منصات تفاعلية وتطبيقات جوالة موجهة للمزارعين (بالتنسيق مع الغرف الفلاحية وديوان السقي ONID) لغرس ثقافة ري جديدة تعتمد على الاحتياج اللحظي للنبات بدلا من الغمر التقليدي، وتقديم حوافز تسويقية وتمويلية للفلاحين الأكثر التزاما بمؤشرات الاقتصاد المائي.

3. **تعزيز الشراكات الدولية ونقل التكنولوجيا وتفعيل الدبلوماسية المائية**

- **التشخيص والمنطلق الاقتصادي:** إن سعي الجزائر نحو بلوغ مستهدفات الأمن المائي والغذائي عبر محطات التحلية الكبرى ومعالجة مليار متر مكعب من المياه العادمة في أفق 2030، يصطدم بارتفاع الكلفة الطاقوية والتشغيلية. بالإضافة إلى ذلك يبرز البعد البيئي والجيوسياسي في ضرورة إدارة وتحصين الأحواض المائية الحدودية المشتركة (ذات الأبعاد الاستراتيجية والسيادية في الجنوب والشرق) في ظل التغيرات المناخية الحادة التي يشهدها إقليم شمال إفريقيا.
- **الاستراتيجيات والآليات التنفيذية:**
  - **تفعيل نموذج الشراكة الذكية لنقل التكنولوجيا:** اشتراط إدراج بند توطين المعرفة والابتكار المشترك في كافة العقود الدولية المبرمة لبناء وتشغيل محطات تحلية مياه البحر أو محطات التصفية الكبرى. يتم ذلك عبر إلزام الشركات الأجنبية بإقامة مراكز تدريب ومختبرات تطوير محلية لضمان الاستدامة التشغيلية وتفادي التوقفات الفنية المكلفة.
  - **تطوير الدبلوماسية المائية الاستباقية:** بناء أطر مؤسساتية وقانونية صارمة للتنسيق واليقظة المائية المشتركة مع دول الجوار لإدارة الأحواض الجوفية والسطحية الحدودية (مثل حوض سيبوس-الملاق، والنظام المائي الجوفي للصحراء الشمالية)، اعتمادا على مبادئ القانون الدولي للمياه لضمان الحقوق التاريخية وحظر أي استنزاف أحادي الجانب من شأنه تهديد الأمن القومي.
  - **استقطاب التمويلات والمنظمات الدولية:** توجيه الشراكات مع الهيئات الأممية والدولية (مثل UN-Water، البنك الدولي..) نحو تمويل الدراسات الاستشرافية والمشاريع النموذجية الخاصة بـ "الاقتصاد المائي الدائري" والاستفادة من النماذج الناجحة، عبر تنظيم العلاقة بشكل مؤسسي ومنظم بين منتجي المياه المعالجة والمزارعين.

بناء على ما تقدم يتضح أن عملية تنمية القدرات البشرية، وتوطين الابتكار العلمي، وترسيخ الدبلوماسية المائية النشطة، تشكل في مجموعها "الحلقة الإنسانية والمعرفية المكملة" التي تتوافق مع التحول المؤسسي (المحور الأول) والتحول الرقمي والتكنولوجي (المحور الثاني) لترسم معا الركيزة الشاملة والصلبة لتحقيق الاستدامة المائية في الجزائر.

إن القوانين الصارمة والمجالس السيادية العليا (كالمجلس الأعلى للمياه وشرطة المياه)، والبنى التحتية التكنولوجية المتقدمة (كأنظمة التحكم الذكي ومستشعرات إنترنت الأشياء والعدادات اللحظية للفواقد)، ستظل مجرد أدوات جامدة وهياكل عاجزة عن العمل

الذاتي ما لم يتم قيادتها وتفعيلها بواسطة موارد بشرية مؤهلة تقنيا ومعرفيا، ومستندة إلى وعي مجتمعي وفلاحي يثمن القيمة الحقيقية للمياه، ومحمية بإطار دبلوماسي دولي يضمن التدفق المستمر للخبرات والابتكارات وعناصر اليقظة الجيوسياسية.

إن هذا التوافق بين المؤسسة الرشيدة التي ترسم السياسات، والبيئة الرقمية المستنيرة التي تدير البيانات والتنبؤات الاستشرافية، والعنصر البشري المبتكر الذي يترجم هذه الخطط إلى سلوك واقتصاد كفء، هو الممر الاستراتيجي الإلزامي والوحيد لتحويل أزمة الإجهاد المائي الحالي (144.8%) إلى فرصة للأمن المائي المستدام للجزائر في أفق 2030 وما بعدها.

جدول رقم (37): المحاور الاستراتيجية لتحقيق الاستدامة المائية في الجزائر وآليات تفعيلها

المحور الاستراتيجي	التشخيص (الواقع والتحديات)	الإجراءات والآليات التنفيذية	الأثر الاستراتيجي والمؤشرات المستهدفة
1. الحوكمة المائية والتسيير الاستراتيجي	▪ أزمة حوكمة ومؤسسات (إجهاد مائي 144.8%). ▪ تشتت مؤسسي وضعف كفاءة الري (< 50%).	▪ إصلاح الإطار المؤسسي (تفعيل المجلس الأعلى للمياه + شرطة المياه). مأسسة الحوكمة المندمجة للأحواض وتقوية وكالاتها. ▪ إعادة هيكل نظام التسعير المائي وربط الدعم بإنتاجية الكفاءة. ▪ رقمنة المنظومة البيانية وتقلص الفواقد المادية والتجارية.	▪ تقليص استنزاف المياه الجوفية. ▪ رفع كفاءة الإدارة الحوضية إلى > 85% ▪ خفض الفواقد الإجمالية إلى < 25%. ▪ تعزيز الأمن المائي والمؤسساتي.
2. التحول الرقمي والابتكار العلمي	▪ هدر مائي يصل إلى 50%. ▪ فجوة رقمية وغياب التنبؤ الاستباقي. ▪ قصور في آليات الرقابة الميدانية والعملياتية.	▪ تطوير نظام معلومات مائي وطني مدمج. ▪ إدماج تقنيات الاستشعار عن بعد والذكاء الاصطناعي للتنبؤ بالموازنات المائية. ▪ تبن أنظمة الـ IoT والـ SCADA لرصد التسربات اللحظية. ▪ توطين تقنيات الري الذكي، الزراعة الدقيقة، والتحلية الذكية. ▪ دعم الابتكار وعمل الشركات الناشئة في مجال (WaterTech).	▪ الانتقال الفعلي من إدارة العرض إلى إدارة الطلب. ▪ خفض فواقد الشبكات إلى < 20%. ▪ رفع كفاءة الري الزراعي إلى > 85% ▪ تعزيز مستويات الأمن الغذائي.

3. تنمية القدرات البشرية، الثقافة المائية والشراكات	▪ عجز في بعض الكفاءات المتخصصة. ▪ سيادة ثقافة استهلاك مهدِرة للمورد. ▪ تبعية تكنولجية وضعف في الدبلوماسية المائية.	▪ تأسيس مدرسة عليا لاقتصاد وتسيير المياه. ▪ إصلاح منظومة التكوين العالي وربطها بالاحتياجات الميدانية. ▪ إدراج التربية المائية عبر المناهج التعليمية والحملات الإعلامية. ▪ رقمنة الإرشاد الفلاحي لرفع وعي المزارعين. ▪ تفعيل الدبلوماسية المائية الإقليمية والشراكات الدولية لنقل التكنولوجيا.	▪ رفع كفاءة العنصر البشري وتغيير السلوك الاستهلاكي للمستخدمين. ▪ تقليص التبعية التكنولوجية في إدارة المياه. ▪ تعزيز التموقع الدبلوماسي والأمن المائي الإقليمي للجزائر.

المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على ما سبق

خلاصة:

يتضح من خلال ما تمت دراسته في هذا الفصل أن تثمين الموارد المائية في الجزائر يتجاوز كونه مجرد إجراء تقني لتعبئة المياه، ليصبح رهانا استراتيجيا ومحركا محوريا لتحقيق الأمن المائي والسيادة الغذائية المستدامة .وقد كشف أن البلاد دخلت فعليا مرحلة حرجة من الندرة، حيث تراجع نصيب الفرد السنوي إلى نحو 450 متر مكعب، متجاوزا عتبة الفقر المائي العالمية .وتتعمق هذه الوضعية بفعل التغيرات المناخية التي ضاعفت من وتيرة الجفاف، وتسببت في ظواهر بنيوية حادة كانجراف التربة وتملح الطبقات الجوفية الساحلية، فضلا عن معضلة توحل السدود التي أفقدت المنشآت الاستراتيجية ما يناهز 11% من طاقتها التخزينية الإجمالية ، مما يجعل نموذج إدارة العرض وحده غير قادر على الاستجابة للاحتياجات المتزايدة .

كما أظهر التحليل المعمق للروابط القطاعية وجود علاقة دائرية تفاعلية وثيقة بين إدارة المياه والأمن الغذائي، فالقطاع الزراعي يستحوذ على أزيد من ثلثي الموارد المائية المعبأة، غير أن كفاءة الري الإجمالية ما تزال محدودة ولا تتعدى 50% في العديد من المناطق، مما أدى إلى ضعف المردودية الاقتصادية للمتر المكعب المستغل في الزراعة (بين 0.9 و1 دولار) مقارنة بالقطاعات الأخرى .هذا الخلل البنيوي ساهم في تعميق الفجوة الغذائية الوطنية ورفع فاتورة الاستيراد لتلامس مستويات قياسية بلغت ذروتها عام 2024 بنحو 10.7 مليار دولار، وهو ما يفرض حتمية الاستثمار العاجل في نظم الري الذكية والمقتصدة للمياه كالتنقيط والرش المحوري لتعويض تذبذب المتساقطات وضمان استقرار الإنتاج .

وفي سياق مواكبة أهداف التنمية المستدامة (الهدف السادس نموذجا)، بين التقييم أن التدابير المعتمدة لم تحقق بعد الكفاءة المطلوبة في إدارة الطلب وحوكمة القطاع، حيث يسجل مؤشر الإجهاد المائي معدلا مقلقا يصل إلى 144.8 %، في حين لم تتجاوز نسب تطبيق الإدارة المتكاملة للموارد المائية عتبة 60% بسبب تشتت الأدوار وضعف التنسيق المؤسساتي .وعلى الرغم من التوجه الطموح نحو الموارد غير التقليدية عبر إنجاز محطات كبرى لتحلية مياه البحر ورفع القدرات النظرية لمعالجة مياه الصرف الصحي، إلا أن التثمين الاقتصادي الفعلي وإعادة الاستخدام في الأغراض الزراعية والصناعية ما يزالان يواجهان قيودا تشريعية وتقنية وتنافسية تستدعي مراجعة شاملة للسياسات القائمة .

إن هذه المعطيات تؤكد مجتمعة أن مجابهة الأزمة المائية في الجزائر تقتضي صياغة حزمة استراتيجية متكاملة للحوكمة المائية تقوم على ركيزتين: حزمة من الحلول الآنية الاستعجالية التي تركز على تقليص فواقد شبكات التوزيع (التي تضيع حاليا بين 30 و40% من المياه المنتجة) وتفعيل التحويلات البينية ومخططات التضامن الهيدرولوجي بين الأحواض ذات الفائض والأحواض ذات العجز الحاد، وإجراءات هيكلية طويلة المدى تضمن الانتقال الفعلي نحو إدارة الطلب .ويتطلب هذا الانتقال تفعيل المجلس الأعلى للمياه كجهة سيادية موحدة، وعصرنة جهاز شرطة المياه لحماية الطبقات الجوفية المستنزفة، إلى جانب إصلاح نظام تسعير المياه بناء على تكاليفها الاقتصادية الحقيقية مع صون البعد الاجتماعي، بما يكفل بيئة مرنة ومستدامة قادرة على الصمود أمام الصدمات البيئية والمناخية المستقبلية.

الخاتمة عامة

أضحى الاختلال البنيوي في إمدادات المياه يمثل رهانا استراتيجيا وقيدا حرجا يواجه مسارات النمو التنموي في الألفية الثالثة، ومع تنامي الطلب على المياه بفعل الضغوط الديموغرافية المتسارعة والنمو المتزايد للأنشطة القطاعية، فإن الجزائر تواجه تحديا مركبا في موازنتها المائية، ولم تعد المسألة تقتصر على أبعادها الطبيعية التقليدية بل تداخلت مع الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والمؤسساتية، لتشكل عائقا يهدد استدامة التنمية ومقومات الأمن المائي والسيادة الغذائية الوطنية.

