الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة زيان عاشور-الجلفة
Université Ziane Achour –Djelfa
كلية علوم الطبيعة و الحياة
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
قسم علوم الارض و الكون
Département des sciences de la Terre ET de l'espace

مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر الأكاديمي في شعبة الجغرافيا و تهيئة إقليم
تخصص: تهيئة ريفية وتنمية مستدامة

تسيير و استغلال الموارد المائية في منطقة المنيعة الواقع و الافاق

من اعداد الطالبة :
- **بلحاج رحاب**

اشراف الدكتور
د/ بلقاسم طحشي

الاسم و اللقب	الجامعة	الصفة
أ. د/ حايد نجيب	جامعة زيان عاشور الجلفة	رئيسا
د/ طحشي بلقاسم	جامعة زيان عاشور الجلفة	مشرفا
د/ باكرية البشير	جامعة زيان عاشور الجلفة	ممتحنا

السنة الجامعية
2026/2025

الشـــكر والتقديـــر

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ، والحمد لله الذي بتوفيقه تُنار دروب العلم، والصلاة والسلام على رسوله الكريم.

أتقدم بأسمى عبارات الشكر والامتنان إلى الدكتور **طحشي بلقاسم** الذي شرفني بالإشراف على هذه المذكرة، فكان لي نعم الموجه والمرشد طيلة فترة البحث، فجزاه الله عني كل خير. كما أتوجه باحترام كبير إلى الأساتذة الأفاضل أعضاء لجنة المناقشة الموقرة، لتفضلهم بقبول تقييم هذا العمل وإثرائه بملاحظاتهم القيمة.

و أتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى الدكتور **نجيب حايد** على مساعدته وتوجيهاته القيّمة خلال إنجاز هذه المذكرة، وعلى دعمه ونصائحه التي ساهمت في إتمام هذا العمل

والشكر موصول إلى إدارة كليتي الموقرة بكافة طاقمها الإداري والبيداغوجي على كل ما قدموه لنا. وفي ذات السياق، أخص بالشكر الجزيل والامتنان السيد **قير أبو بكر** من وكالة الحوض الهيدروغرافي بالمنيعة، على حسن الاستقبال والدعم وتسهيل الحصول على المعطيات الضرورية لإتمام هذا البحث.

وختاماً، أتوجه بشكري الصادق إلى كل الزملاء والأصدقاء وكل من قدم لي نصيحة أو عوناً ساهم في إخراج هذا العمل المتواضع، **ولكل العابرين الذين تركوا في قلبي أثراً طيباً وأضاءوا لي شمعةً في عتمة الطّريق وغرسوا في دربي زهرة تشجيع، لكم جميعاً تنحني الكلمات امتناناً**، سائلاً الله العلي القدير التوفيق للجميع.

الاهـــداء

ثمة رحلات نطوي مسافاتها بأقدامنا، لكننا لا نصل لولا قلوبٌ تحرسنا بالدعاء، وتدفعنا بالمحبة.

لذلك، أهدي ثمرة هذا التعب والصمت إلى الذين اقتسموا معي العمر خطوة بخطوة. إلى

أمي وأبي اللذين غرساني في طين الأرض دعاءً وصبراً، وسقيا مشواري بماء عيونهما، حتى أثمرت اليوم نجاحاً؛ إليكما يا ضياء روحي وسكينة قلبي، رعاهما الله وحفظهما

إلى الملاذ الآمن والكتف الصامد الذي لا يميل، إخوتي، قناديل بيتنا وسندي الدائم :**جهيدة، هاجر، صارة، حكيم، ومنال** .حفظهم الله لي خير سند ومعهم النبض الغض والضحكات الطاهرة التي كانت تزيح عني عثاء الدراسة، حبايب خالتهم :**محمد علي، قصي، وآلاء،** أنتم بهجة العمر وفرحته.

إلى التي كانت تقاسم طريقي عثراته قبل اتساعه، من لم تكن يوماً عابرة، بل الأخت والملجأ والملاذ الصادق في عتمة الأيام، صديقتي ورفيقة حلمي الغالية **مروة** وفقها الله في مسيرتها العلمية والعملية، ومن خلالها، إلى رفقاء المقاعد والخطوات، إلى **كل الأصدقاء الأوفياء،** الذين تشاركنا معهم قلق الساعات، وبسمات الفرج، وكانوا لي نعم السند والصحبة في هذا المشوار.

إلى عائلتي الكبيرة، والأقارب والأحبة من قريب وبعيد، وكل الأرواح الطيبة التي تمنت لي الخير صامتة؛ أهديكم هذا الغرس بفيض من الحب الممتد، عساه يليق بنبل قلوبكم.

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل واقع تسيير واستغلال الموارد المائية في ولاية المنيعة، في ظل التحديات الهيدرومناخية التي تواجه المنطقة. انطلقت الدراسة من إشكالية رئيسية تتمثل في التناقض بين وفرة المخزون المائي الجوفي (طبقة الألبيان) وبين الاستنزاف غير المستدام الناتج عن التوسع الفلاحي المكثف والحفر العشوائي للآبار .اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، مع الاستعانة بالمعطيات الميدانية المستمدة من وكالة الحوض الهيدروغرافي بالمنيعة. توصلت الدراسة إلى أن الضغوط الهيدروليكية الممارسة على الموارد المائية قد أدت إلى هبوط مناسيب الطبقات الجوفية وتسارع تملح التربة .بناءً على هذه النتائج، خلص البحث إلى ضرورة الانتقال إلى حوكمة مائية ذكية تعتمد على عصرنة أدوات الرصد والرقابة، الفصل الوظيفي بين شبكات مياه الشرب والري الزراعي، وتشديد الضبط القانوني لمنح رخص حفر الآبار، مع إجبار المستثمرين على اعتماد تقنيات الري المقتصد للمياه.

الكلمات المفتاحية :تسيير الموارد المائية، ولاية المنيعة، طبقة الألبيان، التوسع الفلاحي، الحوكمة المائية .

Abstract:

This study aims to analyze the current state of water resource management and utilization in the Wilaya of El Menia, in light of the hydrometeorological challenges facing the region. The study addresses a central problem: the contradiction between the abundance of underground water reserves (the Albian aquifer) and the unsustainable depletion resulting from intensive agricultural expansion and the indiscriminate drilling of wells. The study employed a descriptive-analytical approach, utilizing field data provided by the Hydrographic Basin Agency in El Menia. The findings indicate that the hydraulic pressure exerted on water resources has led to a decline in groundwater levels and accelerated soil salinization. Based on these results, the research concludes that there is an urgent need to transition towards smart water governance. This includes modernizing monitoring and surveillance tools, functionally separating drinking water networks from agricultural irrigation networks, strengthening the legal regulation of well-drilling permits, and mandating that investors adopt water-saving irrigation technologies.

Keywords: Water Resource Management, Wilaya of El Menia, Albian Aquifer, Agricultural Expansion, Water Governing

فهــرس المحتــويات

فهرس المحتويات	الصفحة
الشكر والتقدير	
الاهداء	
الملخص عربي انجليزي	
المقدمة العامة	02
فصل الأول: الإطار المجالي المفاهيمي	
مقدمة الفصل	08
I .الوسط الطبيعي والبشري لولاية المنيعة	08
I .1.1.الخصائص الجغرافية والإدارية	08
I .1.1.1.الموقع الفلكي	08
I .2.1.1.الموقع الجغرافي والمساحة	09
I .3.1.1.الحدود الإدارية	09
I .2.1.الخصائص الطبيعية للمنطقة	10
I .1.2.1.التضاريس والبنية الجيومرفولوجية	10
I .2.2.1.الغطاء النباتي والهيدرولوجي	11
I .3.1.الخصائص السكانية والاقتصادية	13
I .1.3.1.تطور السكان والكثافة السكانية	13
I .2.3.1.التوسع العمراني	14
I .2.الإطار المفاهيمي	15
I .1.2.الإطار المفاهيمي للموارد المائية	15
I .1.1.2.تعريف الموارد المائية	15
I .2.1.2.المياه السطحية	16
I .3.1.2.المياه الجوفية	16
I .4.1.2.الموارد المائية غير التقليدية	17
I .2.2.مفهوم الامن المائي وندرة المياه	17
I .1.2.2.تعريف الامن المائي	17
I .2.2.2.أسباب ندرة المياه في المناطق الجافة	17
I .3.2.2.مؤشرات الاجهاد المائي	19
I .3.2.المياه الجوفية في المناطق الصحراوية الجوفية العميقة	19
I .1.3.2.خصائص الخزانات الجوفية العميقة	19
I .2.3.2.أهمية المياه الجوفية في التنمية الصحراوية	22
I .3.3.2.مخاطر الاستنزاف والتدهور النوعي	22

I .3.التسيير المتكامل للموارد المائية	25
I .1.3.مفهوم التسيير المتكامل للموارد المائية	25
I .1.1.3.تعريف التسيير المتكامل للموارد المائية	25
I .2.1.3.مبادئ التسيير المتكامل للموارد المائية	26
I .3.1.3.اهداف التسيير المتكامل للموارد المائية	27
I .4.1.3.أهمية التسيير المتكامل في المناطق الجافة	28
I .2.3.أدوات وسياسات المياه	30
I .1.2.3.أدوات القانونية والمؤسساتية	30
I .2.2.3.أدوات الاقتصادية والتحفيزية لإدارة الموارد المائية في الجزائر	33
I .3.3.استغلال الموارد المائية في القطاع الفلاحي	35
I .1.3.3.الطلب الزراعي على المياه في الجزائر	35
I .2.3.3.تقنيات الري والأساليب الفعالة في البيئات الصحراوية والجافة	36
I .3.3.3.إشكالية التوسع الفلاحي واستهلاك المياه	38
I .4.التنمية المستدامة وعلاقتها بتسيير المياه	39
I .1.4.مفهوم التنمية المستدامة المائية	39
I .1.1.4.مفهوم الاستدامة المائية	39
I .2.1.4.مبادئ الاستعمال العقلاني للمياه	40
I .3.1.4.التوازن بين الاستغلال والتجدد	41
I .2.4.تحديات وافاق التسيير المستدام في المناطق الصحراوية	42
I .1.2.4.التغيرات المناخية وتأثيرها على الموارد المائية	42
I .2.2.4.افاق تسيير المياه في المناطق الصحراوية	43
خاتمة الفصل	45
الفصل الثاني: الدراسة الهيدرومناخية	
مقدمة الفصل	47
II .1.خصائص المناخ	47
II .1.1.المخطط المطري الحراري	48
II .2.1.المخطط المناخي للويس امبيرجيه	49
II .2.العوامل المناخية	51
II .1.2.التساقطات	52
II .1.1.2.متوسط التساقطات الشهرية	52
II .2.1.2.التوزيع الفصلي للتساقط	53
II .3.1.2.التساقطات المتوسطة السنوية	55
II .2.2.درجات الحرارة	57
II .1.2.2.متوسط درجة الحرارة الشهرية	57
II .2.2.2.درجة الحرارة المتوسطة السنوية	58

II .3.تقدير عناصر الحصيلة المائية	59
II .1.3.تعريف التبخر النتحي	60
II .2.3.تقدير التبخر النتحي الحقيقي (ETR)	60
II .3.3.تفسير الميزانية المائية	62
II .4.تقدير طبقة المياه الجارية	64
II .1.4.الجريان السطحي	64
II .2.4.الترشيح الفعال	65
II .5.الهيدرولوجيا (الدراسة المائية)	67
II .1.5.الخصائص المورفومترية لحوض واد الفحل منطقة حاسي لفحل	67
II .2.5.منطقة المنيعة المركز (سبخة الملح)	69
II .1.2.5.منخفض سبخة الملح	69
II .1.2.5.الشبكة الهيدروغرافية المحلية	69
خاتمة الفصل	70
الفصل الثالث: تشخيص واقع استغلال الموارد المائية في ولاية المنيعة	
مقدمة الفصل	72
III .1. تحليل التزويد بالمياه الصالحة لشرب (AEP)	72
III .1.1. بنية شبكة التوزيع والجهات المسيرة	73
III .1.1.1. الهيئات المسيرة	73
III .2.1.1. المؤشرات التقنية لشبكة	73
III .2.1. تشخيص واقع الاستهلاك وتحليل الفجوة الاحصائية	74
III .1.2.1. حجم الإنتاج المسخر	74
III .2.2.1. قراءة تحليلية لمؤشرات التزويد بالمياه الصالحة لشرب وتأثيرات الوسط	77
III .2. تشخيص واقع استغلال الموارد المائية في القطاع الفلاحي (RRI)	79
III .1.2. البنية الهيكلية لنقاط الاستخراج وتوزيعها المجالي	80
III .1.1.2. الاستقطاب الهيدروفلاحي وتأثير على البنية الهيكلية لطبقة الألبيان	82
III .2.1.2. تحليل الجيومجالي للعلاقة بين التوطين الفلاحي وحجم الاستنزاف المائي	83
III .3.1.2. تشخيص التداعيات البيئية والمنظور التقني للاستغلال المفرط للمياه الجوفية	85
III .4.1.2. البعد السوسيولوجي لتوسع الفلاحي واشكالية الأنماط الزراعية الوافدة	86
III .3. الميزان المائي وافاق التسيير المستدام الموارد المائية بولاية المنيعة	88
III .1.3. الميزان المائي لبلديات الولاية	88
III .1.1.3. منهجية اعداد الميزان المائي ومعالجة نقص معطيات بلدية حاسي القارة	88
III .2.1.3. عرض نتائج الميزان المائي الإجمالي (الإنتاج مقابل الاستهلاك)	89
III .3.1.3. قراءة تحليلية لنتائج الميزان المائي ودلالاته	89
III .2.3. الحتمية الجوفية وغياب الموارد المائية البديلة	90
III .1.2.3. غياب الموارد المائية السطحية والمنشآت التخزينية	90

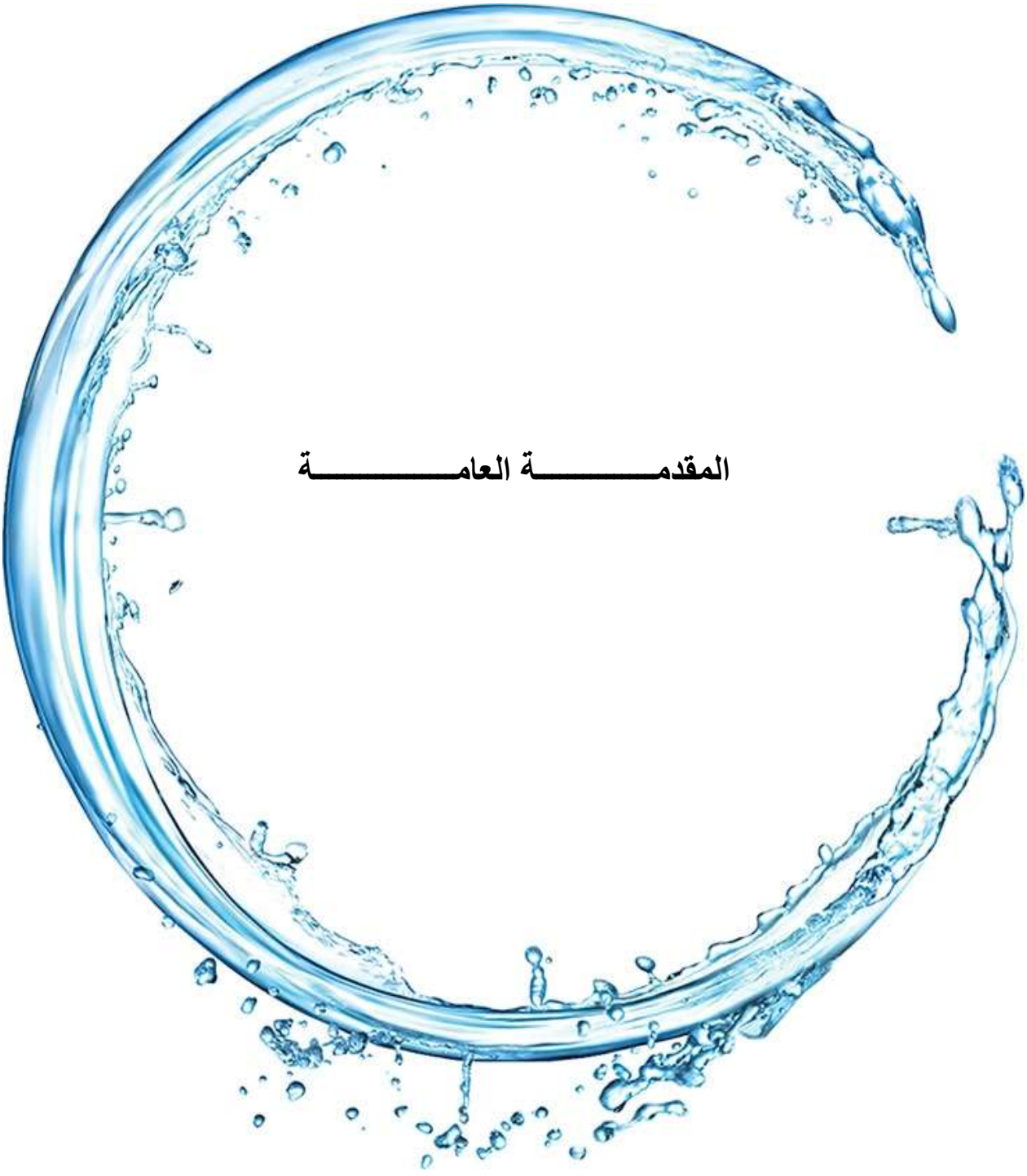
.2.2.3. محدودية استغلال البحيرات والسبخات المالحة (الكلفة الاقتصادية والبيئية والقانونية Ⅲ	90
Ⅲ.3.2.3. تكريس الاعتماد الكلي على المياه الجوفية كمصدر وحيد	90
Ⅲ.3.3. افاق التسيير المستدام والبدائل التقنية	91
Ⅲ.1.3.3. تحسين كفاءة الري وترشيد الاستهلاك الفلاحي للمياه	91
Ⅲ.2.3.3. إعادة استعمال المياه المعالجة كمورد غير تقليدي	91
Ⅲ.3.3.3. الحوكمة المائية وتعزيز مراقبة الاستغلال والحد من الابار العشوائية	91
خاتمة الفصل	92
خاتمة عامة	94
قائمة المراجع	96

قائـمة الجـــداول

قائمة الجداول	الصفحة
الجدول (01): خصائص محطة القياس المناخية	47
الجدول (02): التوزيع الشهري لدرجات الحرارة والتساقطات في محطة المنيعة (2012-2022)	50
الجدول (03): التساقطات المطرية المتوسطة الشهرية لمنطقة المنيعة (ملم)	52
الجدول (04): التوزيع الفصلي للأمطار في منطقة المنيعة (2012-2022)	54
الجدول (05): متوسط التساقط السنوي ومعامل التساقط لمحطة المنيعة (2012-2022)	56
الجدول (06): متوسط درجة الحرارة الشهرية للفترة (2012-2022)	57
الجدول (07): درجات الحرارة المتوسطة السنوية لمحطة المنيعة (2012-2022)	58
الجدول (08): منحنى تغير متوسط درجات الحرارة السنوية في محطة المنيعة (2012-2022)	61
الجدول (09): حساب ETR حسب طريقة كوتاني لمحطة المنيعة	61
الجدول (10): ميزان المياه في محطة المنيعة للفترة (2012-2022)	62
الجدول (11): الجريان السطحي حسب صيغة تيكسيرانت بيركالوف لمحطة المنيعة	65
الجدول (12): قيم الترشيح الفعال لمحطة المنيعة	66
الجدول (13): المعايير المورفومترية لحوض واد لفحل	67
الجدول (14): المؤشرات التقنية لشبكة مياه الشرب بولاية المنيعة (2023)	74
الجدول (15): برنامج التوزيع المياه الصالحة لشرب ببلديتي المنيعة وحاسي الفحل (فيفري2026)	75
الجدول (16):توزيع الابار الفلاحية وحجم الاستخراج السنوي حسب البلديات (جانفي 2026)	79
الجدول (17): الحصيلة الاجمالية للميزان المائي (انتاج/ استهلاك) لبلديات ولاية المنيعة لعام 2026	88

قائمـة الاشـكال

قائمة الأشكال	الصفحة
الشكل (01): المجال الجغرافي لولاية المنيعة	09
الشكل (02): **معايير المخطط المناخي لامبيرجيه**	48
الشكل (03): مخطط لامبيرجيه المناخي لمحطة المنيعة	51
الشكل (04): أعمدة بيانية لمتوسط التساقط الشهرية في محطة المنيعة (2012-2022)	53
الشكل (05): الدائرة النسبية لتوزيع الفصلي لتساقط في محطة المنيعة (2012-2022)	55
الشكل (06): التغيرات في معامل التساقط في محطة المنيعة (2012-2022)	56
الشكل (07): رسم بياني لمتوسط درجات الحرارة الشهرية في محطة المنيعة (2012-2022)	58
الشكل (08): **معدل نقل الطاقة السنوي وفقا لطريقة تورك**	59
الشكل (09): متوسطات متعددة السنوات للعناصر المناخية في محطة المنيعة للفترة (2012-2022)	63
الشكل (10): رسم بياني لتغير UFR والعجز الزراعي والفائض في محطة المنيعة(2012-2022)	64
الشكل (11): الشبكة الهيدروغرافية لمنطقة حاسي لفحل – المصدر مذكرة بن كريمة 2020-2021	68
الشكل (12): الخريطة الطبوغرافية لمنطقة المنيعة وسبخة الملح –المصدر مذكرة عياد وليد 2019-2018	69
الشكل (13): صورة فضائية لظاهرة التداخل بين النسيج العمراني والمجال الواحاتي في حاسي القارة	78
الشكل (14): التوزيع المجالي لنقاط الحفر الفلاحي بولاية المنيعة	81
الشكل (15): خريطة تكبيريه لمجال بلدية المنيعة لأبراز كثافة الابار	81



المقدمـــــــــة العامـــــــــة

مقدمة

يعد الماء سر الحياة وجوهر الكائنات وأصل الوجود، فهو المحرك الأساسي للاستقرار البشري وعنصر بناء الحضارات وتطورها عبر العصور. وفي مطلع الألفية الثالثة، أضحى موضوع تسيير الموارد المائية من أهم المحددات الاستراتيجية للتنمية والتنمية المستدامة، بل وأبرز التحديات التي تواجه دول العالم نظراً لبروز هواجس الندرة، وتزايد الاستهلاك العالمي، وتفاقم الضغوط الديموغرافية والاقتصادية.