وباعتبار أن المياه هي حجر الزاوية في بناء أي نموذج اقتصادي مستدام، لاسيما في ظل الخصوصية المناخية الجافة وشبه الجافة التي تميز البلاد، فإن الانتقال بالمنظومة المائية نحو الكفاءة والعقلانية لم يعد مجرد إجراء تقني معزول بل يتطلب انتهاج مقاربة اقتصادية ومؤسساتية متكاملة، هذه المقاربة تستوجب إعادة النظر في آليات إدارة الموارد والانتقال الفعلي من التسيير الأحادي القائم على حشد المعروض المائي، نحو رؤية شمولية تدمج حوكمة الطلب وتثمين العوائد الاقتصادية والمجالية للمورد لضمان حقوق الأجيال الحالية والقادمة.

فبالنسبة للجزائر وفي ظل التغيرات المناخية وتواتر فترات الجفاف وتراجع المخزونات السطحية والجوفية، وتعاظم الهدر التقني والتجاري في الشبكات، وتراجع الكفاءة الإنتاجية للمتر المكعب في القطاع الزراعي، كلها عوامل عمقت من الفجوة المائية ورفعت من كلفة الفرصة البديلة للاستثمارات العمومية، وبالرغم من ضخامة الاعتمادات المالية الموجهة لتعبئة الموارد التقليدية وغير التقليدية كبناء السدود ومحطات التحلية الكبرى، إلا أن قطاع الموارد المائية يواجه صعوبات هيكلية في الوفاء بالطلب المتنامي في أفق 2030 و2040. لهذا بنيت الاستراتيجيات التاريخية أساسا على إدارة العرض دون أن تواكبها أدوات اقتصادية وتقنية كفيلة بضبط السلوك الاستهلاكي والتحكم في الأنماط الاستخدامية للمستفيدين.

وبعد تحليل ومقاربة مختلف الأبعاد الاقتصادية والهيدروغرافية والتشريعية لواقع المياه في الجزائر، فلابد من بلورة حلول وتصور بدائل استراتيجية تشكل الأساس الحقيقي الذي ينبغي الاعتماد عليه لإصلاح قطاع المياه، وفي مقدمتها تفعيل آليات الحوكمة المائية الرشيدة كمدخل أساسي لتحقيق الأمن المائي، مع إعطاء الأولوية القصوى لإدارة الطلب على المياه عبر تبني نظم الري الذكية، وإصلاح نظام التسعير، وعصرنة الهياكل التنظيمية. فالوقت يمضي والضغط على المورد يشتد، مما يفرض الانتقال من الحلول الاستثنائية العاجلة إلى البناء الاستراتيجي الاستشرافي المستدام.

لذا فإن تثمين الموارد المائية وحمايتها من الاستنزاف والتلوث ليست مسؤولية الهيئات الحكومية بمفردها، بل هي منظومة تشاركية تتداخل فيها أدوار الدولة والقطاع الخاص والمجتمع المدني ويبقى الوعي بالترابط بين الكفاءة الاقتصادية والعدالة الاجتماعية والبيئية أساسا لتجاوز مأزق الندرة وهندسة مستقبل مائي آمن.

ومن خلال هذا البحث وبعد تشخيص واقع الموارد المائية في الجزائر وموازناتها المجالية وتقييم مسار السياسات الوطنية المتبعة منذ الاستقلال؛ تم إبراز حتمية التوجه نحو تثمين المورد من منظور اقتصادي بالاعتماد على ركيزتين متكاملتين وهما: الإدارة المتكاملة للموارد المائية(IWRM) ، وتفعيل السياسات الاقتصادية والتقنية لترشيد الطلب، كونهما المقاربة الأنجع للتحكم في مورد نادر زمانيا ومكانيا

اختبار الفرضيات:

الفرضية الأولى: الماء مورد اقتصادي نادر ذو خصوصية اجتماعية واستراتيجية، مما يجعل آليات السوق غير كافية لتحقيق الكفاءة والعدالة في إدارته.

- من خلال الفصل الأول تمكنا من إثبات صحة الفرضية الأولى، حيث تم التوصل إلى أن الموارد المائية تتميز بجملة من الخصائص التي تجعلها موردا اقتصاديا يخضع لمنطق الندرة والتخصيص، فهي محدودة نسبيا وذات استخدامات متعددة ومتزاحمة، كما أن تزايد الطلب عليها في مختلف القطاعات يعكس بعدها الاقتصادي الواضح. غير أن النتائج المتوصل إليها أكدت في الوقت ذاته أن المياه لا يمكن التعامل معها كسلعة سوقية عادية، نظرا لكونها ذات طبيعة حيوية وأساسية للحياة، ومرتبطة بالبعد الاجتماعي والإنساني، كما أن مرونة الطلب عليها منخفضة، مما يجعل آلية السعر غير كافية وحدها لضبط السوق. كما أن ترك تحديد أسعارها لقوى العرض والطلب دون تدخل تنظيمي قد يؤدي إلى ارتفاع الأسعار وتراجع إمكانية وصول الفئات الهشة إليها. وعليه فإن اعتبار المياه موردا اقتصاديا لا يعني تحويلها إلى سلعة تجارية خالصة، بل يتطلب مزيجا من الآليات الاقتصادية والتنظيمية يراعي أبعادها الاجتماعية والأخلاقية والتنموية، وهو ما يثبت ويؤكد صدق الفرضية الأولى.

الفرضية الثانية: تعود إشكالية المياه في الجزائر أساسا إلى المحددات الطبيعية والمناخية أكثر من كونها ناتجة عن عوامل بشرية أو تنظيمية.

- من خلال النتائج المتوصل إليها في الفصل الثاني : تشخيص واقع الموارد المائية في الجزائر، يتضح أن المحددات الطبيعية والمناخية تشكل بالفعل إطارا ضاغطا على المنظومة المائية الوطنية. فالجزائر تنتمي إلى النطاق شبه الجاف والجاف، حيث تغطي المناطق الصحراوية حوالي 87% من المساحة الإجمالية، بينما تتركز أكثر من 90% من التساقطات في الشمال. كما تتسم الأمطار بعدم الانتظام الزمني والتفاوت المكاني، إضافة إلى ارتفاع معدلات التبخر، ما يؤدي إلى ضياع جزء معتبر من المياه السطحية. وتظهر المعطيات أن الموارد السطحية تقدر بحوالي 10.5 مليار $م^3$ سنويا، وهي موارد مرتبطة مباشرة بالتقلبات المناخية، في حين أن جزءا كبيرا من الموارد الجوفية في الجنوب غير متجدد، ما يجعل استغلالها يرتبط بمنطق الاستنزاف لا الاستدامة. كما أن حصة الفرد السنوية تبقى دون عتبة الندرة المائية المعترف بها دوليا، وهو ما يعكس هشاشة القاعدة الطبيعية للمورد. غير أن العوامل الطبيعية لا تمثل السبب الوحيد في تفاقم الإشكالية. فقد أظهر المبحث المتعلق بالطلب على المياه وجود ضغط متزايد ناتج عن النمو السكاني والتوسع الحضري والتوسع الكبير في المساحات الزراعية المسقية، حيث ارتفع الطلب الزراعي بوتيرة سريعة دون تحسن مواز في كفاءة استخدام المياه. كما أن شبكة التوزيع تعاني من معدلات تسرب مرتفعة ما يؤدي إلى فقدان كميات كبيرة من المياه المنتجة. وعلى مستوى العرض المائي بالنسبة للموارد غير التقليدية ورغم التطور الملحوظ في تحلية مياه البحر وتوسيع قدرات معالجة المياه المستعملة إلا أن محدودية تثمين المياه المعالجة وارتفاع تكاليف التحلية يعكسان تحديات تقنية واقتصادية تتجاوز العامل الطبيعي. أما على الصعيد التنظيمي والمؤسساتي فقد أبرز المبحث الثالث وجود تعدد في المتدخلين، وتداخل في الصلاحيات، وضعف في التنسيق، إضافة إلى محدودية فعالية آليات الرقابة على الاستغلال غير القانوني للمياه الجوفية، وغياب تسعير اقتصادي يعكس الندرة الحقيقية للمورد. كما أن إشكالية التوحل في السدود وضعف الربط بين المنشآت، لا ترتبط بالطبيعة بقدر ما ترتبط بفعالية التخطيط

والصيانة. بناء على ما سبق يتبين أن المحددات الطبيعية تشكل عاملا أساسيا في تفسير هشاشة الوضع المائي في الجزائر، لكنها لا تكفي وحدها لتفسير حدة الأزمة. إذ أن الاختلالات المرتبطة بإدارة الطلب، وكفاءة الاستغلال، والحوكمة المائية، تسهم بدرجة معتبرة في تعميق الفجوة بين الموارد والاحتياجات. وعليه فإن الفرضية تتحقق جزئيا فقط، حيث تمثل العوامل الطبيعية شرطا موضوعيا ضاغطا، بينما تلعب العوامل البشرية والتنظيمية والمؤسساتية دورا حاسما في تحويل الندرة الطبيعية إلى أزمة هيكلية.

الفرضية الثالثة: على الرغم من الجهود المبذولة منذ الاستقلال لا سيما في مجال تعبئة الموارد المائية –بناء السدود وتوسيع مشاريع التحلية وإعادة استعمال المياه المستعملة–، إلا أن النتائج المحققة ما تزال دون مستوى التحديات المطروحة، ويرجع ذلك إلى استمرار هيمنة منطق تعبئة العرض مقابل اعتماد محدود لإدارة الطلب، مما أدى إلى فجوة بين الإمكانات المسخرة والأهداف المسطرة.

- فيما يتعلق بالفرضية الثالثة والتي انطلقت من أن السياسات المائية المعتمدة في الجزائر ظلت لفترة طويلة مرتكزة على منطق تعبئة العرض أكثر من اعتمادها على إدارة الطلب، فقد أثبت الفصل الثاني صحة هذه الفرضية، حيث أظهر التحليل التاريخي لتطور السياسة المائية أن التركيز انصب أساسا على تعبئة موارد جديدة عبر إنجاز السدود وتحلية مياه البحر وتحويل المياه بين الأحواض، في حين ظل جانب ترشيد الاستعمال وإدارة الطلب يحتل موقعا ثانويا نسبيا. ورغم الجهود الحديثة المبذولة في مجال الاقتصاد في المياه وتحديث أنظمة الري، إلا أن الانتقال لإدارة الطلب لا يزال في طور التفعيل، الأمر الذي يستدعي تعميق الإصلاحات في هذا الاتجاه.

الفرضية الرابعة: إن استمرار التغيرات المناخية والنمو السكاني بوتيرة متسارعة سيجعل من أفق سنة 2040 محطة حرجة للتوازن المائي في الجزائر، حيث يتوقع أن يرتفع الطلب على المياه إلى مستويات تفوق العرض المتاح، ما لم تعتمد سياسات أكثر كفاءة واستدامة في التسيير.

- من خلال الفصل الثاني تمكنا من اختبار الفرضية الرابعة، حيث أظهر تحليل الموازنة المائية على مستوى مختلف الأحواض الهيدرولوجية أن التوازن بين العرض والطلب يتسم بهشاشة متزايدة واختلالات متفاوتة الحدة. فقد بينت الدراسة أن الموارد المائية المتجددة، خاصة في الأحواض الشمالية، أصبحت أكثر عرضة للتذبذب بفعل التغيرات المناخية وتراجع انتظام التساقطات، وهو ما انعكس على انخفاض حجم الجريان السطحي وتكرار فترات الجفاف، في حين تعتمد أحواض الهضاب العليا بدرجة كبيرة على المياه الجوفية المحدودة التجدد، أما الأحواض الصحراوية فترتكز أساسا على مخزون جوفي عميق غير متجدد، ما يجعل وفرتها الظاهرية غير قابلة للاستدامة على المدى الطويل. وفي المقابل، كشفت النتائج أن الطلب على المياه يعرف منحى تصاعديا مستمرا نتيجة النمو السكاني والتوسع العمراني وارتفاع الاحتياجات الزراعية والصناعية، الأمر الذي يؤدي إلى تضييق الفجوة بين العرض والطلب في عدة أحواض، بل وتسجيل عجز موسمي أو هيكلي في بعضها. كما أوضح التحليل الاستشرافي أن استمرار نفس أنماط الاستهلاك ومستويات الكفاءة الحالية في التسيير، دون تبني سياسات أكثر فعالية في إدارة الطلب وتنويع الموارد غير التقليدية، سيجعل من أفق سنة 2040 مرحلة حرجة للتوازن المائي الوطني، حيث يُحتمل أن يفوق الطلب حجم الموارد المتاحة فعليا في عدد من الأحواض. وعليه، فإن النتائج المتوصل إليها في هذا الفصل تؤكد إلى حد كبير صحة الفرضية الرابعة، مع الإشارة إلى أن بلوغ مرحلة الاختلال الحرج يظل رهينا بمدى تبني إصلاحات

هيكلية وسياسات مستدامة قادرة على تحسين كفاءة التسيير وضبط نمو الطلب، وهو ما يثبت وجاهة الفرضية ويعزز صدقيتها في ضوء المعطيات المدروسة.