والجزائر، بحكم موقعها الجغرافي الشاسع وتنوع أقاليمها المناخية، تصنف ضمن الدول التي تواجه تحديات مائية حقيقية؛ حيث تتسم مواردها التقليدية بعدم الانتظام والهشاشة والتفاوت الجغرافي الحاد بين الشمال والجنوب. وتتضاعف هذه التحديات في الإقليم الصحراوي الجزائري، الذي يشكل الحيز الأكبر من المساحة الإجمالية للبلاد، متميزاً بظروف مناخية قاسية تفرز الجفاف والندرة وشبه انعدام للتساقطات المطرية.

وبالرغم من هذه البيئة القاسية، فقد مثّلت الصحراء نموذجاً تاريخياً فريداً للتعايش والتكامل بين الإنسان والماء، حيث أبدى الإنسان الصحراوي عبر العصور براعة فائقة في التكيف مع بيئته وابتكار تقنيات تقليدية عقلانية لاستغلال وتسيير المياه. ومع التحولات التنموية المعاصرة، وانتقال العديد من المناطق الصحراوية إلى مصاف الولايات الحيوية الرائدة كولاية المنيعة، التي باتت تصنف كقطب فلاحي واستراتيجي صاعد أصبح من الضروري الانتقال من التسيير التقليدي المحدود إلى حوكمة مائية حديثة توازن بين متطلبات النمو الاقتصادي المتسارع وحتمية المحافظة على المخزون المائي الجوفي لضمان ديمومته.

تتأرجح ولاية المنيعة اليوم بين واقع يفرز إمكانات مائية جوفية هائلة تحتاج إلى تدبير عقلاني، وبين تحديات مرتبطة بالمنظومة الهيدرومناخية الصعبة، والطلب المتزايد (خاصة في الشق الزراعي) الذي يفرض آفاقا جديدة للتسيير المستدام.

ولما كان هذا التحول التنموي المتسارع في ولاية المنيعة مرهوناً بمدى كفاءة وملاءمة النظم المتبعة في إدارة ثروتها المائية، فإن التنازع القائم بين رغبة الاستثمار الزراعي الواعد وقساوة الظروف الطبيعية يضعنا مباشرة أمام معضلة علمية وميدانية تستدعي الدراسة، وهو الأمر الذي دفعنا إلى بلورة هذه الفجوة في الإشكالية الرئيسية

التالية:" **ما هو واقع تسيير واستغلال الموارد المائية في ولاية المنيعة في ظل خصائصها الهيدرومناخية والمجالية، وما هي الآفاق الاستراتيجية لتحقيق حوكمة مائية مستدامة بالمنطقة؟"**

وحتى يتسنى لنا تفكيك هذه المعضلة الكبرى والإحاطة بشتى أبعادها الجغرافية والتقنية، كان لبد من تقسيمها إلى مجموعة من الأسئلة الجزئية المترابطة، والتي تمثلت في:

1. ما هو الإطار المفاهيمي لتسيير الموارد المائية، وما هي المميزات الجغرافية والمجالية التي تطبع ولاية المنيعة؟
2. ما هي طبيعة الخصائص الهيدرومناخية السائدة بالمنطقة، وكيف تؤثر هذه التقلبات المناخية على الإمكانات المائية الجوفية؟
3. ما هو الواقع الحالي لقطاع استغلال المياه بفروعه الفلاحية، المنزلية بالمنيعة، وما هي الآفاق المقترحة لترشيد هذا الاستغلال؟

وتأسيسا على هذه الأسئلة، وكمحاولة مبدئية لتوجيه مسار البحث وتوقع الإجابات العلمية قبل النزول إلى الميدان، قمنا بوضع جملة من الفرضيات لتكون بمثابة بوصلة مؤقتة لدراستنا، حيث تمحورت حول النقاط التالية:

- إن الخصائص المجالية لولاية المنيعة تفرض بيئة صحراوية ذات حساسية بيئية عالية تضع قيودا واضحة أمام الأنشطة البشرية المتوسعة.
- تتسم المنظومة الهيدرومناخية بالمنطقة بجفاف يجعل الاستهلاك البشري والزراعي معتمدا كليا وبشكل حرج على الخزانات الجوفية الباطنية) المياه الجوفية (.
- إن خصوصية المنظومة الواحاتية بالمنيعة أدت إلى تداخل وتشابك عشوائي بين النسيج العمراني والنسيج الزراعي، مما ساهم في توجيه الموارد المائية الصالحة للشرب نحو الاستعمالات الزراعية المنزلية بالرغم من وفرة المياه الجوفية حاليا، إلا أن واقع الاستغلال الراهن يشهد اختلالات في الترشيد، مما يجعل من تفعيل آليات الحوكمة المائية الحديثة أفقا حتميا لتحقيق الاستدامة

إن السعي وراء اختبار مدى صحة هذه الفرضيات والإجابة الدقيقة على الأسئلة المطروحة ليس مجرد ترف فكري، بل ينبع من الأهمية البالغة التي يكتسيها هذا البحث، والتي يمكن رصدها في نقطتين أساسيتين:

- **الأهمية العلمية**: تكمن في رفد المكتبة الجامعية بدراسة جغرافية وهيدرولوجية متخصصة حول ولاية المنيعة كولاية مستحدثة تحتاج إلى المزيد من البحوث الأكاديمية المنظمة.
- **الأهمية العملية والتنموية**: تتجلى في توفير أداة تشخيصية وتقييمية تساعد صناع القرار والمخططين في قطاع الموارد المائية والفلاحة بالمنطقة على رصد الاختلالات الميدانية وطرق علاجها.

وانطلاقاً من هذه الأهمية العلمية والعملية، تبرز عدة دواعي ومبررات موضوعية فرضت اختيار ولاية المنيعة بالتحديد كمجال لتطبيق هذه الدراسة، وذلك وفق النقاط الآتية:

مبررات اختيار مجال الدراسة:

إن التركيز على ولاية المنيعة كمجال مكاني وجغرافي لهذه الدراسة يستند إلى جملة من المبررات العلمية والميدانية المرتبطة بطبيعة مصادر المياه في المنطقة ونظم استغلالها، وتتجلى هذه الأسباب فيما يلي:

- **الخصوصية الهيدرولوجية للمصادر المائية :**تمثل المنيعة حالة دراسية استثنائية؛ فرغم وقوعها في إقليم جاف ومحصور بمحددات هيدرومناخية قاسية وشبه انعدام للأمطار، إلا أنها تتربع فوق خزانات جوفية باطنية هائلة (المياه الجوفية). هذا التناقض بين جفاف السطح ووفرة العمق يمنح المنطقة تميزاً هيدرولوجياً يستدعي البحث والتحليل.
- **طفرة الاستغلال الفلاحي (القطب الزراعي الصاعد) :**تشهد الولاية تحولاً تنموياً متسارعاً وتصنف اليوم كقطب فلاحي واستراتيجي صاعد في الجزائر. هذا الصعود الاقتصادي قائم بأكمله على تكثيف استغلال المياه الجوفية عبر تقنيات الري الحديثة والمساحات الزراعية الكبرى، مما يجعل من دراسة طرق هذا الاستغلال أمراً حتمياً لتقييم كفاءته وتأمين استدامته.
- **تحديات ترشيد الاستغلال وحتمية الحوكمة :**بالرغم من الوفرة الحالية للمياه الجوفية بالمنطقة، إلا أن واقع الاستغلال الراهن يشهد بعض الاختلالات في طرق التدبير والترشيد .واختيار المنيعة يتيح رصد هذه الفجوة ميدانياً لمعرفة كيف يمكن الانتقال من التسيير التقليدي المحدود إلى حوكمة مائية حديثة تضمن ديمومة المخزون الجوفي أمام الطلب المتزايد .

- **تداخل نظم الاستغلال (المنظومة الواحاتية والعمرانية) :**تفرض المنظومة الواحاتية بالمنيعة واقعاً متشابكاً، حيث يتداخل النسيج العمراني بالنسيج الزراعي عشوائياً .هذا التداخل أثر مباشرة على نظم استهلاك المياه وتوزيعها، وتوجيه جزء من الموارد المائية الصالحة للشرب نحو الاستعمالات الزراعية والمنزلية المشتركة، مما يجعلها نموذجاً مثالياً للدراسة الميدانية .
- **مواكبة الوضع الإداري الجديد للولاية :**باعتبار المنيعة ولاية مستحدثة، فإنها تحتاج إلى مراجعة شاملة لآليات تسيير ثروتها المائية، نظراً لندرة الدراسات الجغرافية والهيدرولوجية والتشخيصية المتكاملة التي تواكب هذا التحول .لذا، فإن دراسة هذا المجال تساهم في وضع أداة تقييمية تخدم صناع القرار والمخططين بالمنطقة مستقبلاً .

ومن رحم هذه الأهمية ومبررات، تتضح معالم الأهداف الاستراتيجية التي يرمي هذا البحث إلى بلوغها بشكل ملموس، والتي لخصناها في النقاط الآتية:

1. ضبط الخصائص الجغرافية، المجالية، والبشرية للمجال المدروس لتحديد بيئة الدراسة بدقة.
2. تحليل المعطيات المناخية والهيدرولوجية للمنطقة لمعرفة حجم الإمكانات المائية الجوفية الفعلية ومدى تأثرها بالمناخ الصحراوي.
3. تقييم كفاءة النظم الحالية لتوزيع واستغلال المياه في شتى القطاعات الحيوية مع تباين أثر التداخل العمراني والواحاتي على مؤشرات الاستهلاك الفردي لمياه الشرب
4. استشراف الآفاق المستقبلية ووضع مقترحات وتوصيات عملية لحماية هذا المورد وضمان ديمومته.

ولأجل تحويل هذه الأهداف النظرية إلى واقع ملموس والتحقق من فرضيات البحث بالشكل العلمي المطلوب ،اعتمدنا على المنهج الوصفي التحليلي لتشخيص المعطيات الجغرافية والميدانية؛ وبناء على مقتضيات هذا المنهج، جاءت خطة دراستنا مهيكلة في ثلاثة فصول متكاملة يسلمنا كل منها إلى الآخر، حيث خصصنا **الفصل الأول** لضبط المقاربات النظرية والمفاهيمية لإدارة واقتصاديات الموارد المائية وتحديد الإطار المجالي

والجغرافي للمنيعة، لننتقل في **الفصل الثاني** إلى دراسة تفصيلية للمنظومة الهيدرومناخية وتحليل عناصر المناخ السائدة وعلاقتها بالمخزون المائي الجوفي، لنختم في **الفصل الثالث** بالتشخيص الميداني لواقع استغلال الموارد المائية بالمنيعة ورصد اختلالاتها، متبعين ذلك برؤية مستشرفة ترسم الآفاق الاستراتيجية للترشيد والحوكمة المستدامة بالولاية.

الفصـــل الأول:

الاطـــار المفاهيـــمي المجـــالي

مقدمة الفصل:

يعتبر هذا الفصل مدخلا أساسيا لموضوع بحثنا، بحيث أننا قمنا بتقسيمه الى أربعة مباحث متكاملة. سنبدأ أولا بالتعرف على ولاية المنيعة من الجانب الجغرافي والبشري لنفهم طبيعة المنطقة، ثم ننتقل بعد ذلك لتوضيح المصطلحات والمفاهيم الخاصة بالموارد المائية. كما سنتناول التسيير المتكامل للمياه مع التركيز في نهايته على كيفية استغلالها في القطاع الفلاحي، وفي الأخير نخصص المبحث الرابع للحديث عن التنمية المستدامة للمياه في المناطق الصحراوية. هذا الفصل هو الذي سيمهد لنا الطريق لفهم الجانب التطبيقي لدراسة.

1.I. الوسط الطبيعي والبشري لولاية المنيعة:

يهدف هذا المبحث الى التعريف بولاية المنيعة كإطار مكاني لدراسة، حيث سنقوم بوصف موقعها الجغرافي واداري، ثم ننتقل الى مميزاتها الطبيعية والبشرية والاقتصادية. هذا التمهيد سيساعدنا على فهم واقع الولاية وما تملكه من مؤهلات وتحديات في ان واحد.

I .1.1. الخصائص الجغرافية والإدارية:

I .1.1.1. الموقع الفلكي:

تنحصر ولاية المنيعة فلكيا بين خطي عرض 30°22'13" و30°38'31" شمالًا، وبين خطي طول 2°51'56" و2°56'04" شرقًا، وتتميز المنطقة بتضاريس متنوعة حيث يبلغ متوسط ارتفاعها عن مستوى سطح البحر حوالي 396 مترا. (فنازي، 2022، ص 04)

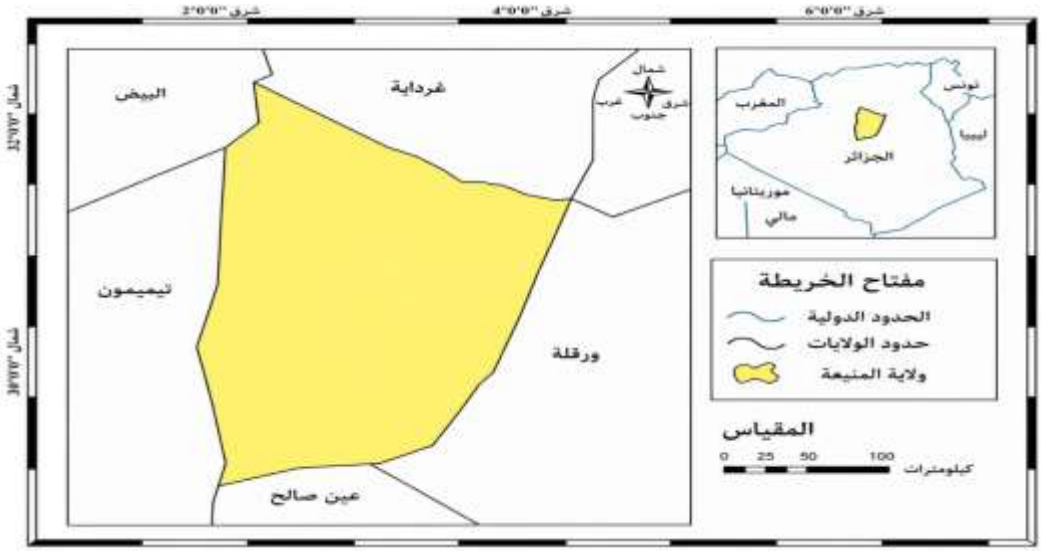
I .2.1.1. الموقع الجغرافي والمساحة:

تقع ولاية المنيعة في قلب الصحراء الجزائرية وتحديدا في حوض الواد الشرقي، وهي تمثل وصل استراتيجية بين الشمال والجنوب. كما تتربع الولاية على مساحة اجمالية شاسعة تقدر بـ 59.004 كم^2 ، كما أنها تبعد عن الجزائر العاصمة حوالي 870 كم (وكالة الحوض الهيدروغرافي لصحراء، 2023، ص02)

I .3.1.1. الحدود الإدارية:

من الناحية الإدارية، نجد ان المنيعة يحدها العديد من الولايات بحيث أن من الشمال ولاية غرداية ومن الجنوب عين صالح، أما من جهة الشرق فتحدها ورقلة، بينما تشترك في حدودها الغربية مع ولايتي تيميون والبيض (فنازي، 2022، ص04) ويجدر بالذكر ان المنطقة تم ترقيتها الى ولاية كاملة الصلاحيات بموجب التنظيم الإقليمي الجديد كما أنها تضم دائرة واحدة وثلاثة بلديات (المنيعة، حاسي القارة، حاسي الفحل). (وكالة الحوض الهيدروغرافي لصحراء، 2023، ص02-03)

الشكل01: المجال الجغرافي لولاية المنيعة



المصدر: مذكرة الدكتور فنازي بلال 2022، ص04

I .2.1. الخصائص الطبيعية للمنطقة:

I .1.2.1. التضاريس والبنية الجيومرفولوجية:

تتشكل ولاية المنيعة جيومرفولوجيا من نظام بيئي صحراوي يجمع بين الهضاب الصخرية والمنخفضات الرسوبية، حيث تقع الولاية في منطقة انتقالية هامة فمن الناحية الشمالية (منطقة حاسي لفحل)، تتميز التضاريس بكونها هضبة صخرية كرتاسية تعرف بـ حمادة الميزاب، وهي سطح مستوى مائل نحو الجنوب الشرقي، وتتألف بنيتها من أحجار جيرية ودولوميتية تقطعها وديان صغيرة بقطر يصل لعدة كيلومترات، وتنتشر فيها منخفضات "الدايات" التي تعود لعصر الميوبليوسين (بن كريمة & بن كريمة، 2021، ص3-4)

أما بنسبة للانتقال نحو وسط وجنوب الولاية (منطقة المنيعة)، فتتحول البنية الجيومرفولوجية الى منخفض رسوبي يقع عند حافة الشرقية للعرق الغربي الكبير، حيث توصف المنطقة بأنها مستوى مائل يقع على ارتفاع 396 مترا فوق سطح البحر، وتغلب عليه التكوينات الطمية والرملية القديمة (عياد، 2019، ص4). ويبرز في هذا الجزء وادي سقر كمعلم تضاريسي هام يضم الأراضي الزراعية الأكثر خصوبة، كما يحد المنطقة من الشرق منخفض مغلق يشكل "سبخة الملح" بمساحة تزيد عن 18.000هكتار، وهي نقطة تجميع طبيعية للأملاح والرواسب الطينية (عياد، 2019، ص5). وبشكل عام، فان البنية الجيومرفولوجية للولاية تتوزع بين ثلاث وحدات رئيسية هي:(بن كريمة & بن كريمة، 2021، ص4)

- الهضبة الصخرية (الحمادة)
- السهول الحصوية (الرق)
- الكثبان الرملية (العرق)

I .2.2.1. الغطاء النباتي والهيدرولوجي:

يرتبط واقع الغطاء النباتي وتوزعه في ولاية المنيعة ارتباطا وثيقا ومباشرا بالخصائص المناخية والنظام الهيدرولوجي السائد في المنطقة. فمن الناحية الهيدرولوجية والسطحية،

تنعدم تماما المياه السطحية الدائمة والجريان النهري المستمر نتيجة للمناخ الصحراوي الشديد الجفاف، حيث تكاد تكون الأمطار منعدمة طوال السنة ومعدلات التبخر مرتفعة جدا، مما يجعل التدفقات المائية مقتصرة على أودية فجائية نادرة مثل "وادي سقر" (فنازي،2022، ص 2-18). هذا القحط الهيدرولوجي السطحي جعل النظم الحيوية والنشاط البشري يعتمد كليا بنسبة 100% على الموارد المائية الجوفية الكامنة في باطن الأرض لتأمين احتياجات المنطقة، (فنازي، 2022، ص2)، وتتمثل هذه الموارد في طبقتين مائيتين رئيسيتين، طبقة المياه السطحية المستغلة قديما في الواحات، والطبقة العميقة جدا المعروفة بـ "المتداخل القاري"والتي تشكل الخزان الاستراتيجي الضخم للمنطقة. (فنازي، 2022، ص107)

وقد انعكس هذا النظام الهيدرولوجي الجوفي بشكل مباشر على طبيعة وتوزيع الغطاء النباتي بالمنطقة، حيث ينقسم إلى غطاء نباتي طبيعي صحراوي نادر جدا، وغطاء نباتي واحاتي وزراعي كثيف ومتحكم فيه يمثل الركيزة الاقتصادية الأساسية للمنطقة. (فنازي، 2022، ص 110) وتشكل زراعة النخيل (مثل دقلة نور والغرس) النواة الأساسية والغطاء النباتي المهيمن داخل الواحات؛ حيث يبلغ عدد أشجار النخيل في الواحة حوالي 223,242 نخلة، منها 177,460 نخلة منتجة تتوزع بين المنيعة وحاسي القارة. (فنازي، 2022، ص111) هذا الغطاء النباتي الواحاتي والزراعي المستصلح يعتمد اعتمادا كليا على الري المكثف، حيث يوجه ما يربو على 96% من إجمالي مياه الضخ الجوفي المعبأة (أي حوالي 257.83 مليون متر^2 سنويا) لخدمة هذا القطاع وسقي المحاصيل. (فنازي، 2022، ص107)

ومع ذلك، فإن التفاعل بين الغطاء النباتي والنظام الهيدرولوجي في المنيعة يواجه تحديا بيئيا حرجا يؤثر على استدامته، إذ يؤدي الإفراط في الري والضخ الهيدرولوجي المستمر دون وجود شبكات صرف مائية فعالة ومراقبة إلى حدوث ظاهرة صعود المياه الجوفية السطحية، في المناطق المنخفضة والواحات القديمة. (فنازي، 2022، ص 115). هذا

التماس الهيدرولوجي المباشر، في ظل تربة ذات طبيعة رملية خشنة ومعدلات تبخر عالية جداً، يساهم في تراكم الأملاح والصوديوم بكثافة في التربة، وهو ما يُعرف بملوحة التربة التي أصبحت تُهدد سلامة الجذور، وتؤثر سلباً على نمو أشجار النخيل، وتحد من مردودية وديمومة الإنتاج الزراعي والغطاء النباتي بالولاية. (فنازي، 2022، ص115/ عياد، 2019، ص75)

I .3.1. الخصائص السكانية والاقتصادية:

I .1.3.1. تطور السكان والكثافة السكانية:

1. تطور السكان:

تُظهر المؤشرات الديموغرافية المتوفرة أن إقليم ولاية المنيعة يشهد حركية ونمواً سكانياً متواصلاً، وهو ما يعود أساساً إلى الانعكاسات الإيجابية للتوسع الزراعي وجاذبية الاستثمار الفلاحي بالمنطقة، فضلاً عن التحولات الإدارية والتنموية الأخيرة التي عرفتها الولاية (بن كريمة & بن كريمة، 2021، ص 6/ فنازي، 2022، ص 5). ويتوزع هذا النسيج السكاني بشكل متباين بين البلديات الثلاث؛ حيث تُشير الإحصاءات الرسمية لعام 2017 إلى أن بلدية المنيعة المركزية تستقطب الكتلة السكانية الأكبر بتعداد يبلغ حوالي 49,579 نسمة، تليها بلدية حاسي القارة المجاورة بحوالي 21,956 نسمة (فنازي، 2022، ص 109). ومن جهتها، تُمثل بلدية حاسي لفحل قطباً سكانياً واعداً في الجهة الشمالية للولاية، حيث يسهم الاستقرار المتزايد للعائلات واليد العاملة المرتبطة بالمشاريع الفلاحية الكبرى والمحيطات الاستصلاحية في دفع عجلة النمو الديموغرافي السنوي بالبلدية (بن كريمة & بن كريمة، 2021، ص 5).

2. الكثافة السكانية:

على الرغم من هذا المنحنى التصاعدي في التطور العددي للسكان وتركزهم الملحوظ داخل التجمعات والمراكز الحضرية والواحاتية، إلا أن المؤشرات العامة للمنطقة تعكس

كثافة سكانية منخفضة للغاية، وهي السمة المميزة للامتداد الجغرافي الشاسع في البيئات الصحراوية (فنازي، 2022، ص 5- 18). ويمتد النطاق الإقليمي الشامل لولاية المنيعة ببلدياتها الثلاث على مساحة إجمالية ضخمة تقدر بنحو 59,000 كيلومتر^2 (فنازي، 2022، صفحة 18/ وكالة الحوض الهيدروغرافي لصحراء، 2023، ص02). وبالنظر إلى النسبة بين هذا الفضاء الجغرافي الواسع وإجمالي عدد السكان، فإن الكثافة السكانية النظرية في الولاية تُعد ضئيلة جداً ولا تتعدى حاجز 1.2 نسمة لكل كيلومتر مربع، مما يؤكد أن الجزء الأكبر من أراضي الولاية يُمثل مساحات صحراوية غير مأهولة، مقابل تمركز بشري مكثف في أشرطة عمرانية وزراعية محددة ومربوطة بالشبكات الحيوية (فنازي، 2022، ص5-109).

I .2.3.1. التوسع العمراني:

يترافق التطور الديموغرافي في الولاية مع توسع عمراني لافت وحركية في النسيج الحضري عبر البلديات الثلاث، مما يفرض تحديات واضحة في مجال تهيئة الإقليم وتوفير الشبكات الحيوية الأساسية (بن كريمة & بن كريمة، 2021، ص 5 / فنازي، 2022، ص 5). فحين، تشهد بلدية حاسي لفحل توسعاً عمرانياً أفقياً مدفوعاً ببرامج السكن الريفي والتهيئة الحضرية التي تهدف إلى تثبيت السكان ومرافقة النمو الاقتصادي المرتبط بالخدمات الفلاحية على طول الطريق الوطني رقم 01 (بن كريمة & بن كريمة، 2021، ص 5-6).

وفي هذا السياق التنموي، تُشكل مشاريع حفر الآبار الجوفية ركيزة أساسية لدعم هذا التوسع العمراني وتطوير البنية التحتية في المناطق النامية بالولاية؛ حيث يهدف حفر النقبين المائيين على الهضبة المطلة على واحة المنيعة بشكل مباشر إلى توفير الإمدادات الضرورية من الماء الشروب (أمينا لابو، 2022، ص 1-5). وتأتي هذه المشاريع المائية الاستراتيجية لتلبية الاحتياجات المتزايدة وضمان التزويد بالمياه الصالحة للشرب لفائدة

المشروع السكني والحضري الضخم المتمثل في "المدينة الجديدة للمنيعة" (أمينا لابو، 2022، ص 4-8)، مما يساهم في إرساء أسس الاستقرار والنمو السكاني في هذا القطب العمراني الجديد.

I .2. الإطار المفاهيمي للموارد المائية:

يهدف هذا المبحث الى ضبط وتوضيح المفاهيم الأساسية التي سنعتمد عليها في دراستنا للموارد المائية. سنبدأ أولا بتعريف الموارد المائية بشكل عام، ثم ننتقل لمناقشة مفاهيم الأمن المائي وندرة المياه، وهي مواضيع حيوية في ظل التغيرات الحالية. وفي الأخير سنركز على مفهوم المياه الجوفية وخصوصيتها في المناطق الصحراوية، مما يساعدنا على وضع إطار نظري واضح يسهل فهم واقع المياه في منطقة الدراسة

I .1.2. الإطار المفاهيمي للموارد المائية:

I .1.1.2. تعريف الموارد المائية:

يعرف كوكب الأرض بـ "الكوكب الأزرق" نظرا لسيادة المسطحات المائية على مساحته الإجمالية مقارنة باليابسة. ومع ذلك، فإن هذه الوفرة الظاهرية لا تعني إتاحة المياه العذبة بيسر للجميع، حيث تواجه أقطار عديدة عجزا متزايدا في مخزونها المائي نتيجة الفجوة الاتساعية بين العرض والطلب المائي. هذا التحدي المتفاقم دفع الهيئات الدولية والباحثين إلى تطوير أطر مفاهيمية ومؤشرات علمية دقيقة لتقييم الوضع المائي الإقليمي.

وتاريخيا، ساد اتجاه يتعامل مع الموارد المائية كسلعة مجانية غير اقتصادية (أشبه بالهواء) نظرا لتدفقها الطبيعي، بيد أن المشهد الراهن تبدل كليا بفعل التدهور البيئي، وتزايد حدة الندرة، وسوء الاستغلال والدرجات المرتفعة من الهدر. هذه المعطيات قادت الخبراء الاقتصاديين في "مؤتمر دبلن (1992)" إلى إعلان المياه كـ "سلعة ذات قيمة اقتصادية"، وهو المفهوم الذي أثار وما زال يثير نقاشات واسعة وجدلا فكريا بين المتخصصين حول طبيعته وأبعاده التطبيقية. (خالدي & زناتي، 2024، ص39)

I .2.1.2. المياه السطحية:

يُقصد بها تلك التدفقات المائية التي تجري أو تستقر فوق قشرة الأرض، وتشمل مجاري الأنهار، الينابيع، البحيرات العذبة، بالإضافة إلى مياه الأمطار المخزنة في السدود، وكذا المياه الجوفية التي تظهر على السطح. وفي السياق الجزائري، تُقدر الثروة المائية السطحية الإجمالية بأقل من 20 مليار متر^2، تتسم بنسبة تجدد تصل إلى 75%. وتتوزع هذه الكميات على ما يقارب 30 مجرى مائياً تمتاز بعدم انتظام تدفقاتها، وتبلغ طاقتها الاستيعابية حوالي 12.4 مليار متر^2، في حين تتراوح الإمكانات المائية السطحية الفعلية المستغلة أو المتاحة سنويًا بين 9.8 و13.5 مليار متر^2. (حميدي & بوكابوس، 2025، ص 273)

I .3.1.2. المياه الجوفية:

تُقدر الاحتياطات الإجمالية من الثروات المائية الباطنية في الجزائر بنحو 7 مليارات متر^2، وهي موزعة جغرافياً بين إقليمين رئيسيين؛ حيث يضم الإقليم الشمالي ما يقارب 2 مليار متر^2، في حين تستأثر المنطقة الجنوبية بالحصة الأكبر بنحو 5 مليارات متر^2، تنقسم بنيوياً إلى 2.8 مليار متر^2 من المياه المتجددة و4.2 مليار متر^2 من الموارد غير المتجددة. وتكشف المؤشرات الإحصائية المعاصرة عن وجود فجوة هيدرولوجية؛ إذ إن معدلات الاستهلاك السنوي للمياه الجوفية خلال العقدين الأخيرين تخطت عتبة قدرة التغذية الطبيعية بنحو 400 مليون متر^2 سنوياً، ويرجع هذا العجز بالدرجة الأولى إلى توالي فترات الجفاف، مما تسبب في اختلال التوازن بين كميات السحب ومعدلات التجدد. (حميدي & بوكابوس، 2025، ص274)

I .4.1.2. الموارد المائية غير التقليدية:

تعرف الموارد المائية غير التقليدية (غير طبيعية) بأنها تلك البدائل والطرق المتنوعة التي يتم اللجوء اليها لتنمية مصادر التزويد بالمياه لمواجهة الطلب المتزايد والنمو السكاني والحد من أثار الجفاف (بلغالي، 2009، ص75)، وتتمثل بشكل أساسي في تقنيتين هما:

- تحلية مياه البحر: إزالة الأملاح من مياه البحار والمحيطات لتحويلها لمياه صالحة لشرب أو الري أو الصناعة. (بلغالي، 2009، ص76)
- معالجة وتصفية المياه المستعملة: بهدف حماية البيئة وتوفير مصادر مائية جديدة تستخدم خاصة في مجال الزراعة. (بلغالي، 2009، ص76)

I .2.2. مفهوم الأمن المائي وندرة المياه:

I .1.2.2. تعريف الامن المائي:

يشير مفهوم الأمن المائي الى كفالة توفر الموارد المائية الصالحة للاستخدام من حيث الكم والجودة، وبما يضمن تلبية المتطلبات المتزايدة لسكان بشكل مستدام. وتغطي هذا الاحتياجات حيوية متعددة تشمل مياه الشرب، الأغراض المنزلية، والنشاط الزراعي، فضلا عن الحفاظ على التوازن البيئي. كما يعرف اجرائيا بمدى قدرة الدولة على تأمين احتياجات مواطنيها المائية بتكلفة اقتصادية ملائمة، مع ضمان حقوق الأجيال المستقبلية وحماية المصادر المائية من التهديدات المختلفة، حتى وان تطلب ذلك استخدام القوة. (نعيمي، 2025، ص45)

I .2.2.2. أسباب ندرة المياه في المناطق الجافة:

يعود سبب ندرة المياه في المناطق الجافة وشبه جافة مثل المناطق الصحراوية في الجزائر لعدة عوامل وتتمثل:

- ارتفاع معدلات التبخر ونظام الأمطار المعقد: تتميز المنطقة بمعدل تبخر شديد الارتفاع ونظام مائي معقد حيث قد يتركز جزء كبير من أمطار العام في أيام قليلة. (بودرامة & قصاص، 2016، ص138).

- تناقص المطر جنوبا: يتناقص المطر تدريجيا كلما اتجهنا جنوبا ليصبح أقل من 100 ملم في المناطق المتاخمة لصحراء وينعدم تقريبا في المناطق الصحراوية. (بودرامة & قصاص، 2016، ص 139)
- تذبذب كميات التساقط: تبرز صعوبة تأمين الاحتياجات المائية بسبب تذبذب التساقط، مما يجعل المحاصيل لا تضمن المياه اللازمة في الوقت المناسب. (بودرامة & قصاص، 2016، ص 143)
- الاعتماد على طرق الري التقليدي: ان 75% من الأراضي المروية تظل خاضعة لطرق الري التقليدية، مما يرفع احتمالات التبخر وضياع المياه. (بودرامة & قصاص، 2016، ص 143)
- عدم فعالية محطات التصفية: المحطات المختصة بتقنية ومعالجة المياه لا تعمل منها الا حوالي الثلث فقط، مما يقلل من الاستفادة من المياه المستعملة. (بودرامة & قصاص، 2016، ص140)
- تزايد السكان والنمو الاقتصادي: الضغوط الناتجة عن تزايد السكان وعمليات التنمية الاقتصادية والاجتماعية تؤدي الى زيادة ندرة عرض المياه. (بودرامة & قصاص، 2016، ص136)
- عوامل تنظيمية وتسييرية: تعود الأزمة أيضا الى عوامل تنظيمية وتسييرية وإدارية وليست فقط عوامل جغرافية وطبيعية. (بودرامة & قصاص، 2016، ص145)
- غياب الوعي المجتمعي: غياب التطبيق الفعلي للإدارة الرشيدة في ظل غياب وعي المواطن بأهمية هذا المورد وبالأزمة التي تعيشها المنطقة. (بودرامة & قصاص، 2016، ص146)

I .3.2.2. مؤشرات الاجهاد المائي:

من الناحية القياسية، يتم تقييم حالة الأمن المائي من خلال مؤشر نصيب الفرد السنوي من المياه، وذلك وفق المستويات التالية:

- حالة الأمن المائي: تتحقق عندما يتجاوز نصيب الفرد السنوي 1700 متر^3
- الاجهاد المائي المعتدل: يظهر عندما تتراوح حصة الفرد بين 1000 و1700متر^3 سنويا.
- الندرة المائية: تشخص عند انخفاض النصيب السنوي ليتراوح ما بين 500 و1000متر^3
- الندرة المطلقة: هي الحالة الحرجة التي تتدنى فيها حصة الفرد الى ما دون 500متر^3 سنويا. (نعيمي، 2025، ص45)

I .3.2. المياه الجوفية في المناطق الصحراوية:

I .1.3.2. خصائص الخزانات الجوفية العميقة:

تتركز الموارد المائية الجوفية العميقة في إقليم الصحراء الشمالية الجزائرية ضمن نظامين هيدروغرافيين رئيسيين، يتميز كل منها بخصائص جيولوجية وهيدروليكية محددة تشكل عصب الحياة والنشاط التنموي في المنطقة. (محسن & الأسود، 2011، ص5). ويمكن تفصيل خصائص هذا الخزانات على النحو التالي

:

1. نظام خزان المتداخل القاري:

يعرف هذا النظام جيولوجيا بطبقة "الألبيان"، وهو يمثل المخزن الأكبر للمياه الأحفورية القديمة في البنية الصحراوية، وتتمثل أبرز سماته فيما يلي:

- الامتداد الجغرافي والسعة: يغطي هذا الحوض رقعة جغرافية شاسعة تبلغ حوالي 600 ألف كيلومتر^2 مشكلا القاعدة الأساسية لصحراء الشمالية، ويحتوي على احتياطات

ضخمة جدا تتراوح تقديراتها الاجمالية بين 12.000 و50.000 مليار متر^3 من المياه. (محسن & الأسود، 2011، ص5)

- القدرات الاستغلالية والتغذية: تقدر التعبئة الممكن استخراجها سنويا من هذا الخزان بنحو 2.7 مليار متر^3، في حين تظل تغذيته الطبيعية محدودة للغاية، حيث تعتمد على التدفقات الجانبية القادمة من مرتفعات الأطلس الصحراوي، وهضاب تادميت وتنهرت، الى جانب النفاذية الضئيلة لبعض الأمطار النادرة عبر العروق الرملية الكبرى. (محسن & الأسود، 2011، ص5)
- الأعماق والخصائص الحرارية: يتواجد هذا الخزان في مستويات سحيقة تحت الأرض تتراوح أعماقها بين 800 و1500 متر، ويمتد سمك التكوين الصخري الحامل للماء ليصل في بعض المواقع الى 1000 متر، مما يفسر الارتفاع الكبير في درجة حرارة مياهه التي تتجاوز 60 درجة مئوية في أغلب أجزائه. (محسن & الأسود، 2011، ص5)
- الهيدروليكية والجودة الكيميائية: يتميز الخزان بقدرة تدفق عالية عند الضخ تتراوح بين 150 و400 لتر في الثانية، وتصنف مياهه بأنها عذبة ذات طابع معدني، حيث تتراوح ملوحتها العامة بين 1 و2 غرام في اللتر، باستثناء بعض المناطق المحدد كمنطقة "قاسي الطويل" التي ترتفع فيها الملوحة لتصل الى 5 غرام في اللتر. (محسن & الأسود، 2011، ص5)
- الاستفادة الإقليمية: تشكل مياه هذا الحوض المصدر الأساسي لتموين عدة مناطق رئيسية بالجنوب، وفي مقدمتها ورقلة، ووادي ريغ، وأولاد جلال، المنيعة. (محسن & الأسود، 2011، ص5

2. نظام خزان المركب النهائي:

يقع هذا النظام في طبقات جيولوجية أقل عمقا مقارنة بالمتداخل القاري، ويمثل مصدرا حيويا ومباشرا للمياه في الواحات، وتتمثل خصائصه فيما يلي:

- المساحة والطاقة الإنتاجية: يشغل هذا الحوض مساحة تقديرية تصل الى 350 ألف كيلومتر^2، وتقدر قدرته السنوية المتاحة لتعبئة بحوالي2.02 مليار متر3. (محسن & الأسود، 2011، ص5)
- العمق والحرارة: بعد الوصول الى هذا الخزان أسهل نسبيا لكونه يقع على أعماق ومتوسطة تتراوح بين 100 و500 متر، وتتميز مياهه باعتدال حرارتها حيث تثبت عند حدود 20 الى 25 درجة مئوية. (محسن & الأسود، 2011، ص5)
- الملوحة والتوزيع الجغرافي: تظهر مياه هذا الحوض بنسب ملوحة منخفضة عند أطرافه الخارجية، لكن تركيز الأملاح يرتفع في الأجزاء الوسطى ليتجاوز 3غرام في اللتر، ليصل على سبيل المثال الى 4 غرام في اللتر في منطقة تقرت. وتتوزع هذه الأحواض بشكل رئيسي عبر أودية ريغ، وميزاب، غرداية، الساورة. (محسن & الأسود، 2011، ص5)
- التكوين الطبقي والجيولوجي: يتألف المركب النهائي من ثلاث طبقات رئيسية متميزة هم.

1. طبقة التيرونيان: تتكون من صخور كلسية بسمك 80 مترا، وتمثل القاعدة السفلية لهذا النظام المائي.
2. طبقة السينونيان: وهي عبارة عن حوض كربوني مغلق يتراوح عمقه بين 200 و400 متر، ويوفر مياها عذبة بتدفق يقارب 30 لتر في الثانية.
3. طبقة الميوبليوسيان: وهي حوض مغلق يقع على عمق قريب يتراوح من 30 الى 150 متر، وتمتاز بمياه عذبة يبلغ تدفقها 25 لتر في الثانية، وهي طبقة التاريخية التي قامت عليها واحات النخيل وسقيت بها في منطقة الجنوب.
4. طبقة الفرياتيك: وهي عبارة عن حوض مفتوح عمقه حوالي 10 أمتار، كما ان مياهه شديدة الملوحة. (محسن & الأسود، 2011، ص6)

I .2.3.2. أهمية المياه الجوفية في التنمية الصحراوية:

تعتبر المياه الجوفية في إقليم الصحراء الجزائرية الركيزة الأساسية والمحرك الأول الذي تقوم عليه التنمية المحلية المستدامة، اذ يعتبر المورد المائي في هذه الأقاليم الجافة العامل الجوهري والوحيد الذي يسمح بتثبيت الساكنة وتطوير سائر الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية في ظل الظروف المناخية القاسية التي تميز المنطقة. (محسن & بركة & نمر، 2017، ص377). كما تبرز الأهمية التنموية لهذه الخزانات المائية الجوفية في قدرتها على مواكبة التوسع العمراني والأنشطة الاقتصادية المتنامية بالجنوب، من خلال الاستجابة لطلب المتزايد على المياه الصالحة لشرب، بالإضافة الى دورها الحاسم في تلبية الاحتياجات التشغيلية للقطاعات الصناعية الحيوية وفي مقدمتها قطاع الطاقة والمحروقات. (محسن & بركة & نمر، 2017، ص383)

I .3.3.2. مخاطر الاستنزاف والتدهور النوعي:

1. مخاطر استنزاف وتناقص الموارد المائية في الجزائر:

تواجه الثروة المائية في الجزائر ضغوطاً متزايدة تؤدي إلى تراجعها الحاد واستنزافها، وتتمثل أهم هذه المظاهر والأسباب فيما يلي:

- **انخفاض الحصة السنوية للمواطن الجزائري:** تعيش الجزائر عجزاً مائياً حقيقياً يترجمه التراجع المستمر في نصيب الفرد من المياه، حيث تناقص من 1500 م^3 عند الاستقلال (1962) إلى 720 م^3 في عام 1990، وواصل انحداره الشديد ليصل إلى 430 م^3 في سنة 2020، وهي معدلات تضع الدولة تحت خط الفقر المائي العالمي. (الماحي، 2024، ص 57)
- **الاستغلال المفرط للمخزون الجوفي:** ندرة المياه ومشاكل التلوث جعل التناقض كبير في المخزون المائي بحيث تزايد الطلب على الموارد، وهذا بسبب التزايد السكاني وما يقابله من متطلبات لتحقيق التنمية. (شاطرباش & طواهرية، 2016، ص 56)

- **الاعتماد غير المستدام على الآبار:** يرتكز السقي الزراعي بالجزائر بشكل مفرط على المياه الجوفية عبر الآبار بنسبة تصل إلى 86.72%، وهو سلوك ينافي تماماً معايير الإدارة المستدامة لكونه يستهلك مخزوناً غير متجدد، مما يهدد بنضوبه وحرمان الأجيال القادمة منه، فضلاً عن إحداث خلل بالموازين البيئية والهيدروغرافية (الماحي، 2024، ص61) .
- **الاحتباس الحراري والجفاف الممتد:** تقع 85% من مساحة الجزائر ضمن أقاليم مناخية جافة وشبه جافة، وقد زاد الأمر تعقيداً بسبب التغيرات المناخية التي أدخلت البلاد في موجات جفاف حادة وطويلة، تسببت في هبوط مستويات الأمطار مع ارتفاع لافت في درجات الحرارة، مما سرّع من وتيرة تبخر واستنزاف المياه السطحية (شاطر باش & طواهرية، 2016، ص 58) .