الفرضية الخامسة: إن تجاوز الاختلالات البنيوية في المنظومة المائية في الجزائر لا يتحقق عبر التوسع في تعبئة الموارد فقط، بل يقتضي الانتقال من منطق زيادة العرض إلى منطق تثمين المورد المائي عبر إدارة الطلب، تنويع المصادر غير التقليدية، وتعزيز الحوكمة المائية في إطار مقاربة تنموية مستدامة.

- من خلال الفصل الثالث تمكنا من إثبات صحة الفرضية، حيث أظهرت نتائج التحليل أن الاختلالات التي يعرفها القطاع المائي في الجزائر لا ترتبط فقط بمحدودية الموارد الطبيعية، بل تعود بدرجة كبيرة إلى ضعف الكفاءة في التسيير، ارتفاع معدلات الهدر، هيمنة أنماط الري التقليدية، وتدني مستوى الحوكمة والتنسيق المؤسساتي. كما بينت المعطيات المتعلقة بالإجهاد المائي، وتراجع نصيب الفرد، وارتفاع نسبة الاستغلال إلى مستويات تفوق القدرة الطبيعية للتجدد، أن منطق تعبئة الموارد السطحية والجوفية لم يعد كافيا لضمان الأمن المائي. فرغم توسع الدولة في بناء السدود وتحويل المياه، ظل العجز قائما نتيجة عوامل مناخية وبنيوية، مما يؤكد محدودية الاستراتيجية التقليدية القائمة على زيادة العرض فقط. في المقابل أبرز الفصل أن تثمين الموارد المائية عبر تنويع المصادر غير التقليدية، خاصة تحلية مياه البحر وإعادة استعمال المياه المعالجة، وتحسين كفاءة الري، واعتماد سياسات تسعير رشيدة، يمثل توجها أكثر استدامة. كما أن تعزيز الإدارة المتكاملة للموارد المائية، وتفعيل آليات الحوكمة والرقمنة والمشاركة المحلية، يشكل شرطا أساسيا لضمان الاستغلال الأمثل لهذا المورد. وعليه فإن تحقيق الأمن المائي والغذائي في الجزائر لا يتوقف على زيادة الكميات المعبأة فحسب، بل يرتبط أساسا بتحسين مردودية كل متر مكعب مستعمل، والانتقال إلى نموذج تسيير قائم على إدارة الطلب وترشيد الاستهلاك. وهو ما يؤكد صحة الفرضية القائلة بأن الحل يكمن في التحول من منطق تعبئة الموارد إلى منطق تثمينها ضمن إطار تنموي مستدام.

وبناء على ما سبق يمكن القول إن الفرضيات المعتمدة في هذه الدراسة قد تأكدت في مجملها، مع وجود تباين في درجة تحققها، وهو ما يعكس تعقد الإشكالية المائية في الجزائر وتشابك أبعادها الطبيعية والاقتصادية والمؤسساتية.

نتائج الدراسة:

بعد الإحاطة بمختلف أبعاد الدراسة ومحاورها من خلال الطرح الوارد في فصول البحث، تم استخلاص مجموعة من النتائج التي تلخص واقع الإشكالية المدروسة ونورد أبرزها فيما يلي:

أولا: الإطار النظري والاقتصادي للمياه

- أظهر التحليل النظري لاقتصاديات الموارد المائية تحولا جذريا في الفكر الاقتصادي اتجاه المياه، حيث لم يعد ينظر إليها كمورد طبيعي مجاني أو سلعة عامة بحتة، بل كسلعة اقتصادية تخضع لقوانين العرض والطلب، وهو ما يفرض تبني سياسات اقتصادية رشيدة تقوم على الكفاءة في التخصيص والاستدامة.

- بينت الدراسة أن الخصائص الاقتصادية الفريدة للموارد المائية، ولا سيما المرونة السعرية المنخفضة تجعل من الصعب الاعتماد الكلي على الأسعار لتنظيم الاستهلاك في قطاعات الشرب والزراعة، مما يستدعي تدخلات مؤسساتية لضمان العدالة الاجتماعية بجانب الكفاءة الاقتصادية.
- أظهر التحليل المؤسساتي أن الإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM) هي الإطار المنهجي الوحيد القادر على تحقيق التوازن بين الأبعاد الاقتصادية والبيئية، إلا أن التقدم العالمي في تنفيذها لا يزال محدودا بنسبة 48%، بسبب ضعف الأطر القانونية ونقص التمويل في الدول النامية.
- يؤكد الفصل النظري من خلال تحليل الهدف السادس من أهداف التنمية المستدامة أن تحقيق الاستدامة المائية يتطلب مقاربة شمولية تربط بين توفير البنية التحتية وبين تحسين الحوكمة وبناء القدرات، حيث أفادت 80% من الدول بنقص التمويل الكافي لتحقيق غايات الشرب والصرف الصحي.

ثانيا: التشخيص العالمي والاقتصاد المائي الدولي

- يؤكد التقييم التحليلي أن القطاع الزراعي يمثل التحدي الأكبر لاستدامة الموارد المائية، حيث يستنزف حوالي 70% من المياه العذبة عالميا (وتصل لـ 80% في الشرق الأوسط)، مع ملاحظة عدم تناسب العوائد الاقتصادية المحققة مع كميات المياه المستهلكة، مما يشير إلى خلل بنيوي في كفاءة الاستخدام الزراعي.
- أثبتت النتائج وجود علاقة طردية بين الفقر المائي والنمو السكاني المتسارع، حيث أدى الضغط الديموغرافي إلى تراجع نصيب الفرد من المياه بشكل حاد، مما يحول ندرة المياه من مشكلة بيئية إلى عائق أساسي أمام التنمية البشرية والحد من الفقر.
- خلصت الدراسة إلى أن مفهوم الإحلال المائي (مثل استخدام تقنيات الري بالتنقيط أو المياه المعالجة) يمثل مخرجا تقنيا واقتصاديا لتقليل الضغط على الموارد التقليدية، إلا أن هذا الإحلال يظل محدودا وغير ممكن في أغراض الشرب، مما يعزز الطبيعة السيادية والاستراتيجية لمياه الشرب.
- بينت النتائج أن الصراعات الدولية حول الأحواض المائية المشتركة (مثل حوض النيل والفرات) تنبع من توزيع جغرافي غير متكافئ وتنافس على الاستخدامات السيادية، مما يستوجب تفعيل الدبلوماسية المائية والاتفاقيات الدولية كأداة مؤسساتية لضمان الأمن والاستقرار الإقليمي.

ثالثا: تشخيص الوضعية المائية في الجزائر

- أظهرت الدراسة أن الجزائر تواجه وضعية ندرة مائية حادة تضعها ضمن قائمة الدول العشرين الأكثر معاناة من الشح المائي عالميا، حيث لا يتجاوز نصيب الفرد السنوي حاجز 450 متر مكعب، وهو ما يقل بنسبة 55% عن عتبة الفقر المائي المحددة دوليا بـ 1000 متر مكعب.
- كشفت النتائج أن المنظومة المائية في الجزائر تعاني من فاقد طبيعي حاد، إذ إن 85% من إجمالي التساقطات المطرية السنوية (المقدرة بـ 100 مليار $م^3$) تضيع مباشرة عن طريق التبخر، ولا يتم تثمين سوى 15% منها فقط كإمدادات متجددة سطحية وجوفية.

- تبين أن التوزيع الجغرافي للموارد المائية المتجددة في الجزائر يعاني من عدم توازن واضح، حيث تتركز 90% من التساقطات في الإقليم الشمالي (الذي يمثل 13% فقط من المساحة الكلية)، بينما يفتقر النطاق الصحراوي (87% من المساحة) للموارد المتجددة ويعتمد على مخزونات جوفية غير متجددة.
- أكدت المؤشرات أن الموازنة المائية الوطنية تتجه نحو عجز هيكلي متزايد بحلول أفق 2040، حيث ستصل الفجوة المائية بين الموارد المتاحة (15.9 مليار م^3) والطلب المتوقع (17.6 مليار م^3) إلى عجز يقدر بـ -1.7 مليار متر مكعب مما يهدد استدامة التنمية الاقتصادية.
- من خلال تحليل الوضعية المائية للجزائر في الوقت الحالي في مختلف الأحواض الهيدرولوجية، والطلب المتوقع للماء لآفاق (2020–2040)، فإن الوضعية المائية تتمثل في الآتي:
  - الارتفاع المستمر في الطلب على المياه سواء في القطاع الحضري، الزراعي أو الصناعي؛ وهذا راجع بالدرجة الأولى إلى النمو الديمغرافي المتسارع، التوسع العمراني، وزيادة الطلب على المنتجات الزراعية والصناعية التي تتطلب كميات إضافية من المياه من جهة أخرى؛ حيث يتوقع ارتفاع في الطلب على ماء الشرب لآفاق 2040 ليصل الإنتاج الوطني الحالي إلى 3.4 مليار م^3/السنة عبر شبكة توزيع بطول 170,700 كلم وبنسبة ربط بلغت 98%، وهو ما يتطلب زيادة كمية المياه المعبأة من السدود لغرض التزويد بماء الشرب (AEP) بنسبة 380% (منتقلاً من 318.3 مليون م^3 إلى 1224.03 مليون م^3)، الأمر الذي يستدعي تكثيف جهود التعبئة وتطوير الموارد غير التقليدية من خلال استهداف إنتاج 5.7 مليون م^3/يوم عبر 38 محطة تحلية مياه البحر لتغطية 60% من حاجيات مياه الشرب مستقبلا.
  - كما يتوقع ارتفاع حاد في الطلب على الماء للاستخدام الصناعي في بعض الأحواض نتيجة لتوسعة المناطق الصناعية ومناطق التنمية الصناعية المدمجة (ZIDI)؛ حيث قفز هذا الطلب على سبيل المثال في حوض الشلف–الزهرز من 5 ملايين م^3 إلى 23 مليون م^3، في حين يستهلك قطاع المحروقات في الجنوب حوالي 200 مليون م^3 (بمعدل 3 براميل مياه لكل برميل نفط مستخرج).
  - أما فيما يخص قطاع الفلاحة ومن خلال هدف الوصول إلى توسيع المساحات الكبرى المسقية (GPI) بنسبة 256% (لتنتقل من 132,998 هكتار إلى 474,153 هكتار)، فإن تقدير الطلب على الماء يتوقع أن يسجل زيادة بنسبة 251% في هذه المساحات الكبرى، مقابل نمو مستقر ومعتدل بنسبة 21.2% في المساحات الصغيرة والمتوسطة (PMH) على المستوى الوطني، ليرتفع إجمالي الاستهلاك الزراعي إلى حوالي 7 مليار م^3 سنويا، مما يستدعي تعبئة موارد مائية إضافية حتمية ومواجهة الهدر الفني في شبكات التوزيع الذي يتسبب في ضياع ما بين 20% و40% من المياه.
- كشفت المعطيات والتشخيص المقارن للموازنات المائية عن تفاوت مجالي وهيدروليكي حاد بين الأحواض الهيدروغرافية الكبرى، ففي الوقت الذي تسجل فيه أحواض الوسط والغرب توازنا نسبيا أو فوائض مستقرة كحوضي (الجزائر–الحضنة–الصومام) بـ +326 مليون م^3 و(الشلف–الزهرز) بـ +506 مليون م^3، تعاني الأقاليم الشرقية والغربية من عجز بنيوي خانق ومستقبلي في آفاق 2040 كحوض (قسنطينة–سيبوس–الملاق) بـ -712 مليون م^3 وحوض (وهران–الشط

الشرقي) بـ -524 مليون م^3. ويثبت هذا التباين أن تحقيق الاستدامة المائية في الجزائر يتوقف على استبدال الإدارة الإقليمية الضيقة بمخططات التضامن الهيدرولوجي البيني ورفع كفاءة اللامركزية عبر منح وكالات الأحواض استقلالا ماليا ومحاسبيا بيئيا واضحا لإدارة الفوائض وتحريكها نحو مناطق العجز وهو ما يجعل الإدارة المحلية لكل حوض على حدة ضرورة استراتيجية.

رابعا: اختلالات الحوكمة والمؤسسات في تسيير الموارد المائية

- تبين من خلال التحليل أن التوسع الديموغرافي في المدن الكبرى يؤدي إلى إلغاء نتائج تحسين كفاءة شبكات التوزيع، فالانخفاض الأولي في الطلب على المياه الناتجة عن عمليات الصيانة سرعان ما يتحول إلى ارتفاع حاد نتيجة للضغط السكاني المستمر، مما يعني أن الحلول التقنية وحدها لا تكفي لتغطية العجز.
- أظهرت الدراسة أن أزمة المياه في الجزائر ليست أزمة ندرة طبيعية مطلقة فحسب، بل هي في عمقها أزمة حوكمة وإدارة طلب، يعمقها تشتت الأدوار البنيوية وتداخل الصلاحيات.
- كشفت النتائج أن مستوى تطبيق مبادئ الإدارة المتكاملة للموارد المائية (IWRM) في الجزائر لا يزال محدودا ودون المأمول، حيث لم يتجاوز مؤشر التطبيق عتبة 60%، في حين يسجل مؤشر المشاركة والمؤسسات تراجعا أكبر عند 55% نتيجة البيروقراطية وضعف التنسيق.
- تبين أن المنظومة التشريعية لقطاع المياه على الرغم من توالي الإصلاحات منذ الاستقلال، تشوبها فجوات تنظيمية تتعلق ببطء تفعيل بعض الهيئات السيادية (مثل المجلس الأعلى للمياه) وغياب المراقبة الصارمة لشرطة المياه في كبح الاستنزاف العشوائي.
- أكدت الدراسة وجود هشاشة مالية واقتصادية بالغة لدى المؤسسات العمومية المسؤولة عن تسيير المياه (مثل الجزائرية للمياه والديوان الوطني للسقي) نتيجة لسياسة الدعم غير المتكافئة، مما يحد من قدرتها الذاتية على تمويل مشاريع صيانة الشبكات وتجديدها.
- بين التحليل الاقتصادي أن مردودية شبكات التوزيع الصالحة للشرب (AEP) تشكل أحد أبرز الاختلالات الهيكلية للقطاع، حيث تصل نسبة الفواقد التقنية والتجارية إلى 50%، مما يعني اقتصاديا أن الدولة تخسر نصف تكلفتها الإنتاجية من المياه دون فوترة، وهو ما يضع الهيئات المسيرة في عجز مالي مزمن ويقوض مبدأ العائد على الاستثمار المائي.
- تبرز النتائج وجود تلازم طردي بين ضعف التمويل المالي الخاص بشبكات التوزيع والري التكميلي، وبين تعطل مستهدفات الخطط المرحلية (مثل برنامج سقي 32.000 هكتار في أفق 2026)، مما يؤكد أن الاستراتيجيات المائية تظل رهينة مرونة الميزانية العامة للدولة في غياب قنوات تمويل بديلة.

خامسا: الأبعاد الاقتصادية والبيئية لضغط الموارد المائية

- أظهرت الاستنتاجات أن الأمن المائي والأمن الغذائي في الجزائر يرتبطان بعلاقة سببية طردية، حيث إن قطاع الزراعة يستهلك وحده أزيد من 70% من المياه المعبأة، مما يعني أن أي اهتزاز في الوفرة المائية يترجم مباشرة إلى زيادة التبعية الغذائية للخارج (والتي بلغت فاتورتها نحو 10.7 مليار دولار).

- كشفت النتائج الكمية أن قطاع المياه يعاني من معضلة إجهاد مستدام، حيث بلغ معدل استغلال المياه 144.8% من إجمالي الموارد الطبيعية المتجددة المتاحة، وهو مؤشر رقمي يثبت تخطي الخطوط الحمراء بيئيا والاستنزاف الجائر للمخزون الاستراتيجي.
- تبين أن الدورة الهيدرولوجية الطبيعية في الجزائر تشهد تدهورا بيئيا غير مسبوق، يتمثل في انخفاض الحد الأقصى لتدفقات الأنهار بنسبة -63.5%، وتقلص مساحة المسطحات المائية الدائمة بنسبة -12.9%، مقابل اتساع المسطحات الموسمية غير المستقرة بفعل التغير المناخي.
- ثبت أن ظاهرة الانجراف المائي للتربة تمثل تهديدا مباشرا للطاقة الاستيعابية للسدود، حيث تمس الظاهرة 83% من الأراضي المتدهورة، وتتصدر المنطقة الغربية هذه النسبة بـ 47%، مما يؤدي إلى توحل السدود وتراجع قدرتها الفعلية على التخزين بنسب تتجاوز في كثير من الأحيان طاقاتها النظرية.

سادسا: التحول الاستراتيجي نحو استدامة الموارد المائية

- أظهرت نتائج التحليل أن الاستراتيجية المائية الجزائرية تتجه نحو إحداث تحول هيكلي في نموذج إدارة الموارد المائية، من خلال الانتقال التدريجي من الاعتماد على الموارد التقليدية (السدود والمياه الجوفية) إلى تنمية الموارد غير التقليدية، وعلى رأسها تحلية مياه البحر وإعادة استعمال المياه المستعملة المعالجة، بهدف تعزيز الأمن المائي وتقليص هشاشة المنظومة المائية أمام التغيرات المناخية والجفاف المتكرر إلا انه ينقصه الكثير من الخطوات الهامة والفعالة.
- أظهرت الدراسة أن التوجه الطموح نحو تعبئة الموارد المائية غير التقليدية (تحلية مياه البحر ومعالجة مياه الصرف الصحي) يواجه فجوة تثمين كبرى، فرغم أن محطات التصفية تعالج نحو 222.3 مليون $م^3$ سنويا، إلا أن إعادة الاستخدام الفعلي تظل ضئيلة جدا ولا تتجاوز 10% من إجمالي المياه المعالجة.
- بين التحليل المقارن للنماذج الدولية (الفرنسية، المصرية، والتونسية) أن النجاح في تأمين الاستدامة المائية لا يرتبط بوفرة المورد بقدر ارتباطه بآليات التثمين والاستخدام الذكي للتكنولوجيا، حيث يستنتج من هذه النماذج أن مواجهة العجز في الجزائر تفرض تسريع إدماج الاقتصاد الدائري المائي عبر رقمنة الشبكات لتقليص الفاقد الحالي الذي يتراوح بين 30% و40% (استلهاما من تقنيات SCADA في التجربة المصرية)، مع ضرورة وضع إطار مؤسساتي تنسيقي إلزامية يحفز المزارعين على استبدال المياه الجوفية بالمياه المستعملة المعالجة عن طريق تسعير رمزي ومدروس (تكييفا لتجربة الوردانين في تونس) هذا التوجه يضمن خفض التبعية للموارد التقليدية إلى 40% بحلول عام 2030 وحماية الأمن الصحي والبيئي في آن واحد.

التوصيات:

في ضوء النتائج المتوصل إليها، يمكن اقتراح جملة من التوصيات التي من شأنها تعزيز كفاءة إدارة الموارد المائية وتحقيق استدامتها، وذلك وفق المحاور الآتية:

أولا: حوكمة القطاع وتطوير البيئة التشريعية والرقابية

- تفعيل دور المجلس الأعلى للمياه كإطار سيادي أعلى لتوحيد القرار المائي وكبح تشتت الأدوار البنيوية وتداخل الصلاحيات البيروقراطية بين المتدخلين، لرفع مؤشر تطبيق مبادئ الإدارة المتكاملة (IWRM) من عتبة 60% الحالية إلى مستويات مستدامة.

- تحقيق التكامل والربط الفعال بين مختلف الهيئات والمؤسسات المتدخلة في إدارة قطاع المياه بالجزائر، لا سيما على المستوى اللامركزي، والعمل على عقلنة هذه الهياكل وتقليص التداخل بينها قدر الإمكان، مع ضبط وتحديد المهام، الصلاحيات، والوظائف الموكلة لكل جهة بدقة، في إطار الاحترام التام للتشريعات والقوانين المائية المعمول بها.

- المراجعة الدورية لأحكام قانون المياه في الجزائر بهدف تحيينه وتكييفه مع التحولات الاقتصادية، والاجتماعية، والبيئية، والسياسية على الصعيدين الوطني والدولي، مع الحرص على تحقيق الربط والتنسيق العضوي بينه وبين مختلف القوانين والتشريعات الأخرى ذات الصلة المباشرة أو غير المباشرة بقطاع الموارد المائية.

- تحديث المنظومة الردعية لشرطة المياه وتزويدها بآليات الرقابة الرقمية والاستشعار عن بعد، لتشديد الرقابة الصارمة على عمليات الحفر والضخ العشوائي والاستغلال غير القانوني للمياه الجوفية والسطحية، وحماية الدورة الهيدرولوجية المتدهورة بيئيا.

ثانيا: عقلنة السياسة الاقتصادية وتنويع البدائل التمويلية والشراكات

- إعادة هيكلة نظام تسعير مياه الشرب والري عبر الانتقال من الدعم العشوائي المطلق إلى التسعير التصاعدي الذكي المعتمد على نظام الشريحة المستهدفة، بما يضمن استرجاع جزء من تكاليف الخدمة للمؤسسات ويضبط السلوك الاستهلاكي للمستفيدين، مع الحفاظ على الأبعاد الاجتماعية للفئات الهشة.

- إنشاء صندوق وطني استثماري موازي للشراكة مع القطاع الخاص لتمويل مشاريع تحديث وصيانة شبكات التوزيع والتجهيز الهيدروليكي، للتحرر من الارتهان الكلي لمرونة الميزانية العامة للدولة وتفادي تعطل الخطط المرحلية.

- تحفيز الاستثمار والتمويل من خلال تفعيل عقود الشراكة بين القطاعين العام والخاص (PPP) في قطاع المياه، وتبني نماذج استثمارية مرنة في بناء وإدارة وتشغيل منشآت التطهير وتحلية المياه، مع تقديم حوافز ضريبية وجمركية للشركات التي تساهم في تطوير البنية التحتية المائية لتقليل العبء على الخزينة العمومية.

- تفعيل عقود الصيانة الوقائية طويلة المدى للمنشآت الحساسة (محطات التحلية، قنوات تحويل المياه الكبرى بين الأحواض، ومحطات التصفية) عبر دفاتر شروط صارمة تلزم الهيئات المسيرة بتخصيص نسب ثابتة من عوائد الفوترة لعمليات التجديد المستمر لقطع الغيار والتجهيزات الكهروميكانيكية لتفادي التوقفات الهيكلية المتكررة للإنتاج.

- تفعيل الدبلوماسية المائية والتعاون الدولي من خلال إبرام شراكات استراتيجية مع الدول الرائدة ونقل التكنولوجيات المعرفية الخاصة بمعالجة الشح المائي وإعادة استخدام المياه، والعمل على استقطاب التمويلات والصناديق الدولية المخصصة للمناخ لدعم استدامة المشاريع المائية في المناطق السهبية والصحراوية.

ثالثا: تسريع التحول الرقمي وتثمين الموارد المائية غير التقليدية

- رقمنة شبكات توزيع المياه الصالحة للشرب عن طريق تعميم أنظمة المراقبة والتحكم بهدف الخفض الفوري لنسب الفواقد التقنية والتجارية واسترداد الكلفة الإنتاجية المهدورة بدون فوترة.
- تفعيل الإلزامية التشريعية والمؤسساتية لاستبدال المياه الجوفية بالمياه المعالجة في القطاع الزراعي، عبر وضع أطر تنسيقية ملزمة ومحفزة للمزارعين تعتمد على التسعير الرمزي والمدروس للمياه المعالجة، لرفع نسبة تثمين المياه المعالجة من 10% حاليا إلى 40% كحد أدنى بحلول 2030 وتخفيف الضغط على المخزون الجوفي.
- مراجعة التراخيص الممنوحة لقطاع المحروقات والصناعات الكبرى في الجنوب والمناطق المدمجة، وفرض تقنيات إعادة التدوير الداخلي الإجباري للمياه المستعملة في العمليات الصناعية، للحد من الاستنزاف الحاد الذي يسجله قطاع الطاقة (بمعدل 3 براميل مياه لكل برميل نفط).
- تطوير نموذج إدارة الاقتصاد الدائري المائي في منشآت تحلية مياه البحر، عبر ربط المحطات الـ 38 المستهدفة مستقبلا (لإنتاج 5.7 مليون $م^3$/يوم) بمصادر طاقة متجددة نظيفة لخفض تكاليف الإنتاج المرتفعة وتجنب أعباء الميزانية العامة وتكاليف الفرصة البديلة للاستثمارات العمومية.
- إدماج المحاسبة التحليلية المستدامة ومؤشرات الجودة النوعية (كالاستمرارية والتدفق) ضمن معايير تقييم أداء المؤسسات المسيرة (كالجزائرية للمياه والديوان الوطني للسقي)، بدلا من الاعتماد الحصري الحالي على المؤشرات الكمية ونسب التغطية الجافة.