2. مخاطر التدهور النوعي والتلوث البيئي للمياه:

تشكل الممارسات الإنسانية العشوائية تهديداً حقيقياً للمنظومات المائية، حيث ترتب على هذه السلوكيات غير المدروسة عواقب بيئية وصحية جسيمة، تجسدت في تراجع جودة المياه ونقصها الكمي (شاطر باش وطواهرية، 2016، ص. 65). ويمكن حصر أبرز التداعيات والمخاطر المترتبة على التلوث المائي وتدهور خصائصه في النقاط التالية :

- **الأضرار الصحية وانتشار الأوبئة:** يؤدي تدفق المياه العادمة غير المعالجة والمخلفات السائلة إلى النظم المائية إلى تحويلها إلى بؤر ملوثة ممتلئة بالبكتيريا الطفيلية والميكروبات المعوية (شاطر باش وطواهرية، 2016، ص. 65-66)؛ وينتج عن استخدام هذه المياه أو السباحة فيها إصابات جماعية بأمراض خطيرة مثل الالتهابات المعوية الحادة، والإسهال الشديد، والتهابات العيون والجلد، وصولاً إلى ظهور أوبئة حادة كالأمراض الجلدية البثرية (الطاعون البيئي) المصحوبة بنوبات حمى شديدة (شاطرباش & طواهرية، 2016، ص 67) .

- **التأثير البيئي على الخصائص الطبيعية للمياه:** يتسبب تصريف المواد الملوثة بمختلف أنواعها في إحداث اختلال جذري في البنية الفيزيائية، والكيميائية، والحيوية للمسطحات المائية؛ مما يقود إلى تدهور مستمر في كفاءة المياه، ويجعلها غير ملائمة للاستعمالات البشرية والأنشطة التنموية سواء في الوقت الراهن أو مستقبلاً (شاطرباش & طواهرية، 2016، ص. 65) .
- **تسمم الأحياء المائية والنظم البيئية:** يسفر التدفق المباشر للمخلفات الصناعية الكيميائية، والزيوت النفطية الناجمة عن حوادث الناقلات أو عمليات التنقيب البحرية، بالإضافة إلى الملوثات الزراعية الحديثة (مثل الهرمونات، والمنشطات الحيوية) عن تسميم البيئات البحرية والنهرية، مما يهدد الكائنات المائية والنباتات البرية والمائية بالهلاك، ويقضي على الجمال الطبيعي للمواقع البيئية (شاطرباش & طواهرية، 2016، ص 65-66) .
- **تلوث المنشآت المائية وتراجع سعتها التخزينية:** تواجه السدود وخزانات المياه السطحية مخاطر تلوث مرتفعة، حيث تشير التقارير البيئية إلى أن نسبة معتبرة من السدود تعاني من التلوث المباشر أو النسبي، ويزداد الأمر تعقيداً بسبب تآكل وانجراف التربة المحاذية لها، مما يسبب توحل قاع السدود وتراكم الأطماء، وهو ما يقلص طاقتها الاستيعابية من المياه على المدى القريب (شاطرباش & طواهرية، 2016، ص. 67) .
- **العجز في عمليات المعالجة وضعف المراقبة:** تزداد حدة مخاطر التدهور النوعي نتيجة تدني كفاءة البنية التحتية الخاصة بالتطهير، والتي يتمثل أبرزها في تعطل وتوقف أعداد كبيرة من محطات تصفية المياه المستعملة، إلى جانب قصور الإمكانيات المادية والبشرية للشبكات الوطنية المسؤولة عن تتبع ومراقبة جودة المياه، وغياب معايير نمطية موحدة لحمايتها (شاطرباش & طواهرية، 2016، ص 67).

I .3. التسيير المتكامل للموارد المائية:

يهدف هدا المبحث الى دراسة كيفية إدارة الموارد المائية وتسييرها بشكل فعال. حيث سنتطرق في المطلب الأول الى مفهوم التسيير المتكامل للموارد المائية، وبعدها سوفا ننتقل الى المطلب الثاني للحديث عن الأدوات والسياسات المائية المعتمدة، لنصل في المطلب الثالث الى تحليل كيفية استغلال هذه الموارد في القطاع الفلاحي، باعتباره المجال أكثر استهلاكا للمياه.

I .1.3. مفهوم التسيير المتكامل للموارد المائية:

I .1.1.3. تعريف التسيير المتكامل:

تمثل الإدارة المتكاملة للموارد المائية صيرورة تنظيمية ومنهجا شاملا يهدف الى تحقيق التوازن الاستراتيجي بين متطلبات التنمية الاقتصادية والرفاه الاجتماعي من جهة، وبين ضرورة الحفاظ على استدامة الأنظمة البيئة من جهة أخرى. وتعتمد هذه المقاربة على مفهوم "النظام" في إدارة الموارد المائية (سواء تقليدية او غير تقليدية) من خلال التنسيق بين مختلف القطاعات المستهلكة (صناعية، زراعية، وسياحية)، مع التركيز على عقلنة استغلال المورد المادي وما يرتبط به من موارد أرضية. كما ترتكز هذه العملية على تدفق بيانات ومعلومات دقيقة تسمح باتخاذ قرارات رشيدة تضمن تلبية الاحتياجات الحالية والمستقبلية كما ونوعا، وضمان عدالة التوزيع دون المساس بالقدرة التجددية للموارد المائية (غريب & بوقنور، 2021، ص138-139)

I .2.1.3. مبادئ التسيير المتكامل للموارد المائية:

تستند مقاربة التسيير المتكامل للمياه الى ركائز جوهرية تضمن التوازن بين متطلبات الانسان وقدرة الطبيعية، وتتلخص فيما يلي:

1. **معادلة الثلاثية (الأبعاد الجوهرية):** يقوم التسيير المستدام على تحقيق توازن دقيق بين ثلاثة محاور لا غنى عنها:

- الفعالية الاقتصادية: تعظيم الفائدة العائدة من الموارد المائية المحدودة وتوجيهها نحو الاستخدامات الأكثر إنتاجية
- العدالة الاجتماعية: ضمان حق الجميع في الوصول الى المياه الكافية والنظيفة كحق انساني أساسي
- الاستدامة البيئية: حماية النظم البيئية والموارد المائية (السطحية والجوفية) من الاستنزاف والتلوث لضمان بقائها للأجيال القادمة. (غريب & بوقنور، 2021، ص140)

2. **شمولية الأبعاد والمدى الزمني:** لا يقتصر التسيير المتكامل على الحلول اللحظية، بل يتميز بكونه:

- متكامل زمنيا: يربط بين الخطط قصيرة المدى والأهداف الاستراتيجية بعيدة المدى.
- متكامل مع المحيط: يراعي التداخلات السياسية، والاجتماعية، والبيئية على المستويات المحلية والوطنية والجهوية. (غريب & بوقنور، 2021، ص140)

3. **الحوكمة والإنتاج المستدام:** يركز هذا المبدأ على الانتقال نحو نمط "الإنتاج والابتكار الانظف" وذلك من خلال:

الحوكمة الرشيدة: التي تقوم على مبادئ الشفافية، والمشاركة المجتمعية، والمساءلة لضمان تنفيذ السياسات المسطرة

الكفاءة والفعالية: قياس الأداء من خلال مقارنة النتائج المحققة بالأهداف المرسومة والنتائج السابقة، لضمان التحسين المستمر لأليات التسيير. (غريب & بوقنور، 2021، ص 140)

I .3.1.3. أهداف التسيير المتكامل للموارد المائية:

تتمحور الغايات الأساسية لتبني مقاربة التسيير المتكامل للموارد المائية كسياسة توجيهية عامة حول النقاط التالية:

1. تعزيز الحوكمة والتعاون المؤسسي: يهدف هذا المسار الى الارتقاء بمستويات إدارة الموارد المائية من خلال تفعيل التنسيق والتعاون الوثيق بين مختلف القطاعات والهيئات المختصة (مثل قطاع مياه الشرب والصرف الصحي)، بما يضمن تكامل الأدوار. (غريب & بوقنور، 2021، ص139-140)
2. رفع كفاءة الاستخدام وحماية البيئة: تسعى هذه المقاربة الى تعظيم الاستفادة من الموارد المائية المتاحة والحد من الهدر، مع وضع كبح التدهور البيئي وحماية النظم الايكولوجية كأولوية قصوى لضمان استدامتها. (غريب & بوقنور، 2021، ص139-140)
3. المساهمة في التنمية المستدامة ومكافحة الفقر: ينظر الى الإدارة المستدامة للمياه كركيزة أساسية لتحسين مستوى المعيشي للمجتمعات وتحقيق أهداف التنمية البشرية، لاسيما في مجالات مكافحة الفقر. (غريب & بوقنور، 2021، ص139-140)
4. تأمين الاحتياجات المائية والعدالة الاجتماعية: يهدف النظام الى ضمان إيصال كميات كافية ونظيفة من المياه لجميع فئات المجتمع (سواء في المناطق الحضرية أو الريفية)، بالتوازي مع اختيار الأنشطة الاقتصادية التي تتوافق مع القدرات المائية المتاحة. (غريب & بوقنور، 2021، ص 139-140)
5. التخطيط الاستراتيجي متعدد الابعاد: يرتكز التسيير المتكامل على تخطيط يقوم على دراسة الاحتياجات الحقيقية للمجتمع وأولويات السياسية الاقتصادية الوطنية (منزلي، زراعي، صناعي)، مع مراعاة الأبعاد التكنولوجية، الاجتماعية، والبيئية في حماية المصادر المائية وصيانتها (غريب & بوقنور، 2021، ص139-140)

I .4.1.3. أهمية التسيير المتكامل في المناطق الجافة:

1. الاستدامة وحماية الموارد الجوفية الناضبة من الاستنزاف

تكمن الأهمية الجوهرية للتسيير المتكامل في المناطق الجافة في قدرته على حماية المياه الجوفية العميقة، والتي تصنف كإمكانات غير متجددة (ناضبة) تكونت عبر أزمنة جيولوجية طويلة (غريب & بوقنور، 2021، ص. 137). وتظهر أهمية المقاربة هنا في وضع حدٍ للاستغلال المفرط والعشوائي للمياه وحمايتها من التلوث والنفاذ، مما يسمح بالانتقال من أساليب التسيير التقليدية الكلاسيكية التي أثبتت عجزها وقصورها في مواجهة الندرة، إلى نمط تسيير عقلاني يوازن بين متطلبات التنمية الحالية وحقوق الأجيال القادمة (غريب & بوقنور، 2021، ص. 137-138).

2. تحقيق الكفاءة الاقتصادية والتخصيص الأمثل للمورد:

تتجلى أهمية التسيير المتكامل في البيئات الجافة في صياغة موازنة دقيقة بين العرض المحدود والطلب المتزايد نتيجة التوسع الزراعي والنمو السكاني (غريب & بوقنور، 2021، ص. 135). وتبرز الأهمية الاقتصادية في القدرة على التخصيص الأمثل للحصص المائية بين القطاعات المختلفة (الشرب، والري، والصناعة) وتطبيق "مبدأ إحلال المورد"، وهو ما يعني توجيه المياه العذبة للشرب، في مقابل إعادة استخدام مياه الصرف المعالجة أو المياه شديدة الملوحة في السقي الزراعي، مما يعظم الكفاءة الاقتصادية للمورد ويقلل تكاليف الهدر (غريب & بوقنور، 2021، ص. 137-138).

3. الحفاظ على التوازن البيئي ومكافحة الأزمات الهيدرولوجية الصحراوية:

تنبع أهمية هذه المقاربة للمناطق الجافة من أبعادها البيئية والصحية؛ إذ تهدف إلى صياغة حلول تقنية وتشريعية للحد من تدهور النظم البيئية الواحاتية والصحراوية الهشة (غريب & بوقنور، 2021، ص. 140). وتظهر هذه الأهمية بشكل جلي في إدارة الأزمات الناتجة عن سوء الصرف أو الاستغلال السيئ للمياه، مثل "ظاهرة صعود المياه الجوفية" في الأقاليم الجافة (كورقلة ووادي سوف)، حيث يساهم التسيير المتكامل في حماية الأراضي الفلاحية من التملح، وحماية المحيط البيئي والصحة العامة من التلوث (غريب & بوقنور، 2021، ص. 147-148).

4. تعزيز الحوكمة المائية وإشراك المستهلكين والمزارعين

تكمن أهمية المقاربة في تحويل إدارة المياه في المناطق الجافة من التسيير الإداري المركزي المباشر إلى نمط "الحوكمة التشاركية" (غريب & بوقنور، 2021، ص. 140). وتكتسي هذه النقطة أهمية بالغة في المناطق الجافة لأنها تسمح بإشراك مستخدمي المياه (خاصة الفلاحين والجمعيات المحلية) في اتخاذ القرار وتسيير المنشآت المائية، إلى جانب فتح المجال للقطاع الخاص، مما يساهم في رفع كفاءة شبكات التوزيع، وتقليل التبذير، وضمان صيانة الهياكل الهيدروليكية (غريب & بوقنور، 2021، ص. 140، 142).

I .2.3. أدوات وسياسات المياه:

I .1.2.3. الأدوات القانونية والمؤسساتية:

1. الآليات القانونية:

مرت المنظومة القانونية المنظمة لقطاع الري والمياه في الجزائر بتحولات تشريعية محورية لضبط استغلال هذا المرفق الحيوي وحمايته، وتتمثل أبرز هذه الأدوات فيما يلي:

قانون حماية البيئة وقانون المياه لعام 1983:

شكلت سنة 1983 محطة حاسمة في مأسسة الموارد المائية من خلال صدور القانون رقم 83-03 المتعلق بوقاية البيئة وحمايتها، وتزامن ذلك مع صدور القانون رقم 83-17 (قانون المياه)، حيث أرسى هذا التشريع الأخير قاعدة قانونية جوهرية تقضي باحتكار الدولة الكامل لإدارة الثروة المائية وتسييرها، مع تبني المرجعية الاقتصادية الموصى بها من البنك الدولي في تحديد القيم المالية الحقيقية لاستهلاك المياه (عاقلي، 2015، ص 359) .

قانون المياه لسنة 2005:

يعد القانون الصادر عام 2005 نقلة نوعية في التسيير والتدبير المائي، إذ بموجبه تم نقل مسؤوليات الإنتاج والإدارة إلى هيئات ومؤسسات حديثة مرنة، تعتمد على آليات وتقنيات متطورة تهدف إلى الاستغلال الأمثل للإمكانات المادية والكفاءات البشرية المتاحة في القطاع (عاقلي، 2015، ص 356) .

الأداة التنظيمية القائمة على التسعير الاقتصادي للمياه:

انتهجت الدولة أداة تنظيمية واقتصادية انبثقت عن تفاهمات مع البنك الدولي، وتعتمد على إقرار نظام تعريفي وتدابير تسعيرية اقتصادية تجعل المستهلك النهائي يتحمل التكاليف والأعباء المالية المترتبة على حجم استهلاكه للمورد المائي (عاقلي، 2015، ص 359) .

المخططات التنموية كأداة توجيهية:

اعتمدت الدولة على أدوات التخطيط بعيد المدى المتمثلة في المخططات الخماسية (لا سيما المخططين الخماسيين الأول والثاني بعد سنة 1980)، حيث استخدمت هذه الخطط كقاعدة لتوجيه وضبط الاستثمارات، وصياغة الأطر القانونية وتأهيل البنى التحتية لضمان تزويد المراكز الحضرية بالمياه (عاقلي، 2015، ص 359) .

2. الهياكل المؤسساتية:

تنوعت البنية المؤسساتية المكلفة بالإشراف على الثروة المائية في الجزائر لضمان تسيير مندمج، وتتمثل في الهيئات الآتية:

وزارة الموارد المائية:

تأسست كوزارة مستقلة ومتخصصة في عام 2000 بعد أن كانت الصلاحيات مشتتة بين وزارات الأشغال العمومية، الفلاحة، والتجهيز. وتتولى هذه الحقيبة الوزارية رسم السياسة

المائية العامة، ومتابعة تنفيذ القوانين، وتقييم الأرصدة المائية كميا ونوعيا. كما تختص بالتنسيق مع الهيئات البحثية لدراسة المناخ المائي والجيولوجي، وتحديد مواقع المنشآت التخزينية الكبرى كالسدود، بالإضافة إلى تنظيم آليات التوزيع والتسعير وحماية المجاري المائية والبيئة من الأوبئة المتنقلة عبر المياه (عاقلي، 2015، ص 363-364) .

الوكالة الوطنية للموارد المائية:

أنيطت بهذه المؤسسة مهام علمية وتقنية متخصصة على مستويين :

- **المياه الجوفية:** تتكفل بإجراء جرد شامل للمكامن والطبقات المائية الأرضية، وتصميم وإدارة شبكات الرصد والمراقبة الخاصة بها، وإعداد الخرائط الهيدروجيولوجية وتتبع حصيلة الاستغلال (عاقلي، 2015، ص 362) .
- **المياه السطحية:** تتولى الإشراف على الشبكة الوطنية لعلم المناخ المائي، وإجراء البحوث المرتبطة بمنشآت الحشد والتعبئة، فضلا عن رصد ومراقبة الظواهر الهيدرولوجية في الأحواض المائية وتوقع مخاطر الفيضانات (عاقلي، 2015، ص 362) .

الوكالة الوطنية لمياه الشرب والصناعة والتطهير:

تتحدد وظيفتها الأساسية في ترقية ورفع كفاءة تسيير الهياكل القاعدية للري في الأوساط الحضرية. وتتولى وضع المعايير التقنية، ومسح الأراضي، وضبط التسعير لمشاريع التموين بالماء الصالح للشرب والخدمات الصناعية والتطهير. كما تقدم الدعم الفني والمادي للمؤسسات الميدانية المسؤولة عن شبكات الإنتاج والتوزيع وصيانتها (عاقلي، 2015، ص363) .

الشركة الوطنية لتوزيع المياه الصالحة للشرب والصناعة:

مؤسسة تاريخية أنشأتها الدولة كأداة للتسيير المركزي وتجاوز الضعف المالي والتقني للبلديات آنذاك، حيث منحتها الدولة حق الاحتكار المطلق لإنتاج وتوصيل وتوزيع المياه الصالحة للشرب وللأغراض الصناعية والسياحية في شتى أنحاء الوطن (عاقلي، 2015، ص 360) .

شركة مياه الجزائر العاصمة:

تمثل أداة مؤسساتية محلية أنشئت في 18 أكتوبر 1977 تحت وصاية والي الجزائر العاصمة، كخطوة إجرائية تنظيمية بالتنسيق مع البنك الدولي لتنظيم التموين المائي في الإقليم العاصمي (عاقلي، 2015، ص 359).

I .2.2.3. أدوات الاقتصادية والتحفيزية لإدارة الموارد المائية في الجزائر:

1. أدوات إدارة الطلب والسياسة السعرية:

- **تطبيق نظام تسعير تصاعدي وعادل :**أصبح من الضروري مراجعة نظام التسعير الحالي ليعكس القيمة التجارية الحقيقية للمياه كمنتج اقتصادي، مع الحفاظ على التوازن الاجتماعي للفئات المستحقة، بحيث تغطي هذه الأسعار تكاليف الإنتاج والتخزين في السدود (بن عيشي & كدودة، 2008، ص 36-37).
- **إلغاء الدعم الحكومي غير الموجّه :**تقتضي السياسة الاقتصادية الرشيدة إنهاء الدعم التلقائي الممنوح للهيئات الإدارية، والمؤسسات التجارية، والأنشطة الصناعية (بن عيشي & كدودة، 2008، ص 36-37). كما يجب وقف دعم الأنشطة الفلاحية التي تسهم في هدر المياه، وتحميل المستثمر الفلاحي التكلفة الفعلية للمنشآت المائية لضمان استغلالها بعقلانية (بن عيشي & كدودة، 2008، ص 37).
- **التحفيز عبر المشاركة المجتمعية والتوعية :**تشكل الحملات الإرشادية والبرامج التثقيفية العامة أداة تحفيزية غير مباشرة تؤدي إلى إحداث تغييرات إيجابية

جوهرية في السلوك البشري تجاه استهلاك المياه، لا سيما عندما تدمج آراء أصحاب المصلحة في صناعة القرار المائي (بن عيشي & كدودة، 2008، ص 37).

2. الآليات والتحفيزات في القطاع الزراعي والبحث العلمي:

- **التحول نحو تقنيات الري الحديثة :** يُعد استبدال طرق الري البدائية التقليدية بأنظمة مطورة كالري بالرش والتنقيط خياراً استراتيجيا لخفض الهدر المائي (بن عيشي & كدودة، 2008، ص 35).
- **إعادة هيكلة الأنماط المحصولية :** إن اختيار التركيب المحصولي المناسب والدورات الزراعية المتوافقة مع تقنيات الري المتاحة في الحقول يمثل محورا فاعلا في رفع كفاءة استخدام الموارد المائية والحفاظ على خصوبة التربة (بن عيشي & كدودة، 2008، ص 35-36).
- **تحفيز الابتكار والتكنولوجيا الحيوية :** تركز جهود الهندسة الوراثية على استنباط سلالات زراعية جديدة ومطورة تمتاز بقصر عمرها الإنتاجية، وقدرتها العالية على تحمل الملوحة المرتفعة والجفاف، مما يضمن تحقيق نفس الإنتاجية أو أكثر مع توفير في كميات المياه. (بن عيشي & كدودة، 2008، ص 36)

I .3.3. استغلال الموارد المائية في القطاع الفلاحي:

I .1.3.3. الطلب الزراعي على المياه في الجزائر:

يستأثر القطاع الزراعي في الجزائر بحجم الاستهلاك الأكبر من الثروة المائية المتاحة مقارنة بالقطاعات الأخرى، حيث يستهلك وحده ما يقارب 50%من إجمالي الموارد المائية المعبأة في البلاد (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 271) .ويعود هذا

الطلب المتزايد بشكل أساسي إلى الرغبة في توسيع الرقعة الفلاحية المستغلة، وتأمين الاحتياجات الغذائية المتنامية للسكان (بن صوشة ومولاي لخضر، 2022، ص 271).

وتشير البيانات التاريخية والمستقبلية إلى تطور الطلب الزراعي على مياه الري وفق الآتي:

- في عام 1990، بلغ حجم المياه الموجهة للري حوالي 2.73 مليار متر^2 (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 271).
- ارتفع هذا الطلب ليصل إلى 3 مليار متر^2 بحلول عام 2000 (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 271).
- تشير التقديرات المستقبلية إلى قفزة في الاحتياجات المائية لقطاع الري لتصل إلى 4.25 مليار متر^2 بحلول عام 2047 (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 271).
- في المقابل، تذكر خطط وزارة الفلاحة أن البرامج التوسيعية الطموحة لزيادة المساحات المسقية قد تتطلب نظرياً حجماً ضخماً يصل إلى 12 مليار متر مكعب، وهو ما يتجاوز القدرات التعبوية المتوقعة من وزارة الموارد المائية، مما يفرض حتمية التوجه نحو حوكمة هذا الطلب (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 273)

I .2.3.3. تقنيات الري والأساليب الفعالة في البيئات الصحراوية والجافة:

بالنظر إلى طبيعة المناخ في الجزائر، حيث تشكل الصحراء حوالي 90% من المساحة الإجمالية التي ينعدم فيها التساقط تقريبا (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 269)، تصبح الكفاءة في استخدام مياه السقي أمرا مصيريا لتجنب استنزاف الموارد

المتاحة (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 274) .وقد حددت الدراسة عدة مستويات وتقنيات للري لرفع كفاءة الاستخدام وتقليص الهدر المائي:

1. الأنظمة المقتصدة والمطورة للمياه:

- **الري بالتنقيط :**يعد الخيار الأفضل للبيئات الصحراوية، إذ يحقق وفرة في المياه تتراوح بين 40% إلى 80%، ويرفع من جودة ووفرة المحاصيل بنسب 100% (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 277) وتزداد نجاعة هذا النظام عند تشغيله بمضخات تعمل بالطاقة الشمسية (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 277).
- **الري بالرش والمحوري :**بالرغم من تفوقه على الطرق التقليدية، إلا أن الدراسة تشير إلى أنه قد يتسبب في فقدان كميات كبيرة من المياه تصل أحيانا إلى 70% كفاقد بسبب التبخر السطحي (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 277) .لذا يوصى بالاعتماد على الري الليلي للحد من كميات التبخر العالية أثناء ساعات النهار (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 278).

2. الري التكميلي:

- يطبق كآلية هامة لتعويض العجز المائي للمحاصيل الشتوية الاستراتيجية (كالقمح والشعير والبقوليات) في المناطق الجافة وشبه الجافة (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 277) .وقد أثبتت التجارب أن إضافة كميات مدروسة من المياه (بمعدل 150 ملم في الموسم) تضاعف الإنتاجية من مرتين إلى أربع مرات مقارنة بالفلاحة المطرية الصرفة (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 277).

3. الاعتماد على الموارد المائية غير التقليدية:

- **إعادة تدوير واستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة :**تطرح كاستراتيجية حيوية لدعم الإنتاج الزراعي وتقليل الضغط على الطبقات الجوفية، مع مراعاة المعايير البيئية والصحية الصارمة (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 278).
- **حصاد مياه الأمطار والسيول :**تعتمد هذه التقنية على حجز وتخزين التدفقات السيلية الفجائية في برك وخزانات مخصصة لإعادة توظيفها في فترات الجفاف وسد النقص المائي (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 278).

I .3.3.3. إشكالية التوسع الفلاحي واستهلاك المياه:

تتمحور الإشكالية البنيوية للزراعة الجزائرية في التناقض بين الطموح في التوسع الأفقي (زيادة المساحات المزروعة) ومحدودية العرض المائي المتاح (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 272) .ويمكن تفكيك هذه الإشكالية في النقاط التالية:

- **الهشاشة والتبعية المناخية :**تهيمن الزراعة المطرية على 88% من الأراضي المستغلة في الجزائر، في حين لا تتعدى المساحات المسقية حاجز 12% فقط (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 272) .هذا التوزيع يجعل الإنتاج الزراعي رهينة للتقلبات المناخية وعرضة لعدم الاستقرار (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 272).
- **الاستنزاف الجوفي العشوائي :**أدى النقص الحاد في مياه الري المقننة إلى لجوء المستثمرين والفلاحين إلى حفر الآبار بطرق عشوائية وغير قانونية لتأمين احتياجاتهم (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 272) .يهدد هذا السلوك استدامة المخزون المائي الجوفي، لاسيما في الجنوب الذي يحتوي على

احتياطات ضخمة تقدر بـ 5 مليار متر مكعب يستغل منها حاليا 1.7 مليار متر مكعب فقط (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 270).

- **المساحات البائرة والهجرة الريفية :**تسبب عجز مياه السقي في ترك مساحات شاسعة من الأراضي دون استغلال (أراضي بور)، ودفعت بالعديد من المزارعين إلى هجرة مهنتهم وأراضيهم نحو الحواضر والمدن (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 272) .ينعكس هذا سلبا على الأمن الغذائي الوطني ويضطر الدولة لرفع فاتورة الواردات (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 280-281).
- **تحدي العصرنة وتحويل الأنظمة :**تستخدم حوالي 70%من المساحات المسقية حاليا طرق سقي تقليدية مسرفة للماء كالسقي بالجاذبية (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 273) .ورغم مساعي الدولة لرفع نسبة السقي الاقتصادي الحديث إلى أكثر من66% (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 273) وتوسيع المساحات المجهزة بأنظمة مقتصدة لتصل إلى 600 ألف هكتار (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 280)، إلا أن الفجوة بين الاحتياجات النظرية للتوسع الفلاحي والمعروض المائي الفعلي لا تزال تشكل التحدي الأكبر أمام حوكمة التنمية الزراعية (بن صوشة & مولاي لخضر، 2022، ص 273)

I .4. التنمية المستدامة وعلاقتها بتسيير المياه:

تما تخصيص هذا المبحث لدراسة العلاقة بين الموارد المائية والتنمية المستدامة، وذلك من خلال ثلاثة محاور أساسية، بحيث نتناول في المطلب الأول مفهوم التنمية المستدامة المائية، ثم ننتقل في المطلب الثاني لتحديد أهم مؤشرات استدامة هذه الموارد. وفي الأخير، نناقش تحديات وأفاق التسيير المستدام في المناطق الصحراوية، لنتوصل الى رؤية شاملة حول كيفية الحفاظ على هذا المورد الحيوي للأجيال القادمة.

I .1.4. مفهوم التنمية المستدامة المائية:

I .1.1.4. مفهوم الاستدامة المائية:

أفرزت التحديات الدولية المرتبطة بقضايا البيئة في مطلع القرن الحادي والعشرين هاجساً حرجاً يتعلق بندرة المياه العذبة وتفاقم معدلات تلوثها، وهو ما جعل من الأمن المائي ركيزة استراتيجية لا غنى عنها لاستقرار النظم الاجتماعية والاقتصادية. وفي ظل هذا المنظور، ترتبط الاستدامة المائية جوهرياً بمفهوم التنمية المستدامة؛ حيث تتحدد متطلباتها في وجوب الحفاظ الصارم على الثروات الطبيعية والمائية وتدبيرها بأساليب رشيدة تكفل الوفاء باحتياجات الجيل الحالي بحدها الأدنى، دون الإضرار بالقدرات الاستيعابية أو المساس بالحقوق الحيوية المخصصة لأجيال المستقبل (شاطرباش & طواهرية، 2016، ص 56). ولتجسيد هذه الاستدامة على أرض الواقع، يقتضي الأمر الانتقال نحو نماذج تدبيرية ترتكز بالأساس على الكفاءة والعدالة في توزيع الحصص، والحرص على استخدام المياه بشكل مستقر ومستمر لحماية المخزون المائي من الاستنزاف والتلوث (شاطرباش & طواهرية، 2016، ص 53- 56).

I .2.1.4. مبادئ الاستعمال العقلاني للمياه :

تتأسس مرتكزات الاستعمال العقلاني والرشيد للموارد المائية وفقاً لمتطلبات الاستدامة البيئية على مجموعة من المبادئ الهيكلية التي تضمن ديمومة المورد وتوازنه، وتتمثل أبرز هذه المبادئ فيما يلي:

1. **التوزيع العادل والمناسب للموارد:** تقتضي الإدارة العقلانية تبني آليات معاصرة لإعادة توزيع الحصص المائية المتاحة وتوجيهها بكفاءة عالية لتغطية الاحتياجات السكنية والتنموية المتنامية (شاطرباش & طواهرية، 2016، ص 53-56).
2. **الاستدامة الزمنية وحفظ حقوق الأجيال:** يشترط حسن الاستغلال للمياه استقراراً واستمرارية في الأداء يضمن تحقيق التوازن بين الاستهلاك الحالي والادخار

المستقبلي لتجنب معضلات الندرة المفاجئة (شاطر باش & طواهرية، 2016، ص 56).

3. **الترشيد الوقائي ومكافحة التلوث:** يرتكز هذا المبدأ على تفعيل إستراتيجيات حمائية تمنع الهدر المائي، وتحظر تصريف الملوثات والمخلفات الكيميائية، أو الصناعية، أو الفلاحية مباشرة في الأوساط الطبيعية والأودية لحماية الأوساط الحيوية وصحة الإنسان (شاطر باش & طواهرية، 2016، ص 65-66).
4. **تثمين الموارد غير التقليدية كبدائل مكملة:** يمثل التوجه نحو تعبئة المياه غير التقليدية ركيزة أساسية في التدبير العقلاني نتيجة النقص المائي الحاد؛ ويشمل ذلك استغلال محطات تحلية مياه البحر لإنقاص الضغط على الطبقات الجوفية والسطحية في مدن الشمال (شاطرباش & طواهرية، 2016، ص 63)، بجانب تطوير تقنيات معالجة مياه الصرف الصحي وإعادة تدويرها في سقي المساحات الزراعية لدعم الإنتاج الفلاحي وحماية البيئة في آن واحد (شاطر باش & طواهرية، 2016، ص 64).

I .3.1.4. التوازن بين الاستغلال والتجدد :

يرتبط مفهوم التنمية المستدامة في قطاع المياه بضرورة تحقيق معادلة التوازن الديناميكي بين معدلات الاستغلال البشري والمؤسساتي للمورد المائي ومعدلات تجدده الطبيعي؛ إذ إن السعي نحو تلبية الاحتياجات المتزايدة لمختلف القطاعات التنموية يجب ألا يترتب عليه استنزاف المخزون الاستراتيجي من المياه الجوفية والسطحية، أو تجاوز قدرة المنظومة البيئية على التعويض والتجدد (شاطر باش & طواهرية، 2016، ص. 53-56).

ولتحقيق هذا التوازن ميدانياً، يستعرض البحث آليات الحوكمة المائية التي تبنتها الجزائر لضمان عدم جور الاستهلاك على التجدد، وذلك من خلال العقلانية والتدبير الحمائي عبر التحكم في قنوات الطلب لتجنب إحداث خلل في الدورة الهيدرولوجية الطبيعية (شاطر باش & طواهرية، 2016، ص. 53-56)، والتوجه الصارم نحو تعبئة المياه غير التقليدية (مثل

تحلية مياه البحر ومعالجة المياه المستعملة) كبدائل إستراتيجية تهدف أساسا إلى إعطاء فرصة للطبقات المائية الجوفية والسطحية المتجددة لالتقاط أنفاسها وإعادة التغذية الطبيعية دون إجهادها برفع وتيرة السحب (شاطر باش & طواهرية، 2016، ص 63-64).

I .2.4. تحديات وافاق التسيير المستدام في المناطق الصحراوية:

I .1.2.4. التغيرات المناخية وتأثيرها على الموارد المائية:

ترتبط أزمة المناخ العالمية ارتباطا وثيقا بالموارد المائية، حيث تؤدي الى زيادة التقلبات في دورة المياه وتقليل إمكانية التنبؤ بوفرتها وجودتها مما يهدد التنمية المستدامة. (دخان & وحاجي، 2023، ص40). وتواجه الجزائر ظواهر مناخية حادة ومتطرفة، اذ تظهر التحليلات الرصدية أن الاحتباس الحراري في منطقة المغرب العربي يتجاوز ضعف المتوسط العالمي، فبينما سجل الارتفاع العالمي في درجات الحرارة خلال القرن العشرين بمقدار 0.74 درجة مئوية، تراوح هذا الارتفاع في المنطقة المغاربية بين 1.5 و2 درجة مئوية. (دخان & حجاج، 2023، ص43). وبناء على هذه الموجات المتسارعة، تصدرت الجزائر المرتبة 11 عالميا من حيث ارتفاع درجات الحرارة بمتوسط سنوي بلغ نحو33 درجة مئوية، متزامنا مع تراجع هطول الأمطار بنسب تتراوح بين 10% و20% (دخان & حاجي، 2023، ص43). وتتجلى الخصوصية المناخية للمناطق الصحراوية الجزائرية في كونها الأشد جفافا، حيث ينخفض فيها معدل الأمطار السنوي ليتراوح ما بين 12 ملم و200 ملم فقط (دخان & حاجي، 2023، ص43)

ويتسبب هذا الشح المطري وتغير التوزيع الزماني والمكاني للتساقط في آثار مباشرة على مصادر المياه؛ إذ أدى الجفاف الشديد خلال العقود الثلاثة الماضية إلى نقص تدفق المجاري المائية السطحية بنسبة 30% (دخان & حاجي، 2023، ص 48). كما يؤدي انخفاض الجريان السطحي وهشاشة الغطاء النباتي إلى تعرية التربة وتقليص السعة التخزينية للسدود بمعدل 2% إلى 3% سنوياً بسبب ترسب الأوحال والطمي (دخان &

حاجي، 2023، ص 48). ورغم امتلاك البلاد إمكانات مائية سطحية، فإن حصة إقليم الجنوب كاملاً منها ضئيلة جداً ولا تتعدى 600 مليون متر^3 في السنة، أي بنسبة 0.48% فقط من المجموع الوطني (دخان & حاجي، 2023، ص 42). هذا الوضع يجعل المناطق الصحراوية تعتمد بشكل شبه مطلق على المياه الجوفية (دخان & حاجي، 2023، ص 41). وتوضح المؤشرات أن غياب الاستقرار المناخي منذ أوائل السبعينات أدى لانخفاض احتياطات المياه الجوفية بمعدل ينذر بالخطر تجاوز 20 متراً، مما دفع نحو الاستغلال المفرط للأحواض المائية وتجاوز معدل استخدامها 90% في بعض المناطق (دخان & حاجي، 2023، ص 48).

لا تتوقف انعكاسات التغير المناخي عند العجز المائي، بل تمتد لتلقي بظلالها على التنمية المستدامة؛ حيث تسببت التقلبات المناخية في تفاقم ظاهرة هدر التربة وتوسع التصحر في المناطق المعرضة للخطر كالسهوب والسهول المرتفعة، مما يهدد الأمن الغذائي والزراعي للبلاد (دخان & حاجي، 2023، ص 48). بالإضافة إلى ذلك، يتسبب نقص المياه العذبة وغياب المعالجة لبعض المصادر في تفشي الأوبئة والأمراض المنقولة بالماء (دخان & حاجي، 2023، ص 49).

I .2.2.4. أفاق تسيير المياه في المناطق الصحراوية:

تكتسي المناطق الصحراوية في الجنوب الجزائري أهمية استراتيجية بالغة في رسم معالم السياسة المائية الوطنية؛ نظراً لكونها تحوز على المخزون الأكبر من ثروة البلاد من المياه الجوفية بحجم إمكانات يُقدر بنحو 5 مليار متر مكعب سنوياً، لا يُستغل منها حالياً سوى 1.7 مليار متر مكعب، بالرغم من أن هذه الاحتياطات العميقة المتواجدة في طبقات شمال الصحراء تُصنف كإمكانات غير متجددة وقابلة للنفاد (أبوطير& شنيخر، 2022، ص 868). وتأسيساً على هذه المعطيات، تتجه الآفاق المستقبلية لحوكمة هذا المورد الحساس نحو تبني نموذج "الإدارة المتكاملة للموارد المائية" الذي يضمن التنسيق

المؤسساتي المنظم بين الجماعات المحلية والمصالح الفلاحية والجهات التدبيرية، بهدف تحقيق الرفاه الاجتماعي والنمو الاقتصادي المستدام لسكان الصحراء والمستثمرين دون المساس بخصوصية واستدامة النظام البيئي الصحراوي الحساس (أبوطير & شنيخر، 2022، ص872). وفي هذا السياق، ترتكز الرؤية المستقبلية للتسيير على الانتقال الصارم من إدارة العرض وحشد المياه إلى آليات "إدارة الطلب" وعصرنة القطاع الزراعي؛ ويتحقق ذلك من خلال حث المستثمرين الفلاحيين في الجنوب على تعميم تقنيات الري الذكية والموضعية كالري بالتنقيط والري الدقيق للحد من الهدر المائي، توازياً مع تفعيل الاجراءات الفنية التي تشمل تعميم استعمال عدادات قياس استهلاك المياه وخاصة في القطاع الزراعي لضبط وتدقيق الحصيلة المائية بانتظام (أبوطير & شنيخر، 2022، ص873). وتكتمل هذه الآفاق المستدامة بتكثيف الاستثمارات في منشآت التطهير من خلال تفعيل محطات معالجة مياه الصرف الصحي بالمدن الجنوبية تحت إشراف الديوان الوطني للتطهير، وذلك لحماية الأودية الصحراوية الجافة والطبقات المائية العميقة من التلوث العضوي والكيميائي الفلاحي، مما يضمن حماية الأوساط الحيوية وديمومة المورد عبر الزمن (أبوطير& شنيخر، 2022، ص 868-869).

خاتمة الفصل:

في ختام هذا الفصل، يمكن القول إن الإحاطة بأبعاد المعضلة المائية وتحدياتها تطلبت تفكيكا موضوعيا يبدا من خصوصية المجال الجغرافي وينتهي بآفاق الاستدامة. فمن خلال دراسة الوسط الطبيعي والبشري لولاية المنيعة، اتضح أن الخصائص البيئية والديموغرافية الفريدة للمنطقة تفرض واقعا يستلزم تعاملا دقيقا مع المقدرات المتاحة، لا سيما المائية منها، والتي تشكل عصب الحياة والتنمية في هذا الإقليم الصحراوي.

ولأجل بناء أرضية علمية صلبة، كان من الضروري ضبط الإطار المفاهيمي للموارد المائية لتحديد ماهية هذه الثروة وتصنيفاتها، وهو ما سمح بالانتقال المنطقي نحو فلسفة التسيير المتكامل للموارد المائية كآلية حديثة لتجاوز الأساليب التقليدية في الإدارة، وسد الفجوة بين العرض والطلب من خلال إشراك مختلف الفاعلين وتبني حلول مائية بديلة. إن هذا التكامل الإداري ليس غاية في حد ذاته، بل هو الوسيلة الأساسية لتحقيق التنمية المستدامة المائية، والتي تضمن الحفاظ على حقوق الأجيال الحالية والمستقبلية في هذا المورد الحيوي، وتوازن بين المتطلبات الزراعية والاستهلاكية في المنطقة.