رابعا: تعزيز الاستدامة البيئية ومجابهة مخاطر الشح المائي الاستشرافية

- استحداث آليات التضامن الهيدرولوجي والمحاسبة البيئية البينية بين الأحواض الهيدروغرافية، عبر منح وكالات الأحواض استقلالا ماليا وقانونيا كاملا يتيح لها نقل وإدارة الفوائض وتحريكها استراتيجيا من مناطق لتغطية العجز البنيوي المتوقع في أفق 2040 في مناطق العجز كالإقليم الشرقي والإقليم الغربي.
- استحداث آليات التسيير المدمج للأحواض عبر التنسيق الإلزامي بين قطاع الموارد المائية وقطاع الغابات، لتكثيف مشاريع التشجير ومكافحة الانجراف المائي للتربة الذي يمس 83% من الأراضي المتدهورة، بهدف كبح معضلة توحل السدود وحماية طاقتها الاستيعابية من التراجع الفعلي، لاسيما في المنطقة الغربية التي تتصدر نسبة التدهور بـ 47.%
- تحفيز التحول الشامل نحو نظم الري الذكية والمقننة (الري بالتنقيط المبرمج) في المساحات الكبرى المسقية (GPI) المستهدف توسيعها، وعبر تقديم قروض استثمارية خضراء معفاة من الفوائد للمزارعين الذين يتبنون كفاءة استخدام المتر المكعب في الإنتاج الزراعي والحد من الاستنزاف الجائر.
- العمل على التشخيص الدقيق والمستقبلي للوضعية المائية في الجزائر، عبر إرساء نظام معلوماتي وبنك معطيات وطني يتميز بالمصداقية والتحيين المستمر ليعكس الواقع المائي الفعلي. ويتحقق ذلك بالاعتماد على الجرد الكمي الشامل والتقييم

القبلي لجميع موارد المياه المتاحة للاستغلال (سواء التقليدية كالسطحية والجوفية، أو غير التقليدية)، مع تفعيل آليات القياس الدائم والمنتظم لتدفقات الموارد المائية على مستويات زمنية مختلفة (يومية، شهرية، موسمية، وسنوية).

خامسا: ترقية الابتكار الأكاديمي وبناء المسؤولية والتوعية المجتمعية

- توجيه مشاريع برامج البحث العلمي والابتكار في الجامعات ومراكز البحث الوطنية نحو توطين تكنولوجيا المياه، وتطوير حلول هندسية وطاقة منخفضة التكلفة لمحطات معالجة التناضح العكسي وتقنيات تنقية المياه الرمادية، مع دعم حاضنات الأعمال والشركات الناشئة المتخصصة في تقديم ابتكارات رائدة لإدارة واستدامة الثروة المائية.
- صياغة استراتيجية وطنية ممتدة للتوعية وبناء المسؤولية المجتمعية بالأمن المائي، تشترك فيها المنظومة التربوية، والمؤسسات الدينية، والإعلامية، لتأصيل ثقافة عقلانية الاستهلاك؛ مع استحداث وسم وطني للكفاءة المائية يفرض على الأجهزة والمعدات المنزلية والصناعية لضبط وضمان الاستهلاك الرشيد للمياه.

آفاق الدراسة

رغم الجهد المبذول في معالجة مختلف جوانب الموضوع إلا أن الدراسة تبقى مفتوحة على آفاق بحثية متعددة، يمكن أن تشكل امتدادا علميا لها ومن بينها:

- دراسة كفاءة سياسات تسعير المياه وأثرها على أنماط الاستهلاك والاستثمار.
- تحليل دور الابتكار التكنولوجي والرقمنة في تحسين إدارة الموارد المائية.
- دراسة سلوك المستهلك وآليات تعزيز الوعي البيئي ودوره في ترشيد الاستخدام.
- البحث في آليات التكامل بين إدارة المياه والسياسات الزراعية لتحقيق الأمن الغذائي المستدام.

قائمة المصادر والمراجع

المراجع باللغة العربية

1) القوانين والتشريعات

1. الأمانة العامة للحكومة، المرسوم التنفيذي رقم 05-14 المؤرخ في 28 ذي القعدة 1425هـ الموافق لـ 9 جانفي 2005، **يحدد كيفيات تسعير الماء المستعمل في الفلاحة وكذا التعريفات المتعلقة به**، الجريدة الرسمية، العدد05، الصادرة بتاريخ 2005/01/12
2. الأمانة العامة للحكومة، القانون رقم 05-12 المؤرخ في28 جمادى الثانية 1426هـ الموافق لـ 4 أوت 2005، **المتعلق بالمياه**، الجريدة الرسمية، العدد 57، الصادرة بتاريخ 2005/08/14
3. الأمانة العامة للحكومة، القانون رقم 03-10 المؤرخ في 19 جمادى الأولى الموافق لـ 19يوليو 2003، **المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة**، الجريدة الرسمية، العدد43، الصادرة بتاريخ 2003/07/03، المادة4.
4. الأمانة العامة للحكومة، المرسوم التنفيذي رقم 05-13 المؤرخ في28 ذي القعدة 1425الموافق لـ 9 جانفي 2005، **يحدد قواعد تسعيير الخدمات العمومية للتزويد بالمياه الصالحة للشرب والتطهير وكذا التعريفات المتعلقة به**، الجريدة الرسمية، العدد 05، الصادرة بتاريخ 2005/01/12
5. الأمانة العامة للحكومة، المرسوم التنفيذي رقم 85-267 المؤرخ في 15صفر 1406 الموافق لـ 29 أكتوبر 1985، **يحدد كيفيات تسعير مياه الشرب والصناعة والفلاحة والتطهير**، الجريدة الرسمية، العدد 45، الصادرة بتاريخ 1985/10/30
6. الأمانة العامة للحكومة، المرسوم التنفيذي رقم 23-208 المؤرخ في 12 ذي القعدة عام 1444 الموافق لـ 1 جوان 2023، **يحدد صلاحيات وزير الري**، الجريدة الرسمية، العدد 38، الصادرة بتاريخ 2023/06/6، المواد من 1 إلى 13.
7. الأمانة العامة للحكومة، المرسوم التنفيذي رقم 23-209 المؤرخ في 12 ذي القعدة عام 1444 الموافق لـ 1 جوان 2023، **يتضمن الإدارة المركزية لوزارة الري**، الجريدة الرسمية، العدد 38، الصادرة بتاريخ 2023/06/6، المادة2.

2) الكتب

1. بدير أسامة، **تداعيات الأزمة المائية العالمية على الغذاء –الواقع والتحديات والآفاق المستقبلية–**، مركز الأرض لحقوق الانسان، سلسلة الأرض، القاهرة، 2010
2. حارث جبار فهد، عادل مشعان ربيع، **التلوث المائي مصادره. مخاطره. معالجته**، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2011
3. حسن أبو سمور، حامد الخطيب، **جغرافية الموارد المائية**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 1999
4. الحسين عبد اللطيف، **مبادئ الاقتصاد**، قسم الاقتصاد وإدارة الأعمال الزراعية، كلية الزراعة، جامعة الاسكندرية، مصر، 2012
5. رمضان محمد مقلد وآخرون، **اقتصاديات الموارد والبيئة**، الدار الجامعية، الإسكندرية، 2001
6. الرياشي سليمان، **دراسات في التنمية العربية: واقع وآفاق**، مركز الدراسات: الوحدة العربية، بيروت، لبنان، 1998
7. سحر أمين حسين كاتوثا، **البيئة والمجتمع**، دار الدجلة، الأردن، 2009

8. سعد فؤاد على حبابة، **إدارة المياه**، الابتكار للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2019

9. عاطف علي حامد الخرابشة، **الحصاد المائي في الإقليم الجافة والشبه الجافة في الوطن العربي**، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2003

10. كمل بكري وآخرون، **الموارد الاقتصادية**، دار النهضة العربية، بيروت، 1989

11. محمد حامد عبد الله، **اقتصاديات الموارد**، المملكة العربية السعودية، 1991

12. محمد مدحت مصطفى، **إقتصاديات الموارد المائية رؤية شاملة لإدارة المياه**، مكتبة ومطبعة الاشعاع الفنية، الإسكندرية، مصر، 2001

3) الرسائل العلمية

1. أمينة كعواش، **ممارسة مبادئ الحوكمة في إدارة الموارد المائية في الجزائر –دراسة حالة ولاية جيجل–**، أطروحة دكتوراه في علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة بسكرة، الجزائر، 2020-2021

2. بوغدة نور الهدى، **دور الكفاء الاستخدامية للموارد المائية في تحقيق التنمية المستدامة والأمن الغذائي –حالة الجزائر–**، مذكرة ماجستير في علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة سطيف1، الجزائر، 2015/2014

3. حجاج عبد الحكيم، **التسيير المستدام للموارد المائية بين النظري والتطبيق (دراسة حالة مؤسسة الجزائر للمياه)**، رسالة ماجستير، جامعة باجي مختار عنابة، 2010

4. عادل كدودة، **اقتصاديات الموارد المائية في القطاع الزراعي بالوطن العربي: دراسة حالة الجزائر**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة بسكرة، الجزائر، 2017-2018

5. عادل كدودة، **الموارد المائية في المغرب العربي واقع وآفاق**، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2003/2002

6. غيلاني عبد السلام، **دور الخوصصة في رفع كفاءة قطاع المياه في الدول النامية –دراسة حالة الجزائر–**، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر، 2020-2021

7. فراح رشيد، **سياسة إدارة الموارد المائية في الجزائر ومدى تطبيق الخصخصة في قطاع المياه في المناطق الحضرية**، أطروحة في العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية علوم التسيير، جامعة الجزائر3، الجزائر، 2009-2010

4) التقارير والنشريات

1. تقرير اللجنة الوطنية للبيئة والتنمية، **مستقبلنا المشترك**، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 1987

2. رئاسة الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، بيان مجلس الوزراء المنعقد يوم 25 جويلية 2021، رئاسة الجمهورية، الجزائر،

3. اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، **تقرير السكان والتنمية وندرة المياه في العالم العربي**، العدد الأول، الأمم المتحدة، نيويورك، 2003

4. اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، **تقييم الإدارة المتكاملة للموارد المائية والإصلاح في المنطقة العربية**، الأمم المتحدة، نيويورك 2005

5. المجلس الوطني الاقتصادي والاجتماعي، لجنة التهيئة العمرانية، **مشروع التقرير التمهيدي: حول الماء في الجزائر من اكبر رهانات المستقبل**، الدورة العامة15، ماي 2000

6. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **تأثير المناخ والتقلبات المناخية على البلدان العربية**، جامعة الدول العربية، الخرطوم، 2010

7. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **دراسة سبل تطوير الري السطحي والصرف في الدول العربية**، مطبعة المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الخرطوم، 2001

8. وزارة الري، **أهم إنجازات وزارة الري 2019-2025**، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، 2025

9. وزارة تهيئة الإقليم والبيئة، **تقرير حول حالة ومستقبل البيئة في الجزائر لسنة 2001**، الجزائر، 2000

10. وزارة تهيئة الاقليم والبيئة، **تقرير حول مستقبل البيئة في الجزائر**، الجزائر، 2001

11. وزير الموارد المائية، **واقع الموارد المائية في الجزائر**، مداخلة ضمن أشغال المجلس الشعبي الوطني، وزارة الري، الجزائر، 2023

12. الوكالة الوطنية للسدود والتحويلات، **معطيات توحل السدود في الجزائر**، الجزائر، 2025

5) المجلات

1. اسليماني محمد، **أثر النمو السكاني على نصيب الفرد من الموارد المائية-دراسة حالة الجزائر للفترة (1999-2014) -**، مجلة إيليزا للبحوث والدراسات، المجلد2، العدد1، 2017

2. أماني عصام محمد، **دور تجارة المياه الافتراضية في التحديات المائية في الشرق الأوسط**، مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، المجلد23، العدد4، 2022

3. الباز عباس أحمد، **وسائل تحقيق الأمن الغذائي والمائي من منظور إسلامي**، مؤتة للبحوث والدراسات، سلسلة العلوم الانسانية والاجتماعية، المجلد28، العدد6، 2013

4. ثائر محمود رشيد، جاسم محمد الذهبي، **ادارة الطلب على المياه مدخل اساسي للتنمية المستدامة في الوطن العربي مع إشارة خاصة الى العراق**، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد13، العدد47، 2007

5. زهراوي عفاف، **الأمن المائي وعلاقته بالأمن الغذائي في الجزائر**، مجلة الاكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، المجلد13، العدد2، 2021

6. سعاد زرارقة، **مشكل توحل سد غريب وأثره على المساحات المروية في محيط الشلف الأعلى**، مجلة هيرودوت للعلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد 05، العدد2، 2021

7. عباس حسين جواد، **الصراع على مياه أحواض الأنهار الدولية: دراسة لتحليل ظاهرة الصراع على مياه حوض الفرات**، المجلة العراقية للعلوم الإدارية، المجلد1، العدد2، العراق، 2024

8. عبد العزيز بوفاتيت، **جغرافيا الجزائر والمغرب العربي**، الديوان الوطني للمطبوعات الجامعية، الجزائر، 1998

9. عدمان مريزق، **الإدارة المتكاملة للموارد المائية: المضمون وشروط النجاح-الجزائر نموذجا-**، مجلة الاصلاحات الاقتصادية والاندماج فى الاقتصاد العالمى، العدد7، 2009

10. عراب عبد العزيز، فراح رشيد، **سوق المياه**، مجلة معارف، المجلد8، العدد14، 2013

11.عويمر نور الدين، **تحلية المياه بالطاقة المتجددة في الجزائر خيار اخر لتلبية الطلب المائي وتحقيق الاستدامة**، مجلة أبحاث قانونية وسياسية، المجلد9، العدد، 2024