إن هذه المقاربة الفكرية بمباحثها الأربعة تشكل الحاضنة النظرية للدراسة، إلا أن إسقاطها على أرض الواقع في ولاية المنيعة لا يمكن أن يستقيم دون فهم دقيق وبنيوي للمدخلات الطبيعية والمناخية التي تحكم وفرة هذا المورد أو ندرته؛ وتأسيساً على ذلك، يصبح من الضروري الانتقال في الفصل الموالي إلى الدراسة الهيدرومناخية، بهدف تحليل المعطيات المناخية للمنطقة ورصد علاقتها المباشرة بالديناميكية المائية وحجم الأنماط الاستغلالية المتاحة.

الفصـــل الثاني:

الدراســـة الهيـــدرومنـــاخية

مقدمة الفصل:

تعد الدراسة المناخية من الدراسات الأساسية في فهم الخصائص الطبيعية لأي منطقة، حيث تسمح بتحليل العناصر المناخية الرئيسية. مثل درجات لحرارة والتساقطات المطرية، وأيضا تساعد هذه الدراسة على معرفة التغيرات المناخية خلال السنة وتحديد الفترات الجافة والرطبة بالإضافة الى فهم تأثير المناخ على الموارد المائية والانشطة البشرية.

تهدف هذه الدراسة الى تحليل الخصائص المناخية لمنطقة المنيعة اعتمادا على المعطيات المناخية المسجلة في المحطة المناخية خلال فترة زمنية تمتد من سنة 2012 الى 2022، وتشمل هده المعطيات متوسط درجات الحرارة الشهرية والتساقطات المطرية الشهرية، مما يسمح بإعداد الرسوم البيانية مثل المدرجات الحرارية والمطرية، وكدا المخطط المطري الحراري وتحليل التوزيع الفصلي للأمطار.

وتندرج هذه الدراسة ضمن مجال علم المناخ (**Climatologie**) الذي يهتم بدراسة خصائص المناخ وتغيراته عبر الزمن

II .1. خصائص المناخ:

تم انجاز هذه الدراسة اعتمادا على المعطيات المناخية الخاصة بالمحطة المناخية للمنيعة وتمثل هذه المعطيات الخصائص المناخية للمنطقة خلال فترة دراسة تمتد لعشر سنوات من 2012 الى 2022

جدول(01): خصائص محطة القياس المناخية

المحطة	الارتفاع (م)	الاحداثيات الجغرافية	فترة الملاحظة
المنيعة	**387**	**30,56 شمالا/2,86 شرقا**	**2012-2022**

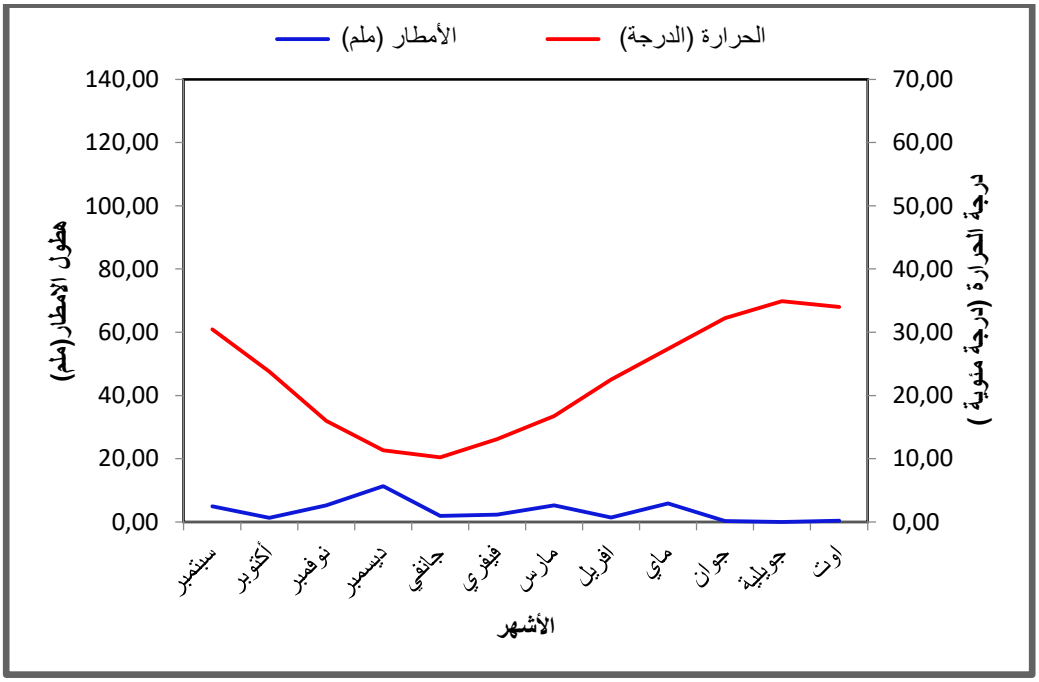
المصدر : موقع البيانات المناخية TuTiempo

II .1.1. المخطط المطري الحراري:

يمثل المخطط المطري الحراري التغيرات الشهرية لكل من درجات الحرارة وكمية التساقطات المطرية بحيث يبرز الفترات الجافة والفترات الرطبة خلال السنة

ويعتبر الشهر جاف عندما تكون كمية التساقطات المطرية اقل من او تساوي ضعف متوسط درجة الحرارة الشهرية وذلك وفق العلاقات التالية:

كمية التساقطات ≤ 2 درجة الحرارة



الشكل (02): التوزيع الشهري لدرجات الحرارة والتساقطات في محطة المنيعة (2012-2022)

تحليل وتفسير المخطط المطري الحراري:

يعد المخطط المطري الحراري أداة تحليلية أساسية في علم المناخ لتشخيص النظام المناخي للمنطقة .من خلال إسقاط المعطيات المناخية لمحطة المنيعة للفترة (2012-2022)، توصلنا إلى القراءة التحليلية التالية :

- **تشخيص النظام المطري الحراري :**يظهر المخطط تطابقا كليا بين منحنى درجات الحرارة ومنحنى التساقطات، حيث يقع منحنى الأمطار تحت منحنى درجات الحرارة طوال أشهر السنة .هذا الوضع يعكس حالة من الجفاف المناخي، حيث تعجز التساقطات السنوية المتوسطة (39.95 ملم) عن تلبية الاحتياجات التبخرية للوسط .
- **ديناميكية الفترات الجافة :**يُشير المخطط إلى أن السنة في منطقة المنيعة تتسم بالجفاف المطلق طوال الاثني عشر شهرا. لا توجد أي فترة رطبة (فترة فائض مائي)، مما يعني أن قيم التبخر النتحي الكامن (ETP) تتجاوز دائماً كميات التساقط المسجلة، وهو ما يؤكد الطابع الصحراوي القاحل للمنطقة .
- **التذبذب الموسمي (عدم الانتظام) :**يبرز المخطط تذبذبا واضحا في التوزيع الفصلي للأمطار؛ حيث نلاحظ فجائية في التساقطات، إذ قد تسجل أشهر الربيع (مثل ماي) كميات تفوق ما يسجل في أشهر الشتاء (مثل جانفي)، وهذا الانحراف عن النمط المناخي التقليدي يؤثر بشكل مباشر على السلوك الهيدرولوجي للمنطقة ويمنع إمكانية تشكل احتياطي مائي في التربة .
- **الاستنتاج الهيدرولوجي :**بناء على المخطط، نصل إلى حقيقة مفادها أن الاستجابة الهيدرولوجية للتربة في المنيعة منعدمة حيث أن المياه التي تسقط تتبخر فوراً بفعل درجات الحرارة المرتفعة (التي تصل ذروتها في جويلية وأوت)، مما يجعل الخزان الجوفي العميق المصدر الوحيد والحيوي للتنمية في المنطقة، في غياب تام لأي تغذية سطحية مستدامة .

II .2.1. المخطط المناخي للويس أمبير جيه:

من أجل تحديد نوع المناخ في منطقة المنيعة يتم استعمال طريقة لويس أمبير جيه التي تعتمد على حساب معامل مطري يرمز له ب (Q) والذي يرتبط بكمية التساقطات السنوية ومتوسط درجات الحرارة القصوى والدنيا

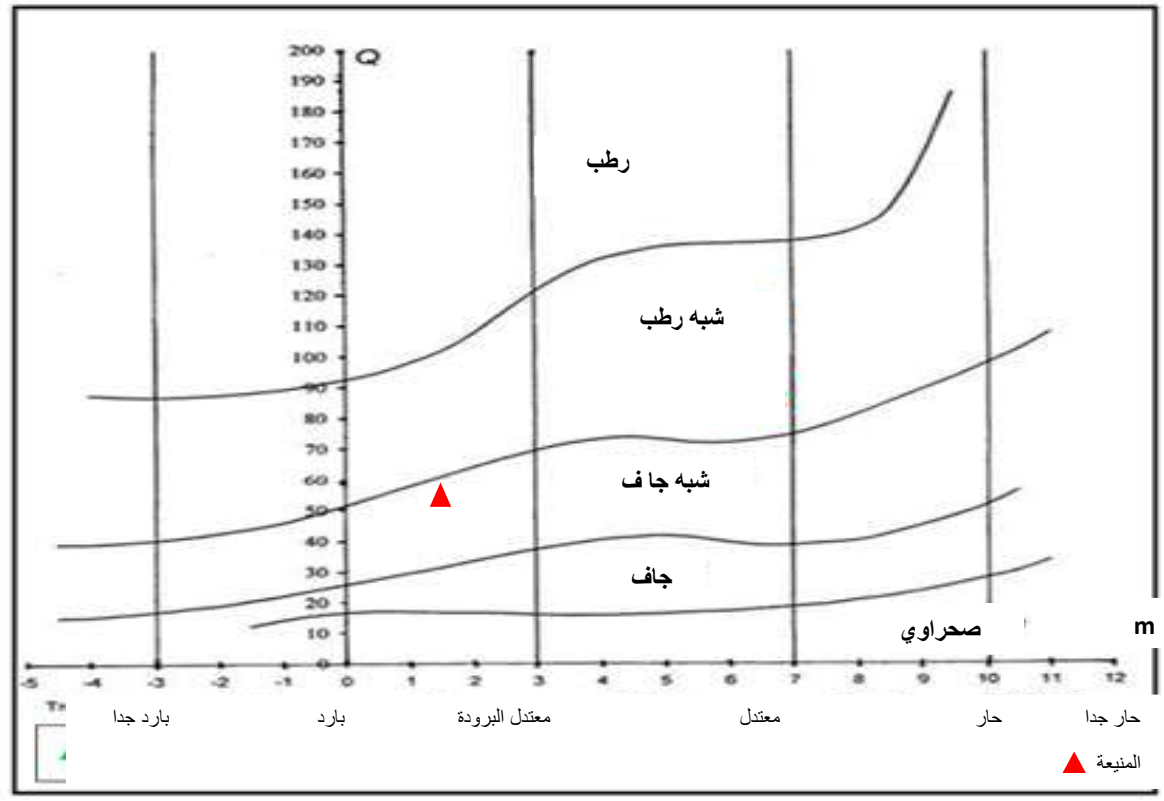
$$\mathbf{Q}=\frac{p}{\frac{(M+m)(M-m)}{2}}.1000$$

بحيث:

- **التساقطات السنوية (P):** مجموعة الأمطار خلال السنة (ملم)
- **أعلى درجة حرارة(M):** متوسط أعلى درجة حرارة في الشهر الأكثر حرارة
- **أدنى درجة حرارة(m):** متوسط أدنى درجة حرارة في الشهر الأكثر برودة

جدول(02): معايير المخطط المناخي لامبيرجيه

المحطة	السنوات	التساقطات السنوية (mm)	أعلى درجة حرارة (M)كلفن	أدنى درجة حرارة (m)كلفن	معامل أمبير جيه (Q)	نوع المناخ
المنيعة	2022-2012	627,92	316,15	274,09	50,58	شبه جاف



الشكل(03): مخطط لامبيرجيه المناخي لمحطة المنيعة

أن معامل أمبير جيه (Q) قد تم حسابه لتتبع التطور المناخي

تسمح لنا المعطيات المأخوذة من محطة الأرصاد الجوية بالقول أن:

النطاق المناخي لمحطة المنيعة هو نطاق شبه جاف ذو شتاء معتدل البرودة

II .2.العوامل المناخية:

تسمح العوامل المناخية في مجموعها بشرح وقياس شدة وتغير مكونات النظام الهيدرولوجي سواء من الناحية الزمنية أو المكانية وذلك بالتفاعل مع الظروف الفيزيائية والجغرافية للجريان السطحي

II .1.2. التساقطات:

تعتبر التساقطات عاملا أساسيا في وصف مناخ المنطقة وعنصرا رئيسا في الميزان المائي، وتلعب الأمطار دورا حاسما في السلوك الهيدرولوجي للمجاري المائية، وفي تغدية المياه الجوفية المحتملة لتشغيل الموارد المعبأة غير المهملة على المدى المتوسط

II .1.1.2. متوسط التساقط الشهري:

تحسب متوسط التساقط الشهري من خلال بيانات ارتفاع التساقط لكل شهر على مدار فترة 10 سنوات (2012-2022) لمحطة المنيعة نلخص التغيرات الشهرية والسنوية لتساقط في الجدول التالي:

الجدول (03): التساقطات المطرية المتوسطة الشهرية لمنطقة المنيعة (ملم)

تظهر الاعمدة البيانية لتساقطات المطرية المتوسطة الشهرية لمحطة المنيعة (الشكل أدناه) عدم تجانس كبيرة وتذبذب واضح في توزيع الأمطار من شهر لآخر، ومن خلال تحليل

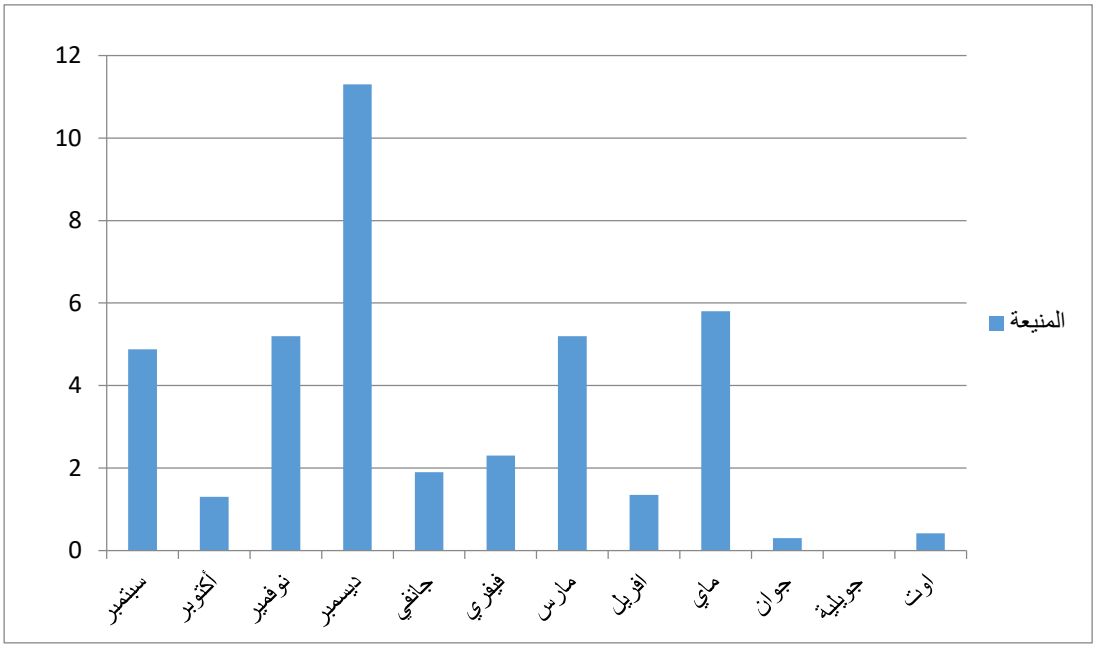
المحطة	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	المجموع
المنيعة	4,88	1,3	5,2	11,3	1,9	2,3	5,2	1,35	5,8	0,3	0	0,42	39,95

المعطيات المسجلة نتوصل الى النتائج التالية:

- **الحد الأقصى لتساقط:** يسجل في شهر ديسمبر بقيمة متوسط تصل الى 11,3 ملم يليه شهر ماي ب 5,8 ملم ثم نوفمبر ومارس ب 5,2 ملم
- **الحد الأدنى لتساقط:** يسجل خلال فصل صيف حيث تنعدم الأمطار تماما في شهر جويلية 0 ملم وتكون شبه منعدمة في شهر جوان ب 0,3 ملم
- **المجموع السنوي:** نلاحظ ان المجموع سنوي المتوسط لمحطة المنيعة ضعيف جدا حيث يبلغ 39,95 ملم وهو ما يعكس الطابع الصحراوي شبه جاف لمنطقة مقارنة بمحطات الشمال التي تتجاوز فيها الأمطار 600 ملم

الاستنتاج:

هذا التوزيع يوضح ان التساقطات في المنيعة فجائية وغير منتظمة حيث يمكن أن تسجيل المنطقة زخات مطرية في ربيع (ماي) تفوق ما يسجل في أشهر الشتاء التقليدية (جانفي) مما يؤثر بشكل مباشر على الحصيلة المائية وعمليات التسرب نحو المياه الجوفية



الشكل (04): أعمدة بيانية لمتوسط التساقط الشهرية في محطة المنيعة (2012-2022)

II .2.1.2. التوزيع الفصلي للتساقط:

يعتبر التوزيع الفصلي للأمطار معيارا أساسيا لتحديد النظام المطري السائد في المنطقة ولذلك قمنا بتقسيم السنة الى أربعة فصول (الخريف، الشتاء، الربيع، الصيف) وحساب المجموع والنسبة لكل فصل وذلك بنسبة للمجموع السنوي العام لمحطة المنيعة

الجدول (04): التوزيع الفصلي للأمطار في منطقة المنيعة (2012-2022)

الفصل	الأشهر	مجموعة التساقط (ملم)	النسبة المئوية (%)
الخريف	سبتمبر، أكتوبر، نوفمبر	11,38	28,5%
الشتاء	ديسمبر، جانفي، فيفري	15,5	38,8%
الربيع	مارس، أفريل، ماي	12,35	30,9%
الصيف	جوان، جويلية، أوت	0,72	1,8%
المجموع	السنة	39,95	100%

التحليل:

من خلال تحليل التوزيع الفصلي الموضح الجدول أعلاه والشكل البياني أدناه نلاحظ ما يلي:

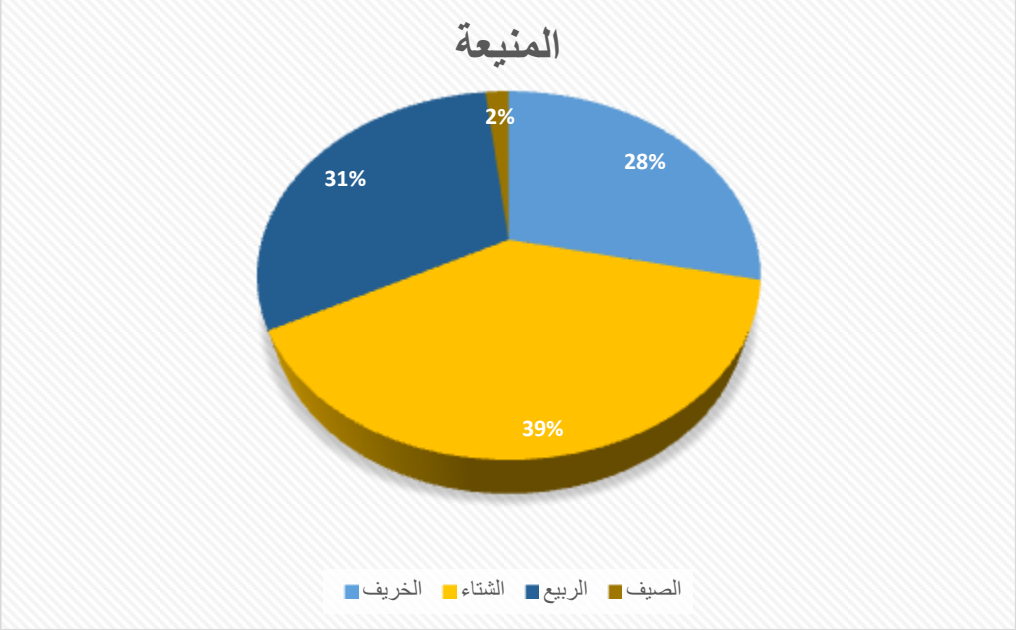
- **فصل الشتاء:** هو فصل الأكثر مطرا في المنيعة حيث يسجل 15,5ملم بنسبة تصل الى % 38,8من المجموع السنوي مدفوعا بشكل أساسي بالتساقطات المسجلة في شهر ديسمبر
- **فصلا الربيع الخريف:** يظهر تقارب كبير بين فصلي الربيع (% 30,9) والخريف (% 28,5) مما يشير الى وجود زخات مطرية انتقالية مهمة في هذه الفترات
- **فصل الصيف:** هو الفصل الأكثر جفافا على الاطلاق حيث لا تتجاوز مساهمته % 1,8 من القيمة السنوية وهي قيمة شبه منعدمة تعكس القسوة المناخية في الصيف الصحراوي