12.عيشاوي وهيبة، **التربية البيئية في المدرسة الابتدائية**، الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية، المجلد13، العدد2، 2021

13.فراح رشيد، **واقع ومتطلبات الامن المائي في الجزائر**، مجلة الاقتصاد الجديد، العدد5، 2012

14.كرفاح ليلى، **الصراع على المياه: دراسة حالة التفاعل النزاعي في حوض النيل**، مجلة الدراسات الافريقية وحوض النيل، المجلد1، العدد1، برلين، ألمانيا، 2018

15.ليليا بن صويلح، **الإدارة المتكاملة للموارد المائية خيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة**، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، العدد14، مارس 2014

16.مكي محمد، **تأثير التغيرات المناخية على الأمن المائي (دراسة تحليلية)**، مجلة مدارات سياسية، المجلد7، العدد2، 2023

17.ميادة بلعياش، **حوكمة المياه والإدارة المتكاملة للموارد المائية –دراسة التجربة الفرنسية–**، مجلة اقتصاديات المال والأعمال، العدد6، جوان2018

18.هاني أحمد أبو قديس، **استراتيجيات الإدارة المتكملة للموارد المائية**، مركز الامارات للدراسات والبحوث والاستراتيجيات، العدد93، الامارات العربية المتحدة، 2004

19.اليازيد بوساق، محمد مجدان، **الأمن المائي دراسة في تطور المفهوم والأهمية**، مجلة الحقوق والعلوم السياسية، المجلد9، العدد2، 2022

6) الملتقيات والمؤتمرات

1. حمينة يوسف لخضر، **تسيير المياه الصالحة للشرب في المدن الجزائرية بين الواقع المعقد والفاعلة المطلوبة**، المؤتمر العربي الثاني للمياه، قطر، 27/05/2014
2. راتول محمد، مداحي محمد، **إشكالية تسعير الموارد المائية ومتطلبات الحفاظ عليها في الدور العربية في ضل عولمة المياه**، الملتقى الوطني: حوكمة المياه في الجزائر كمدخل لتحقيق الأمن المائي، معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، المركز الجامعي لميلة، 27-28 ماي2013
3. شلبي ماجدة، **تغير المناخ ومشكلة ندرة ومحدودية المياه**، مؤتمر تغير المناخ وآثاره في مصر، شركاء التنمية للبحوث والاستشارات والتدريب، مصر، 2-3 نوفمبر2009،
4. صبايحي نوال، بوعشاش سامية، **فاعلية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات الضخمة كاتجاه حديث في تحسين إدارة الموارد المائية–دراسة بعض التطبيقات كنموذج–**، الملتقى الوطني حول إدارة الموارد المائية في الجزائر الواقع والتحديات والحلول الممكنة، الجزائر، 2025
5. فؤاد راشد عبده، **أزمة المياه وأهمية تطوير وتفعيل إدارة الموارد المائية ومواجهتها**، مداخلة مقدمة ضمنن المؤتمر الدولي الثالث: البيئة والموارد المائية، كلية العلوم الاقتصادية، جامعة اليمن، يومي 15-16ماي 2007

7) المنشورات الالكترونية

1. أحمد عبد الناصر، **كيف عالجت مصر سد الفجوة بين الموارد والاحتياجات المائية؟**، بوابة أخبار اليوم، شوهد يوم: 2025/12/12، 11:07، متوفر على: كيف عالجت مصر سد الفجوة بين الموارد والإحتياجات المائية ؟ | بوابة أخبار اليوم الإلكترونية
2. الإذاعة الجزائرية، **معالجة وتصفية المياه المستعملة– موضوع يوم دراسي بالجزائر العاصمة**، تاريخ الاطلاع: 2025/10/10، متاح على: https://news.radioalgerie.dz/ar/node/58733
3. الأمم المتحدة، **تقرير أممي يشدد على الحلول الطبيعية للتصدي لأزمة المياه العالمية**، مارس 2018، تاريخ الاطلاع 2025/01/31، متاح على: https://www.un.org/ar/86488?utm_source
4. الأمم المتحدة، **قضايا عالمية: السكان**، تاريخ الاطلاع 2025/01/17، متاح على: https://www.un.org/ar/global-issues/population
5. البنك الدولي، إدارة الموارد المائية، **موجز نتائج القطاع**، تاريخ الاطلاع 2025/01/28، متاح على: https://www.albankaldawli.org/ar/results/2013/04/15/water-resources-management-results-profile
6. الشروق أونلاين، **948 بلدية لا يدفع مواطنوها فواتير المياه**، تاريخ الاطلاع 2025/07/07، متاح على: 948بلدية لا يدفع مواطنوها فواتير المياه! – الشروق أونلاين
7. الفريق العالمي رفيع المستوى المعني بالمياه والسلام، **مسألة بقاء**، مركز جنيف للمياه، 2017، ص11، تاريخ الاطلاع 2025/01/21، متاح على: https://www.genevawaterhub.org/sites/default/files/atoms/files/tbg_full_0.pdf
8. جريدة الشعب اونلاين، **مقاربة الحكومة لمعالجة انقطاع التزود بالمياه**، تاريخ الاطلاع: 2025/07/18، متوفر على: مقاربة الحكومة لمعالجة انقطاع التزود بالمياه – الشعب أونلاين
9. سحر عبد المنعم السيد قمره، **دراسة اقتصادية تحليلية للفقر في ريف مصر**، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، 2020، ص ص 69-71، متاح على: http://www.arc.sci.eg/InstsLabs/Pub_Details.aspx?OrgID=9&PUB_ID=445055&lang=ar
10. مجموعة البنك الدولي، "**ملايين الأشخاص حول العالم محاصرون بسبب سوء خدمات الصرف الصحي ونقص الوصول إلى المياه النظيفة**"، بيان صحفي منشور في 2017/08/28، تاريخ الاطلاع:2025/01/17، متاح على: https://www.albankaldawli.org/ar/news/press-release/2017/08/28/millions-around-the-world-held-back-by-poor-sanitation-and-lack-of-access-to-clean-water

11. مجموعة البنك الدولي، **إدارة الموارد المائية: موجز نتائج القطاع**، تاريخ الاطلاع: 2024/10/19، متوفر على: https://www.albankaldawli.org/ar/results/2013/04/15/water-resources-management-results-profile

12. منال سخري، **الأمن المائي في الجزائر.. خطط طموحة للتكيف مع تغير المناخ**، تقارير منصة الطاقة، تاريخ الاطلاع 2025/12/22، متاح على: الأمن المائي في الجزائر.. خطط طموحة للتكيف مع تغير المناخ (مقال) - الطاقة

13. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، **استخدام المياه**، تاريخ الاطلاع 2024/11/09، متوفر على: https://www.fao.org/aquastat/ar/overview/methodology/water-use

14. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، تاريخ الاطلاع 2024/11/09، متوفر على: The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture 2021 – Systems at breaking point

15. منظمة الفاو، **الإدارة المتكاملة للموارد المائية والأمن الغذائي في أفريقيا**، المؤتمر الإقليمي الثالث والعشرون لأفريقيا، جوهانسبرغ، جنوب أفريقيا، 1-2004/03/5، متاح على: https://www.fao.org/4/J1645A/J1645A00.htm) تاريخ الاطلاع: 20-04-2025)

16. وزارة البيئة والمياه والزراعة، **الاستراتيجية الوطنية للمياه 2030**، يناير 2018، ص9. تاريخ الاطلاع 2025/01/16، متاح على: https://www.mewa.gov.sa/ar/Ministry/Agencies/TheWaterAgency/Topics/Pages/Strategy.aspx

17. وكالة الانباء الجزائرية، **الذكرى الـ63 لاسترجاع السيادة الوطنية: الجزائر تعزز أمنها المائي بمشاريع استراتيجية**، 2025/07/05، تاريخ الاطلاع 2025/05/06، متاح على: https://www.aps.dz/ar/economie/182955-63

18. وكالة الأنباء الجزائرية، **المجلس الوطني الاستشاري للموارد المائية يعقد أول اجتماع له**، تاريخ الاطلاع 2025/07/29، متاح على: https://www.aps.dz/ar/economie/88804-2020-06-25-18-46-18

19. برنامج اليونسكو العالمي لتقييم الموارد المائية، **تقرير الأمم المتحدة العالمي عن تنمية الموارد المائية لعام 2024 الماء من أجل الرخاء والسلام**، تاريخ الاطلاع (2024/10/23)، متوفر على: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388950_ara

المراجع باللغة الأجنبية:

1) Ouvrages

1. Abderrazak khadraoui, **Eau et sols en Algérie** (**gestion et impact sur l'environnement**), Alger, 2005.

2. Petit Olivier, **Chapitre 2 – Le cadre réglementaire**, **les acteurs et les instruments de la gestion intégrée des ressources en eau en France** , édité par Delphine Leenhardt et al, Éditions Quæ, 2024.

3. Saddam Hossain et al, **Precision Agriculture Practices for Smart Irrigation**, in Remote Sensing in Precision Agriculture, Elsevier, 2024

2) Theses

1. Touati Bouzid, **Les barrages et la politique hydraulique en Algérie** : **perspectives d'un aménagement durable**, **Doctorat d'État en Aménagement du Territoire**, **Option Aménagement Rural**. Algérie : Université Mentouri Constantine 1, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de L'aménagement du Territoire, 2010

3) Articles

1. Amine Oulmane et al, **Assessment of surface water management institutions**: **a case of public irrigation schemes in northern Algeria**, Water Policy, Vol 24, No 2, 2022

2. Aria Julianto Pratama, Rully Mandela, **Evaluating the Effectiveness of Smart Irrigation Systems in Improving Agricultural Productivity**, Agricultural power journal, Vol 1, No 4, 2024

3. Claudio Daminato et all, **The Impact of Smart Meters on Residential Water Consumption**: **Evidence from a Natural Experiment in the Canary Islands**, Resource and Energy Economics, Elsevier, vol 64, 2021

4. Konstantinos Zotalis, **Desalination Technologies**: **Hellenic Experience**, water, vol6, 2014

5. Touitou mohammed,Abul Quasem al-amin, **Climate change and water resources in Algeria**: **vulnerability**, **impact and adaptation strategy**, Economic and Environmental Studies, Vol 18, No 1, 2018

6. Robiah Suratman, **The Needs for Integrated Water Resources Management** (**IWRM**) **Implementation Progress Assessment In Malaysia**, International Journal of Innovation, Management and Technology, Vol. 5, No. 6, December 2014

7. Youcef Himri and all, **Overview of the Role of Energy Resources in Algeria's Energy Transition**, Energies, vol 15, 2022

8. Lakehal El Amine, **Seawater Desalination in Algeria**: **A Comprehensive Assessment of its Viability as a Water Security Strategy**, Revue Le Manager, Vol 10, N02, 2023

9. Maarten J. Waterloo, **Rainwater harvesting potential from photovoltaic energy systems in the Sahel**, Water-Energy Nexus, vol 8, 2025

10. Nabil Kherbache, **Water Policy in Algeria**: **Limits of Supply Model and Perspectives of Water Demand Management**, Desalination and Water Treatment, vol 180, 2020

11. Nabil Kherbache, **Virtual Water Trade and Water Scarcity in Algeria**: **Lessons from a Global Practice**, Economics and Sustainable Development Review, Vol 4, No 3, 2021

12. samir belaidi, amine benmehaia, **rebound effect of irrigation subsidy programs in algeria**, agrofor international journal, vol 8, issue no 2, 2023

13. Hanene Amrouci, Aissa Rehimi, **Water resources and their role in food security in Algeria**: **Analytical Study**, International Journal of Economic Perspectives, 18(6), 2024

14. Djaffar Sabrina, Kettab Ahmed, **La gestion de l'eau en Algérie** : **quelles politiques**, **quelles stratégies**, **quels avenirs ?**, Algerian J. Env. Sc. Technology, 4:1, 2018

15. Malika Amzert, **Les politiques de l'eau en Algérie depuis l'indépendance**: **de l'usage agricole à l'usage urbain**, Monde Arabe Maghreb Machrek, n° 149, juil-sept, France, 1995

16. Abde El Krim Guebail, **rainwater harvesting in algeria**: **utilization and assessment of the physico-chemical quality case study of souk-ahras region**, Courrier du Savoir, N°23, Juin 2017

4) Official Reports & Institutional Documents

1. Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (AGIRE), **Synthèse du Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau de la région Algérois-Hodna-Soummam** (**PDARE AHS**), 2022

2. Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (ANRH), **RESSOURCES EN EAUX SOUTERRAINES DE L'ALGÉRIE**, rapport technique, Alger, 2023

3. AGIRE, **Synthèse du PDARE AHS**, 2022, p22

4. ANRH, **RESSOURCES EN EAUX SOUTERRAINES DE L'ALGÉRIE**, Alger

5. Aziza Akhmouch, **Condition de succès 1**: **La bonne gouvernance**, Rapport pour le 6ème Forum Mondial de l'Eau, Marseille, France, 12-17 mars 2012

6. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO, **The State of Food Security and Nutrition in the World**, 2021, Rome

7. Food and Agriculture Organization (FAO). **An Introduction to the Basic Concepts of Food Security**, Food Security Programme, Rome, 2008

8. Ministère de l'Hydraulique, Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (AGIRE), Agence de Bassin Hydrographique Algérois–Hodna–Soummam, Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau du bassin Algérois–Hodna–Soummam – Rapport du PDARE, avril 2023

9. Ministère de l'Hydraulique, Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (AGIRE), Agence de Bassin Hydrographique Constantinois–Seybouse–Mellegue, **Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau du bassin Constantinois–Seybouse–Mellegue**, Rapport du PDARE, avril 2023

10. Ministère de l'Hydraulique, Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (AGIRE), Agence de Bassin Hydrographique Chéliff–Zahrez, **Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau du bassin Chéliff–Zahrez**, Rapport du PDARE, avril 2023

11. Ministère de l'Hydraulique, Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (AGIRE), Agence de Bassin Hydrographique oranie-chott chergui, **Plan Directeur d'Aménagement des Ressources en Eau du bassin oranie–chott chergui**, Rapport du PDARE, mars2022

12. Ministère de l'Hydraulique, **Infrastructures de dessalement de l'eau – Situation au mois de mai 2025**, document interne, Direction Générale des Ressources en Eau, Alger, 2025

13. Ministère de l'Hydraulique, **la stratégie nationale de réutilisation des eaux usées épurées 2030**, document interne, ANEP, Alger, 2020

14. Ministère des Ressources en Eau et de la Sécurité Hydrique, Agence Nationale de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (AGIRE), Agence de Bassin Hydrographique Sahara, **Plan Directeur d'Aménagement des**

Ressources en Eau de la région Sahara – Rapport Final du PDARE, janvier 2022

15. Ministère des Ressources en Eau et de la Sécurité Hydrique, **Stratégie du Secteur des Ressources en Eau et de la Sécurité Hydrique**, algerie, 2020

16. Ministère des Ressources en Eau, **La Stratégie Nationale de Lutte Contre l'Envasement 2030**, MRE, Alger, 2020

17. Ministére des Roucources en Eau, **Stratégie nationale Eau 2030 pour un nouveau paradigme**, Alger, 2020

18. Ministry of Finance, **General Directorate of Customs**, **Foreign Trade Statistics of Algeria**, Directorate of Studies, Version 3, January 2021

19. Mohamed Elloumi, **La gouvernance des eaux souterraines en Tunisie**, IWMI Project Report No. 7. Ground water governance in the Arab World, décembre 2016

20. Office Français de la Biodiversité (OFB), **Rapport national SISPEA 2023 : Panorama de l'organisation et de la performance des services publics d'eau et d'assainissement**, Observatoire des services publics d'eau et d'assainissement, Paris, 2025

21. République Algérienne Démocratique et Populaire. **Premier Rapport Biennal de Transparence** (**BTR1**) **de l'Algérie**, décembre 2024

22. The United Nations World Water Development, **Wastewater the untapped resource**, Report 2017

23. United Nations, **Sustainable Development Goal 6 Synthesis Report 2018 on Water and Sanitation**, New York: United Nations Publications, 2018

24. UN-Water, **UN-Water Analytical Brief on Unconventional Water Resources**, Switzerland, 2020

25. World Bank Institute (WBI), **Integrated Water Resources Management (IWRM) Introduction to Principles and Practices**, 13 October 2006

26. World Bank, **Public Expenditure Review**: **Assuring High Quality Public Investment**, Report No 36270-DZ, Volume I, August 2007

5. Lois et règlements

- SNAT, Loi n° 10-02 du 16 Rajab 1431 correspondant au 29 juin 2010 portant approbation du Schéma National d'Aménagement du Territoire, JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 61, 13 Dhou El Kaada 1431, 21octobre 2010, p 10.

6. Ouvrages électroniques

1. ESCWA, **Algeria**: **SDGs Scorecard**, **2025**, Consulted 20 September 2025, Arab Region Data and Policy Support Hub. https://data.unescwa.org/Content?fromMain=&country=dza#Scorecard
2. FAO, **Water scarcity**, 03/11/2024, https://www.fao.org/land-water/water/water-scarcity/en/
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), **AQUASTAT – Water Resources Database**: **Algeria**, 2025, Retrieved from https://data.apps.fao.org/aquastat/?lang=en
4. Irrigation Australia, **Rainwater harvesting**, Retrieved 28/08/2025, from https://rainwaterharvesting.org.au/
5. Jessica Gordon, **On the Road to Independence**: **The Case of Water Management in Singapore**, MIT, Ecological Urbanism, 2014, p5, Retrieved 28/08/2025, from: https://web.mit.edu/nature/projects_14/pdfs/2014-SingaporeWaterManagement-Gordon.pdf
6. Louvain Coopération. **Quelle gestion de l'eau pour les pays du Sud? 2010**. Disponible sur:

https://www.pseau.org/outils/ouvrages/louvain_cooperation_quelle_gestion_de_l_eau_pour_les_pays_du_sud_2010.pdf

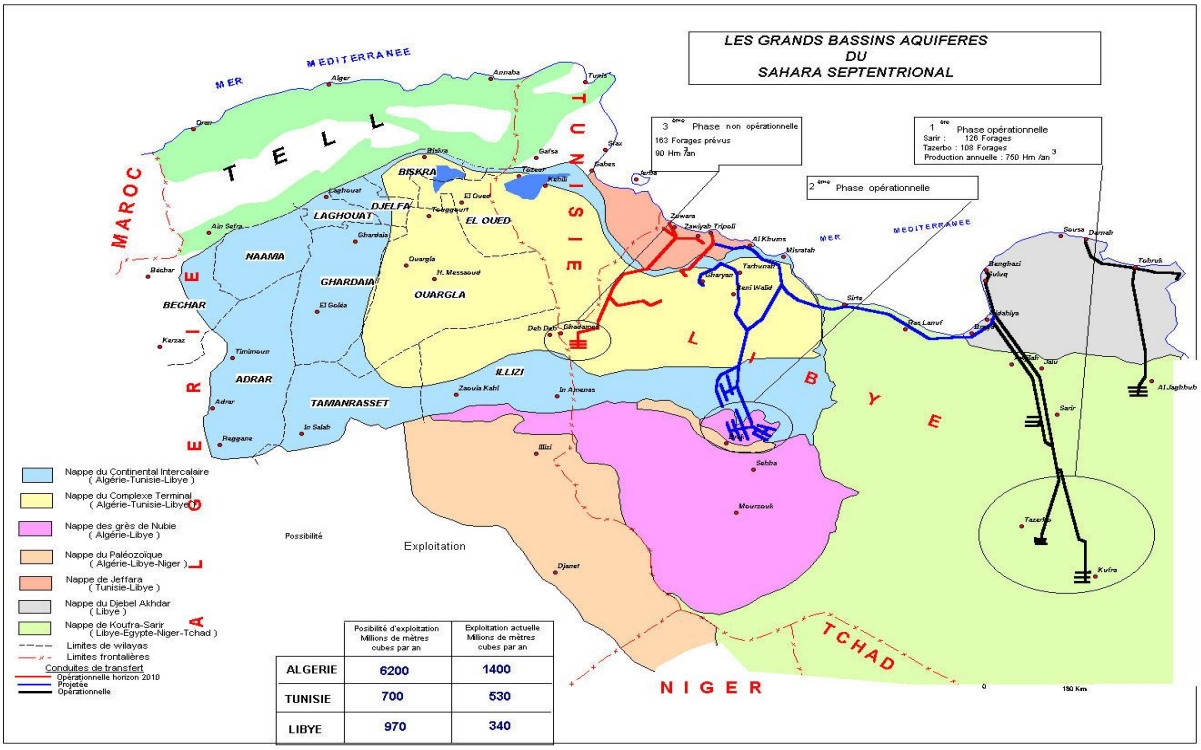
7. Louvain Coopération. **Quelle gestion de l'eau pour les pays du Sud? 2010**. Disponible sur: https://www.pseau.org/outils/ouvrages/louvain_cooperation_quelle_gestion_de_l_eau_pour_les_pays_du_sud_2010.pdf
8. Mateo-Sagasta, Mohamed Al-Hamdi, and Khaled AbuZeid, **Water Reuse in the Middle East and North Africa**: **A Sourcebook** , International Water Management Institute (IWMI), Colombo, Sri Lanka, 2023 available at: https://rewater-mena.iwmi.org/wp-content/uploads/sites/13/2023/11/Water-reuse-in-the-Middle-East-and-North-Africa-A-sourcebook-Arabic.pdf.
9. Ministère de l'Hydraulique, EAU Le Mag : Le magazine de la gestion intégrée et durable des ressources en eau, **Dossier** « **Dessalement**, **Réutilisation**, **Économie de l'Eau trois piliers de la politique de l'eau en Algérie**, N° 4, Janvier–Juin 2024, Alger, p14, Disponible sur : https://prokcssmedia.blob.core.windows.net/sys-master-images/h25/haa/9988722556958/AGIRE.pdf (consulté le 18 août 2025).
10. Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires. **Plan d'action pour une gestion résiliente et concertée de l'eau** , 30 mars 2023. Disponible sur : https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/plan-daction-gestion-resiliente-concertee-leau (consulté le (22/11/2025)
11. Outreach international, **Global Water Crisis**: **Causes**. **Effects**. **and Community-Led Solutions**, 25/01/2025, Retrieved from: https://outreach-international.org/blog/global-water-crisis /
12. République Algérienne Démocratique et Populaire. **Premier Rapport Biennal de Transparence** (**BTR1**) **de l'Algérie**, Version 02. Alger: Ministère de l'Environnement et des Énergies Renouvelables, 2024, p48, Disponible sur https://unfccc.int/sites/default/files/resource/BTR1-Algeria-V02.pdf (consulté le 18 août 2025).

13. the CEO water mandate, **Driving Harmonization of Water Stress Scarcity and Risk Terminology**, January 2014, https://ceowatermandate.org/files/Driving_Harmonization_of_Water_Terminology_draft.pdf
14. UNESCO, **The United Nations world water development report 2018**: **nature–based solutions for water**, Paris, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), p10, Retrieved from https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366837
15. World Bank, **Turn Down the Heat**: **Why a 4°C Warmer World Must be Avoided**, USA, 2012, pp48-49, Retrieved from: https://issuu.com/world.bank.publications/docs/turn_down_the_heat
16. Worldostats, **Global Water Usage by Sector 2025**, 22/01/2025, Retrieved from: https://worldostats.com/global-water-usage-by-sector-2025/

قائمة الملاحق

الملحق رقم (1): توزيع الأحواض الجوفية الكبرى في شمال الصحراء الإفريقية

(Continental Intercalaire et Complexe Terminal)



المصدر: الوكالة الوطنية للموارد المائية (ANRH)– الجزائر.

الملحق (2): توزيع محطات التحلية الكبرى قيد الاستغلال في الجزائر (ماي 2025)

Grande station de dessalement en exploitation (Mai 2025)

Wilaya	Station	Capacité installée (M3/J)
Alger	Hamma	200 000
	Marsa	60 000
Tipasa	Fouka 1	120 000
	Fouka 2	300 000
Boumerdes	Cap Djinet 1	100 000
	Corso	80 000
	Cap Djinet 2	300 000
Skikda	Skikda	100 000
Ain Temouchent	Beni Saf (catt El Hilal)	200 000
Mostaganem	Mostaganem	200 000
Tlemcen	Honaine	200 000
	Souk Tleta	200 000
Chlef	Mainis	200 000
Oran	Magtaa	500 000
	Kahrama	90 000
	Cap Blanc	300 000
El Tarf	Koudiat Edraouch	300 000
Total	**17**	**3 450 000**