تحديد النظام المطري:

حسب تصنيف التوزيع الفصلي لمنطقة المنيعة فان النظام المطري يتبع الترتيب التالي:

الشتاء>الربيع>الخريف>الصيف

وهو نظام يختلف عن المناطق الشمالية التي غالبا ما يكون الخريف فيها ثانيا مما يدل عل أهمية الأمطار الربيعية في هذه المنطقة الصحراوية



الشكل(05): الدائرة النسبية لتوزيع الفصلي لتساقط في محطة المنيعة (2012-2022)

II .3.1.2. التساقطات المتوسطة السنوية:

ان التذبذب السنوي للتساقطات يتم التعبير عنه بواسطة المعامل المطري(PC) ويعد هذا المؤشر مهما في تحديد السنوات الفائضة والسنوات الجافة ويتم حسابه خلال نسبة تساقطات سنة معينة الى التساقطات السنوية المتوسطة لسلسلة زمنية بمحطة مناخية معينة

$$CP = \frac{P}{\overline{P}}$$

حيث ان المعامل المطري يتناسب طرديا مع كمية التساقطات

لدينا حالتان:

- إذا كان PC >1 ← سنة فائضة (رطبة)
- إذا كان PC <1 ← سنة جافة (ناقصة)

ملاحظة:

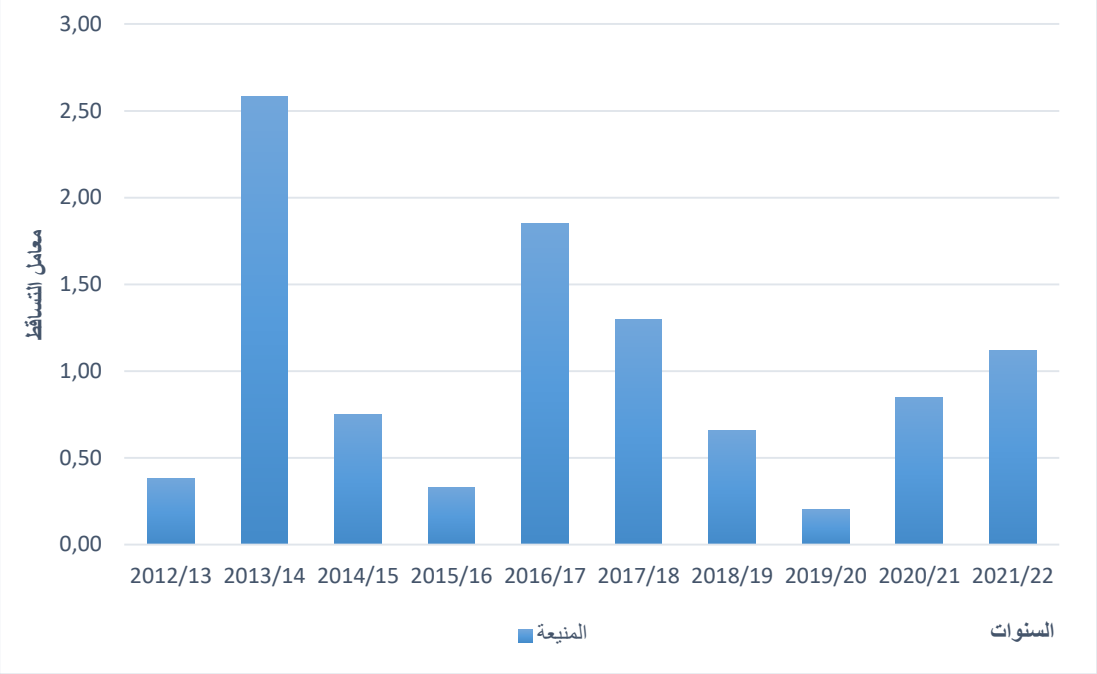
التساقطات السنوية المتوسطة لمحطة المنيعة خلال فترة الدراسة قدرت بـ:

محطة المنيعة:

$$\overline{P} = 39{,}95 \text{ملم}$$

الجدول(05): متوسط التساقط السنوي ومعامل التساقط لمحطة المنيعة (2012-2022)

السنة	التساقط السنوي (ملم)	معامل التساقط	سنوات العجز والفائض
2013-2012	15,00	0,38	عجز
2014-2013	103,00	2,58	فائض
2015-2014	30,00	0,75	عجز
2016-2015	13,00	0,33	عجز
2017-2016	74,00	1,85	فائض
2018-2017	52,00	1,30	فائض
2019-2018	26,20	0,66	عجز
2020-2019	7,90	0,20	عجز
2021-2020	33,80	0,85	عجز
2022-2021	44,60	1,12	فائض



الشكل(06): التغيرات في معامل التساقط في محطة المنيعة (2012-2022)

وفقا لرسم البياني والشكل يمكن ملاحظة ان منطقة المنيعة تقع تحت عجز مناخي حاد وشبه مستمر خلال السنوات 10 بحيث ان اغلبية المواسم في حالة عجز مقارنة بمواسم الفائض

II .2.2. درجات الحرارة :

تعتبر درجة الحرارة عاملا مناخيا أساسيا فهي تؤثر بشكل مباشر على عملية التبخر والتبخر النتحي وتلعب دورا رئيسيا في تحديد خصائص المناخ الصحراوي لمنطقة المنيعة

تم الاعتماد في هذه الدراسة على بيانات من محطة المنيعة وذلك باستخدام درجات الحرارة

II .1.2.2. متوسط درجة الحرارة الشهرية:

في الجدول التالي تم عرض درجة الحرارة الشهرية المقاسة في محطة المنيعة خلال الفترة (2012-2022)

الجدول(06): متوسط درجة الحرارة الشهرية للفترة (2012-2022)

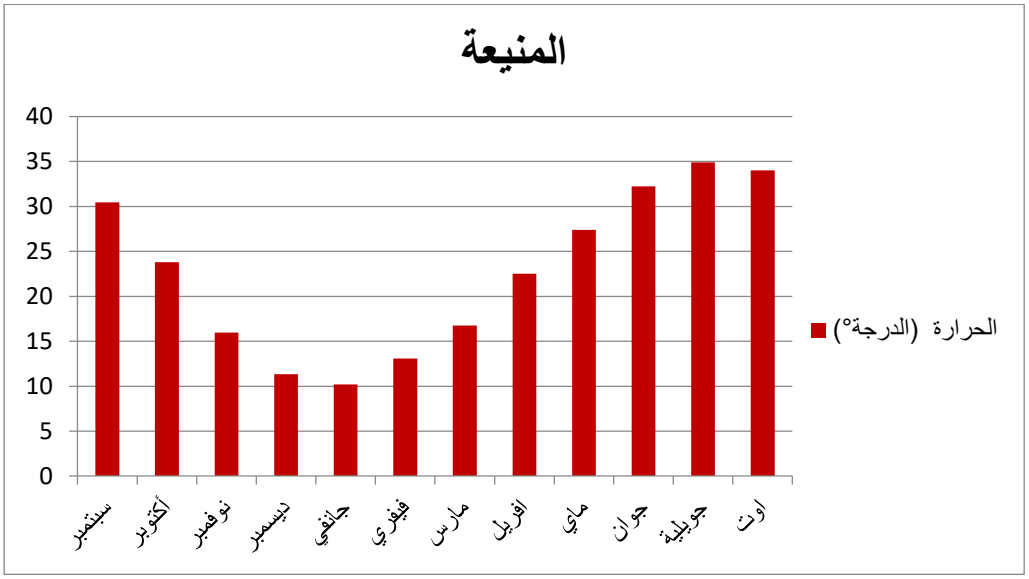
السنوات	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	اوت	المتوسط
المنيعة	30,44	23,79	15,98	11,34	10,19	13,07	16,74	22,52	27,38	32,22	34,89	34,01	22,71

من خلال الجدول والمنحنى البياني الممثل لمتوسط درجات الحرارة الشهرية لمحطة المنيعة نلاحظ ان:

تطور درجات الحرارة: نلاحظ ان درجات الحرارة تبدأ في الارتفاع التدريجي مع بداية فصل الربيع (مارس) لتصل الى ذروتها خلال فصل الصيف حيث تسجل شهر جويلية أعلى متوسط حراري بمقدار 34,89 يليه شهر أوت ب 34,01

القيم الدنيا: تسجل المنطقة أدنى متوسطات حرارية خلال فصل الشتاء حيث سجل شهر ديسمبر ب 11,34

المتوسط السنوي العام: يبلغ المتوسط السنوي لدرجات الحرارة في محطة المنيعة 22,71 وهو معدل مرتفع يعكس بوضوح الطابع المناخي الصحراوي للمنطقة



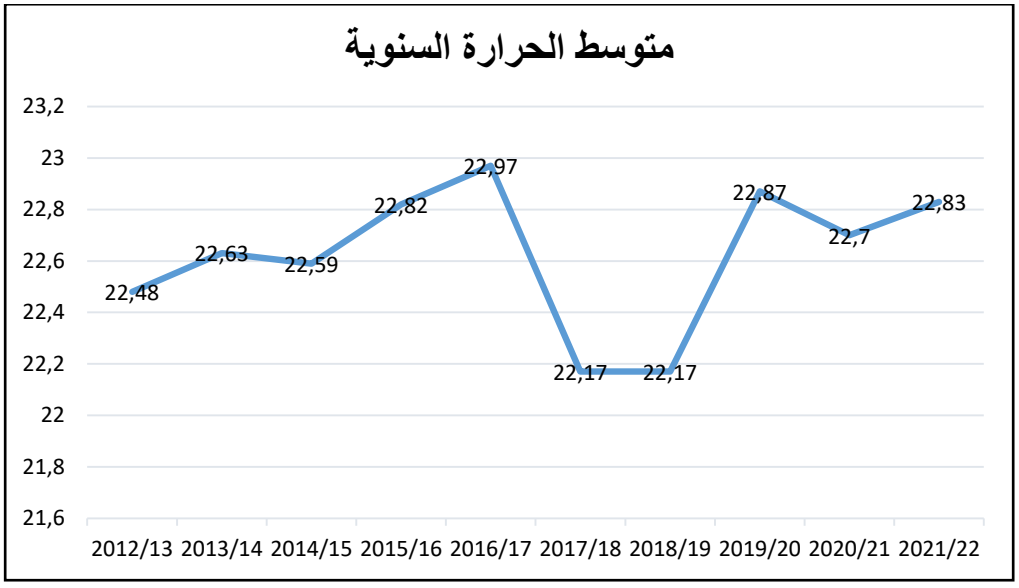
الشكل(07): رسم بياني لمتوسط درجات الحرارة الشهرية في محطة المنيعة (2012-2022)

II .2.2.2. درجة الحرارة المتوسطة السنوية:

يتم عرض متوسط درجة الحرارة السنوية لمحطة المنيعة المسجلة على مدار فترة 10 سنوات (2012-2022) في الجدول أدناه حيث يتم حساب المتوسط السنوي لكل سنة بناء على البيانات الشهرية التي تم رصدها بحيث بلغ المتوسط العام لهذه الفترة 22,71

الجدول(07): درجات الحرارة المتوسطة السنوية لمحطة المنيعة (2012-2022)

السنة	متوسط الحرارة السنوية
2013-2012	22,48
2014-2013	22,63
2015-2014	22,59
2016-2015	22,82
2017-2016	22,97
2018-2017	22,17
2019-2018	22,17
2020-2019	22,87
2021-2020	22,70
2022-2021	22,83
المتوسط العام	22,71



الشكل(08): منحنى تغير متوسط درجات الحرارة السنوية في محطة المنيعة (2012-2022)

II .3. تقدير عناصر الحصيلة المائية :

يتم اعدد الحصيلة المائية لمكان معين ولفترة زمنية محددة من خلال مقارنة لواردات المائية والفواقد المائية في ذلك المكان وخلال تلك الفترة

تتمثل الواردات أساسا في التساقط اما الفواقد فتنتج بشكل رئيسي عن ظاهرة التبخر النتحي

تشمل دراسة الحصيلة المائية تقدير العناصر التالية:

- **التبخر النتحي:** وهو العنصر الأساسي الذي يعبر عن كمية المياه المفقودة من التربة والغطاء النباتي نحو الغلاف الجوي تحت تأثير الحرارة والرياح
- **الجريان السطحي:** ويقصد به الجزء من مياه الأمطار الذي يجري على سطح الأرض دون التسرب الى الباطن
- **التسرب:** وهو الجزء من المياه الذي يخترق مسامات التربة ليصل الى الطبقات الجوفية ويساهم في تغذية الموارد المائية الباطنية

II .1.3.تعريف التبخر النتحي:

يعتبر التبخر النتحي عنصرا هاما في الميزانية الهيدرولوجية حيث يمثل كمية المياه التي تتبخر وتعود الى الغلاف الجوي على شكل بخار ينتج هذا العنصر عن مزيج من ظاهرتين: احداهما فيزيائية (التبخر من السطح) والأخرى بيولوجية مرتبطة بالغطاء النباتي (النتح)

II .2.3.تقدير التبخر النتحي الحقيقي (ETR):

يمثل التبخر النتحي الحقيقي(ETR) كمية المياه التي تتبخر أو تنتح فعليا من التربة والنباتات والمسطحات المائية في حوض صب معين (مثل منطقة المنيعة) تحت الظروف الطبيعية والمناخية السائدة لحساب قيم ETR لمحطة المنيعة يمكن استخدام الصيغ الثلاث التالية:

- صيغة تورك
- صيغة كوتاني
- صيغة ثورنثويت

أ. صيغة تورك:

تعتمد هذه الصيغة على التساقط السنوي ومتوسط درجة الحرارة السنوية وفق المعادلة التالية:

$$ETR = \frac{P}{\sqrt{(0{,}9 + \frac{P^2}{L^2})}} \qquad L = 300 + 25t + 0.05t^2$$

حيث:

ETR : التبخر النتحي الحقيقي السنوي ملم

P: التساقط السنوي ملم

T: متوسط درجة الحرارة السنوية بالدرجة مئوية

L: القدرة التبخرية للوسط

تظهر النتائج في الجدول التالي:

الجدول(08): معدل نقل الطاقة السنوي وفقا لطريقة تورك

الاعدادات / المحطة	P(ملم)	T (°C)	L	ETR
المنيعة	39,95	22,71	893,54	42,06

ب. صيغة كوتاني:

$$ETR = P - \lambda P^2$$

هذه الصيغة صالحة فقط إذا كانت كمية التساقط تحقق الشرط التالي:

$$\lambda = \frac{1}{8\lambda} < p < \frac{1}{2\lambda} \quad pour \qquad \lambda = \frac{1}{0.8 + 0.1T}$$

بحيث:

ETR : التبخر النتحي الحقيقي السنوي ب (المتر)

P : متوسط التساقط السنوي ب (المتر)

T : متوسط درجة الحرارة السنوية ب (الدرجة المئوية)

الجدول(09): حساب ETR حسب طريقة كوتاني لمحطة المنيعة

II. 3.3. تفسير الميزانية المائية :

بناء على الميزانية المائية لمحطة المنيعة بحيث نلاحظ أن الاحتياطي المفيد لتربة (UFR) يظل

الاعدادات / المحطة	P (ملم)	T(C°)		$\frac{1}{8\lambda}$	$\frac{1}{2\lambda}$	ETR
المنيعة	0,0399	22,71	0,3256	0,384	1,538	0,0394

منعدما (0 ملم) طوال أشهر السنة وعلى عكس مناطق الشمال لا تسجل محطة المنيعة أي فترة لإعادة التشكل الاحتياطي المائي نظرا لضعف التساقطات وارتفاع درجات الحرارة

نلاحظ وجود عجز مائي دائم يمتد من شهر جانفي الى غاية شهر ديسمبر حيث تتجاوز قيمة التبخر النتحي الكامن (PTE) قيمة التساقط (P) طوال العام مما يميز المناخ الصحراوي بحيث تتبخر المياه فور سقوطها هذه الوضعية تؤكد الغياب التام للفائض المائي والاعتماد الكلي على المياه الجوفية لتلبية الاحتياجات المائية

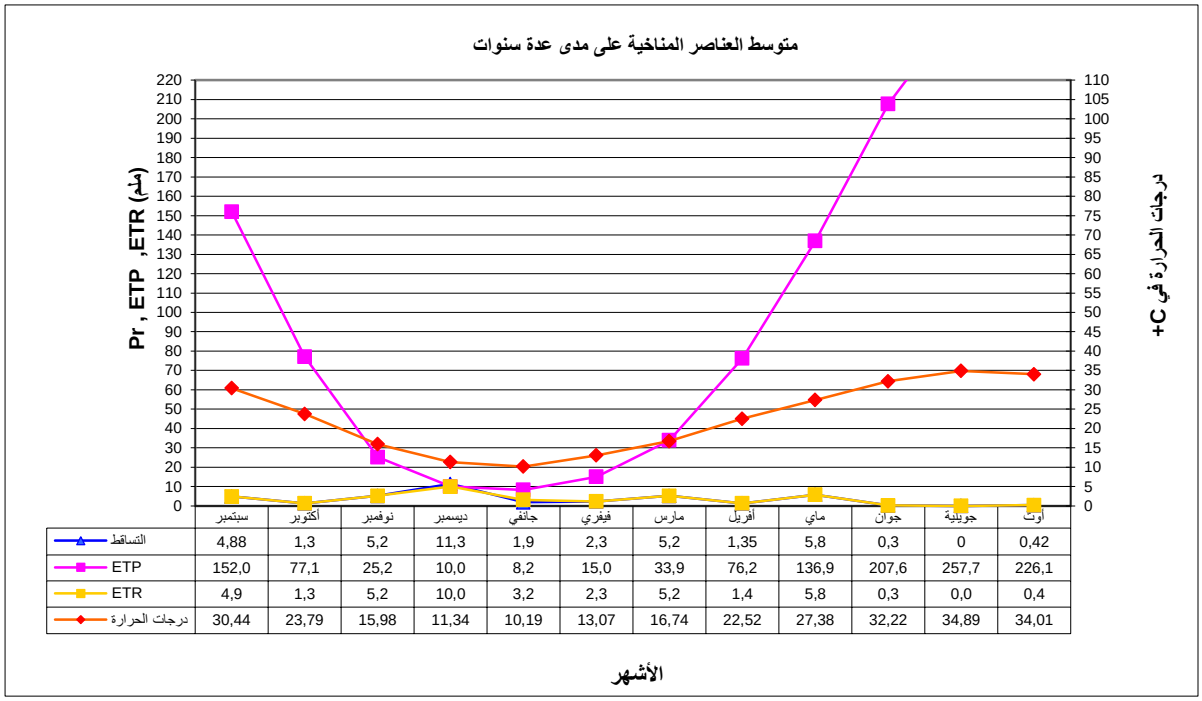
يمتد (AD) الى غاية شهر ديسمبر في محطة المنيعة تصل قيمة التبخر النتحي الكامن (PTE) الى ذروتها في شهر جويلية بينما تسجل أدنى قيمها في شهر جانفي

لا يوجد أي فائض مائي في هذه المحطة طوال العام حيث يظل العجز مستمرا نتيجة للظروف المناخية القاسية

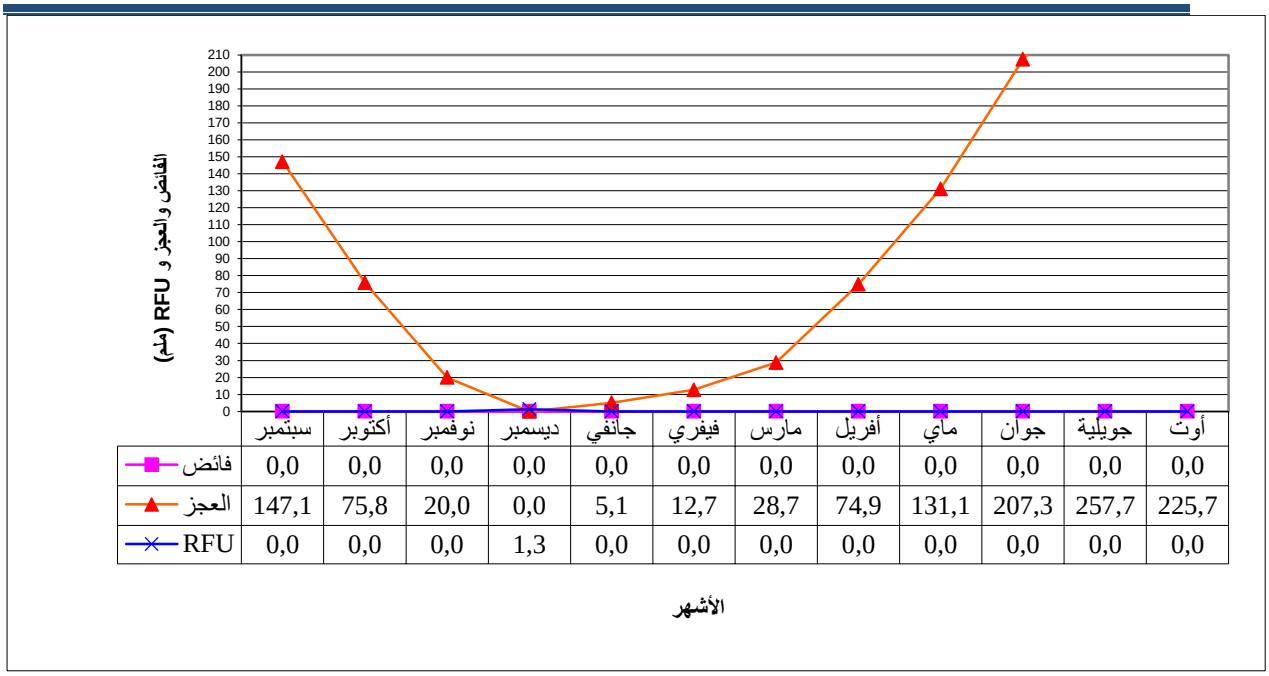
الجدول(10): ميزان المياه في محطة المنيعة للفترة (2012-2022)