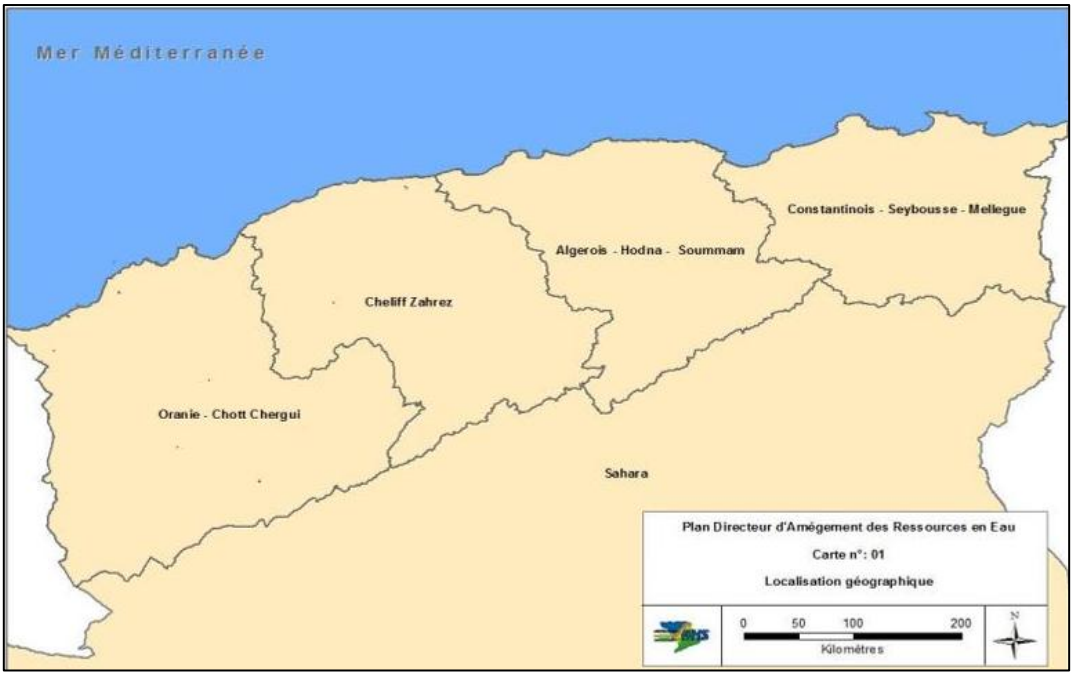
الملحق(3): محطات تحلية المياه من نوع "مونوبلوك" قيد الاستغلال (ماي 2025)

Stations de dessalement Monobloc en exploitation (Mai 2025)

Wilaya	Station	Capacité installée (M3/J)
Alger	Zéralda	10 000
	Ain Benian	10 000
	Palm Beach 2	7 000
	Bateau cassé	10 000
Tipasa	Bou Ismail	10 000
Skikda	Marsa	5000
Ain Temouchent	Bouzedjar (Madagh)	5000
Tlemcen	Ghazaouet 1 et 2	5000
Chlef	Béni Haoua	5000
	Oued Goussine	5000
Oran	Bousfer	5500
	Les Dunes	5000
Tizi Ouzou	Tigzirt	2500
Total	**13**	**83 000**

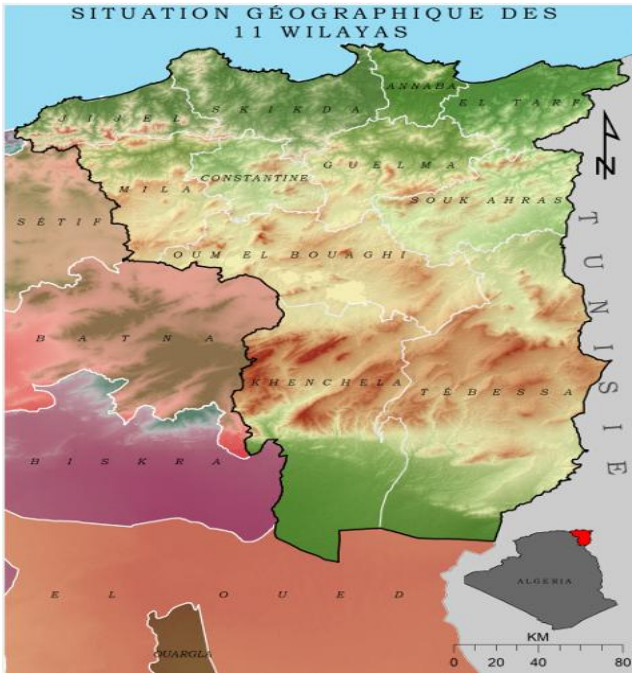
المصدر: وزارة الموارد المائية، الجزائر.

الملحق رقم (4): موقع حوض الحضنة صومام



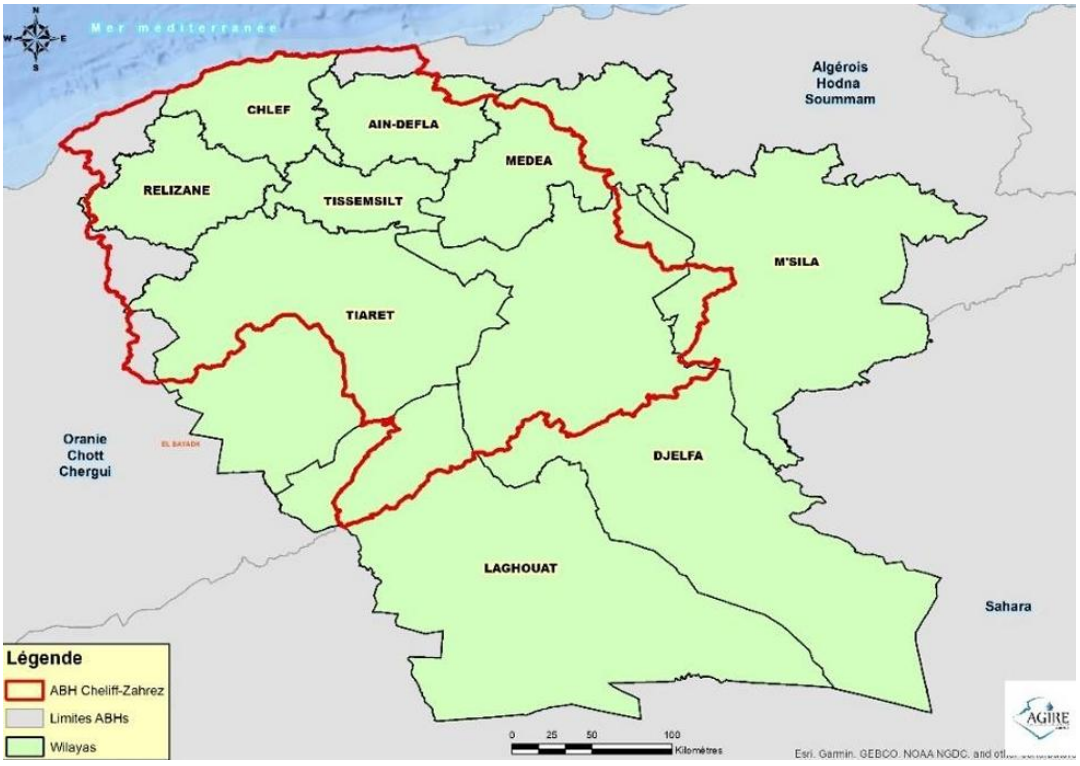
المصدر: وزارة الموارد المائية، الجزائر.

الملحق رقم 5: موقع حوض قسنطينة سيبوس ملاق



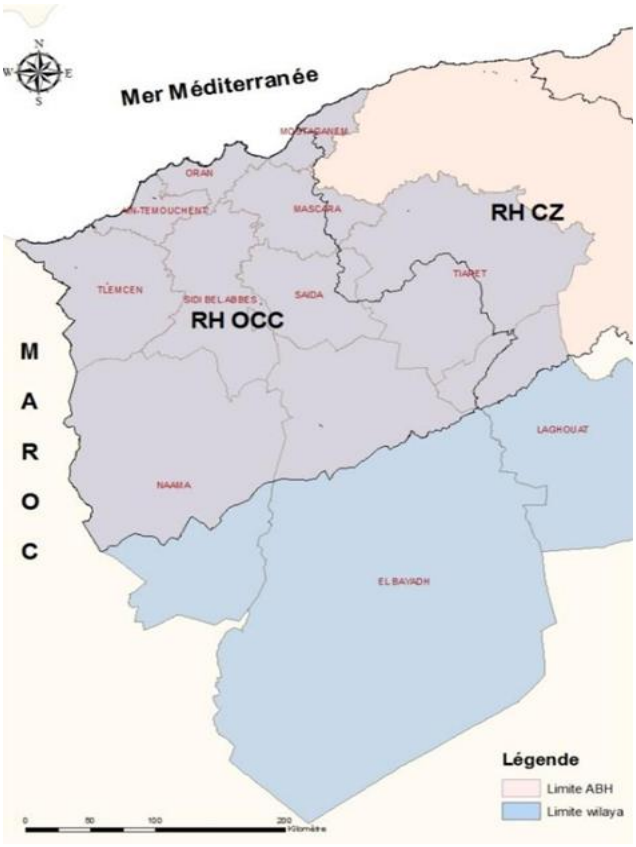
المصدر: وزارة الموارد المائية، الجزائر.

الملحق رقم (6): موقع حوض الشلف– الزهرز



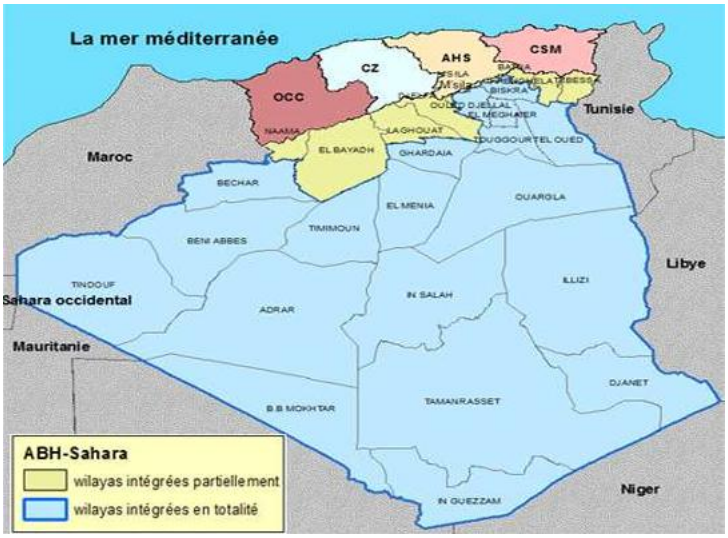
المصدر: وزارة الموارد المائية، الجزائر.

الملحق رقم 7: موقع حوض وهران– شط الشرقي



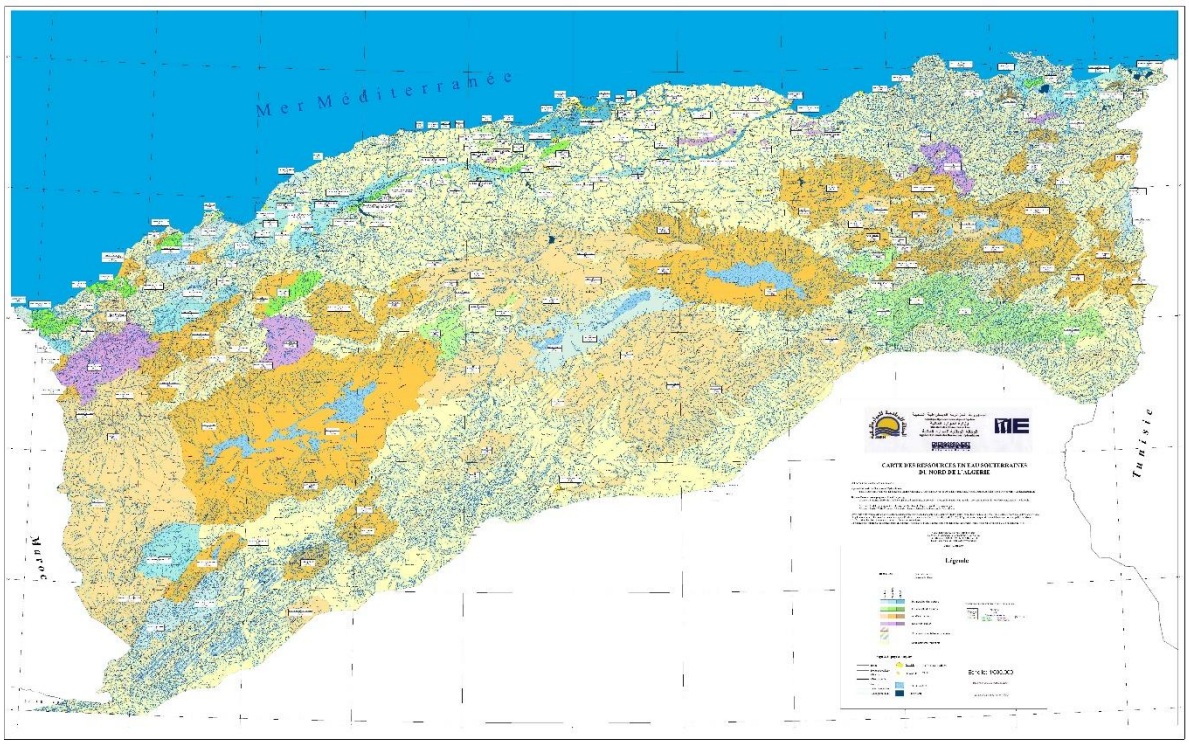
المصدر: وزارة الموارد المائية، الجزائر.

الملحق رقم (8): موقع الحوض الهيدروغرافي الصحراء



المصدر: وزارة الموارد المائية، الجزائر.

الملحق رقم (9): خريطة موارد المياه الجوفية في شمال الجزائر



المصدر: وزارة الموارد المائية، الجزائر.