Exc	Def	ETPR	RU	VR	CH	BH	Pr	ETPC	CL	IT	TP	
0,0	147,1	4,9	0,0	0,0	-1,0	####	4,88	152,0	1,03	15,4	30,44	سبتمبر
0,0	75,8	1,3	0,0	0,0	-1,0	-75,8	1,3	77,1	0,97	10,6	23,79	أكتوبر
0,0	20,0	5,2	0,0	0,0	-0,8	-20,0	5,2	25,2	0,86	5,8	15,98	نوفمبر

ديسمبر	11,34	3,5	0,81	10,0	11,3	1,3	0,1	1,3	1,3	10,0	0,0	0,0
جانفي	10,19	2,9	0,87	8,2	1,9	-6,3	-0,8	-1,3	0,0	3,2	5,1	0,0
فيفري	13,07	4,3	0,85	15,0	2,3	-12,7	-0,8	0,0	0,0	2,3	12,7	0,0
مارس	16,74	6,2	1,03	33,9	5,2	-28,7	-0,8	0,0	0,0	5,2	28,7	0,0
أفريل	22,52	9,8	1,10	76,2	1,35	-74,9	-1,0	0,0	0,0	1,4	74,9	0,0
ماي	27,38	13,1	1,21	136,9	5,8	####	-1,0	0,0	0,0	5,8	131,1	0,0
جوان	32,22	16,8	1,22	207,6	0,3	####	-1,0	0,0	0,0	0,3	207,3	0,0
جويلية	34,89	18,9	1,24	257,7	0	####	-1,0	0,0	0,0	0,0	257,7	0,0
أوت	34,01	18,2	1,16	226,1	0,42	####	-1,0	0,0	0,0	0,4	225,7	0,0
السنوي	22,7	125,6		####	40,0	####				40,0	####	0,0



الشكل(09): متوسطات متعددة السنوات للعناصر المناخية في محطة المنيعة للفترة(2012-2022)



	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت
فائض	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
العجز	147,1	75,8	20,0	0,0	5,1	12,7	28,7	74,9	131,1	207,3	257,7	225,7
RFU	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

الشكل(10): رسم بياني لتغير UFR والعجز الزراعي والفائض في محطة المنيعة(2012-2022)

II .4.تقدير طبقة المياه الجارية :

II .1.4. الجريان السطحي :

ان تقييم الجريان السطحي ضروري لتقدير الامدادات المائية السطحية وتحديد مدى التأثير الميكانيكي والكيميائي على سطح التربة

صيغة تيكسيرانت بيركالوف:

$$R = \frac{P^3}{3(ETP)^2}$$

حيث:

P : التساقط المتوسط بالمتر

R : الجريان السطحي بالمتر

ETP: التبخر النتحي الممكن بالمتر

الجدول (11): الجريان السطحي حسب صيغة تيكسيرانت بيركالوف لمحطة المنيعة

الاعدادات / المحطة	التساقط P (متر)	التبخر الكامن ETP(متر)	الجريان السطحي R(متر)
المنيعة	0,03995	1,2258	0,000014

التفسير الهيدرولوجي:

هذا الرقم الصغير جدا يعني فيزيائيا انه لا يوجد جريان سطحي حقيقي للمياه في المنيعة ناتج عن الأمطار العادية، لأن الأرض تمتص المطر القليل فورا أو يتبخر قبل أن يتحرك

يتم تحديد الميزانية المائية وفق المعادلة التالية:

$$P = ETR + R + Ie$$

حيث أن:

P :متوسط التساقط السنوي (ملم/سنة)

ETR : التبخر النتحي الحقيقي ب(ملم/سنة)

Ie : الترشيح الفعال ب(ملم/سنة)

II .2.4. الترشيح الفعال:

يتم استنتاج قيمة الترشيح الفعال انطلاقا من معادلة الميزانية المائية كما يلي:

$$Ie = P - ETR - R$$

إذا كان Ie >0 : فهذا يعني أن الواردات المائية (الأمطار) أكبر من الصادرات (التبخر والجريان)

إذا كان Ie<0: فهذا يعني أن الواردات المائية أقل من الصادرات

الجدول(12): قيم الترشيح الفعال لمحطة المنيعة

الاعدادات / المحطة	P(ملم)	ETR		R		Ie	
		(ملم/سنة)	%	(ملم/سنة)	%	(ملم/سنة)	%

المنيعة	39,95	39,40	98,62	0,014	0,035	0,536	1,341

التحليل:

يُظهر الجدول رقم (12) توزيع عناصر الميزان المائي لمنطقة المنيعة بناءً على صيغة تيكسرانت بيركالوف، ويمكن استخلاص الملاحظات التالية:

.1الهيمنة المطلقة للتبخر الفعلي: (ETR)

نلاحظ أن نسبة التبخر الفعلي بلغت 98.62% من إجمالي التساقطات.

هذه النسبة المرتفعة جداً تُفسر بأن أغلب كميات الأمطار الضعيفة التي تسقط (39.95 ملم) تتعرض للتبخر الفوري قبل وصولها للأعماق، وذلك بسبب الارتفاع الكبير في درجات الحرارة والقدرة التبخرية العالية للمحيط في هذه المنطقة الصحراوية.

.2ضعف الجريان السطحي: (R)

بلغت قيمة الجريان السطحي 0.014 ملم فقط، أي ما يعادل 0.03% من الميزان المائي.

يُعزى هذا الانعدام شبه التام للجريان إلى الطبيعة الرملية والنفاذية العالية لتربة المنطقة، بالإضافة إلى طوبوغرافية الأرض التي لا تسمح بتشكل سيول جارية إلا في حالات نادرة جداً من الأمطار الفجائية الغزيرة.

.3محدودية الترشيح الفعال: (Ie)

قُدرت قيمة الترشيح الفعال بـ 0.536 ملم، بنسبة لا تتعدى 1.34% من إجمالي التساقطات.

تعني هذه النتيجة أن التغذية المباشرة للطبقات الجوفية (مثل طبقة الألبيان) عن طريق الأمطار المحلية ضعيفة جداً ومحدودة زمنياً ومكانياً.

مقارنة علمية: بالمقارنة مع محطات الشمال (مثل عنابة أو القالة) التي قد تصل فيها نسبة الترشيح إلى 13%، نجد أن المنيعة تعاني من عجز مائي هيكلي يجعل المياه الجوفية هي المصدر الأساسي والوحيد المعتمد عليه في المنطقة.

الاستنتاج:

تؤكد نتائج هذا الجدول أن المنيعة تقع ضمن بيئة هيدرولوجية "شديدة العجز"، حيث يستهلك التبخر الفعلي الحصة الأكبر من الموارد المطرية، مما يجعل الترشيح الفعال قيمة رمزية لا تساهم بشكل كبير في تجديد الخزان الجوفي على المدى القريب.

II .5.الهيدرولوجيا (الدراسة المائية) :

تتميز ولاية المنيعة بخصائص هيدرولوجية فريدة ناتجة عن موقعها الجغرافي وتضاريسها حيث ينقسم النظام المائي فيها الى مستويين رئيسيين:

II .1.5.الخصائص المورفومترية لحوض واد الفحل (منطقة حاسي لفحل) :

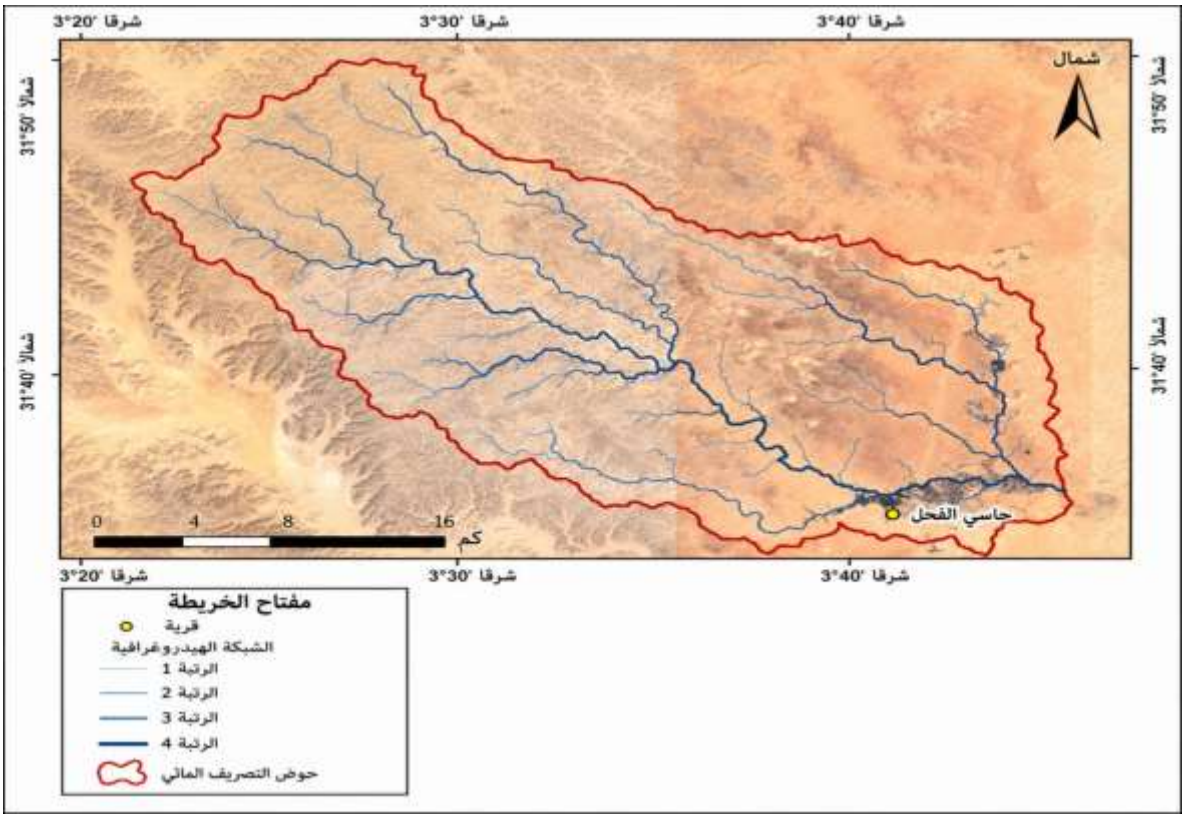
يوضح الجدول أدناه المعطيات التقنية المستخرجة من الدراسة الميدانية الخاصة بالحوض الصباب

الجدول(13): المعايير المورفومترية لحوض واد لفحل

المعايير	القيمة
الارتفاع في أعالي الحوض(المتر)	570-540
الارتفاع عند المصب(المتر)	380-360
المساحة ($كلم^2$)	544,012
المحيط(كلم)	122,539

التوجيه الجغرافي والجريان: يحده شمالا واد الطويل وواد الأبيض، وجنوبا واد ترهير وواد صاحب القصدير. يتجه جريان الوادي من الشمال الغربي(بريزينة) نحو الجنوب الشرقي ليصب في واد ميا

(ورقلة)



الشكل(11): الشبكة الهيدروغرافية لمنطقة حاسي لفحل – المصدر مذكرة بن كريمة 2020-2021

.2.5. منطقة المنيعة المركز (سبخة الملح)

على عكس النظام المفتوح في حاسي الفحل، تمثل المنيعة المركز نظاماً هيدرولوجياً مغلقاً يتمركز حول السبخة.

II .1.2.5.منخفض سبخة الملح:

تعتبر سبخة الملح منخفضاً مغلقاً يتميز بالمعطيات التالية:

المساحة الإجمالية: تقدر بـ 18,947 هكتار.

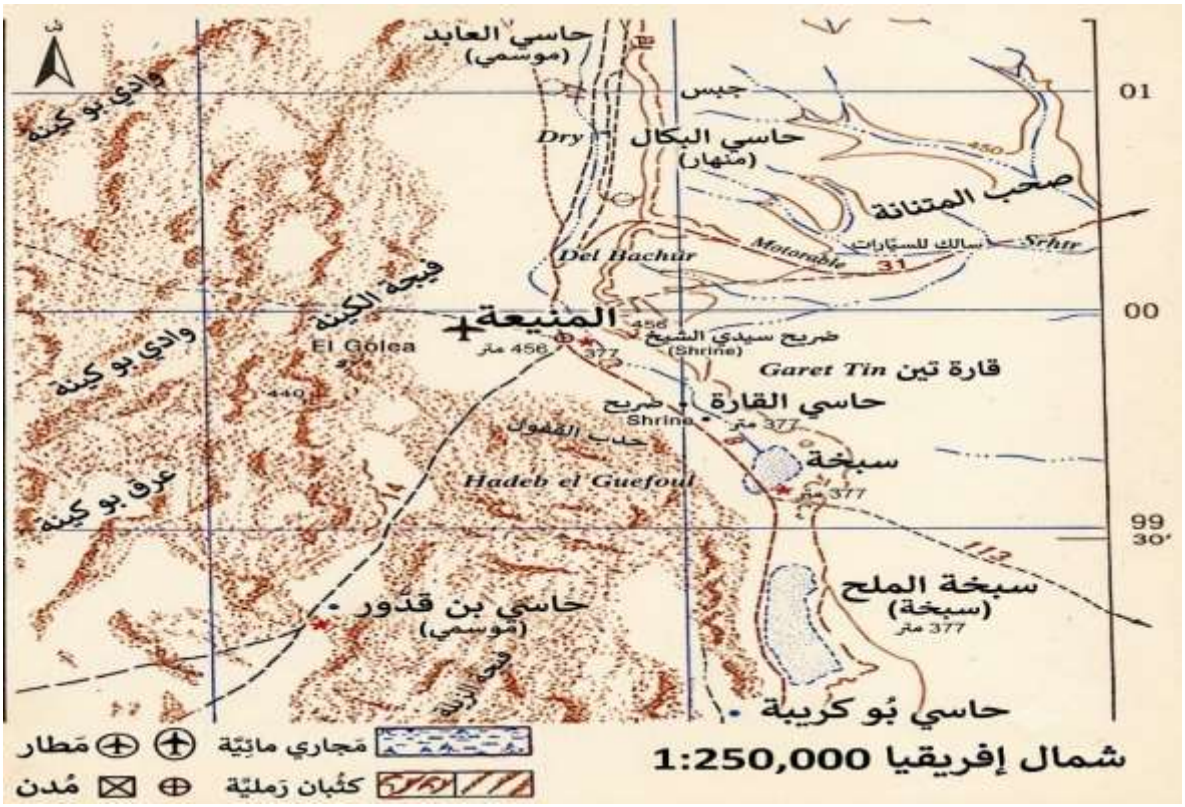
الارتفاع المتوسط: تقع على مستوى 380 متر فوق سطح البحر.

البنية: تتكون من حوضين مائيين، وتعمل كمصب نهائي للأودية المحلية ومكان لتبلور الأملاح نتيجة التبخر.

II .2.2.5.الشبكة الهيدروغرافية المحلية:

تصب في هذا المنخفض عدة أودية محلية تظهر بوضوح في الخريطة الطبوغرافية للمنطقة، مما يساهم في تغذية الطبقة المائية السطحية القريبة.

الشكل (12): الخريطة الطبوغرافية لمنطقة المنيعة وسبخة الملح –المصدر مذكرة عياد وليد 2018-2019



الخاتمة الفصل

ستخلص من خلال دراستنا الشاملة لخصائص منطقة المنيعة أننا أمام بيئة صحراوية بامتياز، حيث تلعب المكونات الجغرافية والجيولوجية دوراً حاسماً في رسم ملامحها الهيدرولوجية. فمن الناحية الطبيعية والجيولوجية، تقع المنطقة ضمن المنصة الصحراوية

المستقرة، وتبرز فيها "سبخة الملاح" كمنخفض هيدروغرافي مغلق يمتد على مساحة شاسعة، مما يعكس طبيعة التصريف الداخلي للمنطقة.

أما من الجانب المناخي، فقد أكدت المعطيات والرسوم البيانية (مثل مخطط أمبير جيه) أن المنيعة تنتمي للنطاق شبه الجاف، مع ندرة حادة في التساقطات المطرية التي لا تتجاوز 39.95 ملم كمتوسط سنوي. وبتحليل الميزان المائي، اتضح أن العجز المائي هو السمة الغالبة، حيث يمتص التبخر الفعلي ما نسبته 98.62% من الأمطار، مخلفاً نسبة ترشيح فعال ضئيلة جداً (1.34%) لتغذية الطبقات الأرضية.

ختاماً، إن التفاعل بين التضاريس الطوبوغرافية والمناخ القاسي يؤكد أن منطقة المنيعة تعتمد استراتيجياً على مخزونها المائي الجوفي العميق (كطبقة الألبيان) أكثر من اعتمادها على الدورة المائية السطحية أو الأمطار المحلية، وهو ما يضع تسيير هذه الموارد في مقدمة تحديات التنمية المستدامة بالمنطقة.

الفصـــل الثالث:

تشخيـــص واقـــع استغلال المـــوارد المائيـــة في ولاية المنيعـــة

مقدمة الفصل:

يعد تشخيص واقع استغلال الموارد المائية في المناطق الصحراوية حجر الزاوية في أي مخطط للتنمية المستدامة، وبالنظر إلى الخصوصية الجغرافية والمناخية لولاية المنيعة، فإن هذا الفصل يطمح إلى تقديم قراءة تحليلية معمقة للمنظومة المائية المحلية.

لا يقتصر هدف هذا الفصل على جرد الأرقام والمؤشرات فحسب، بل يتعداه إلى عقد مقارنة تقنية ومجالية بين الإنتاج الموجه للشرب الذي تسيره مؤسسة الجزائرية للمياه، وبين الإنتاج الموجه للفلاحة الذي تشرف عليه مديرية المصالح الفلاحية. ومن خلال هذا التقابل، نسعى إلى فهم التداخل القائم بين الاستهلاك المنزلي والنشاط الزراعي في ظل ما يعرف بـ 'النظام الواحاتي المدمج'، وهو النمط الذي يفرض تحديات تسييرية معقدة.

علاوة على ذلك، سيتطرق هذا الفصل بالبحث والتدقيق إلى أهم الإكراهات التي تواجه صناع القرار في المنطقة، بدءاً من المعوقات التقنية المرتبطة بظاهرة الربط غير القانوني، وصولاً إلى العوائق البيئية والقانونية التي تحول دون استغلال الموارد المائية السطحية غير التقليدية كالبحيرات المالحة. ومن ثم، فإننا نهدف في نهاية المطاف إلى بلورة رؤية شاملة حول حتمية الاعتماد على الخزانات الجوفية كخيار استراتيجي وحيد، مع تسليط الضوء على ضرورة حماية هذا المورد من الاستنزاف لضمان التوازن بين متطلبات النمو الحضري وحقوق الأجيال القادمة.

Ⅲ.1. تحليل نظام التزويد بالمياه الصالحة لشرب(AEP):

يعد تأمين المياه الصالحة لشرب من الأولويات الاستراتيجية لولاية المنيعة، حيث تعتمد المنظومة المائية كليا على المياه الجوفية، وسنتطرق في هذا الجزء الى تفاصيل تسيير هذه الشبكة ومؤشرات انتاجها واستهلاكها.

III.1.1. بنية شبكة التوزيع والجهات المسيرة:

تتميز ولاية المنيعة بنظام توزيع مائي ممتد يهدف الى تغطية التوسع العمراني الافقي، ويشرف على هذا النظام جهتان مختلفتان حسب التوزيع الإداري للبلديات:

III.1.1.1. الهيئات المسيرة:

ينقسم التسيير التقني والتجاري لقطاع مياه الشرب في ولاية المنيعة الى مستويين:

1) مؤسسة الجزائرية للمياه:

تتولى لتسيير الكامل لبلدية المنيعة، وهي المسؤولة عن صيانة الشبكة، عمليات الضخ، وتسيير الزبائن

2) مصالح البلدية:

تشرف على تسيير المورد المائي في كل من بلديتي حاسي القارة وحاسي الفحل، حيث تقع مسؤولية التشغيل والصيانة على عاتق البلدية تحت الاشراف التقني لمديرية الموارد المائية

III.2.1.1. المؤشرات التقنية لشبكة:

توضح البيانات الإحصائية الرسمية لمديرية الموارد المائية حجم البنية التحتية المخصصة لتزويد بالمياه في ولاية المنيعة وفقا للجدول التالي:

الجدول (14): المؤشرات التقنية لشبكة مياه الشرب بولاية المنيعة(2023)

المؤشر التقني	القيمة	الملاحظة
اجمالي طول شبكة التوزيع	429 كلم	تغطي كافة التجمعات السكانية والواحاتية
نسبة الربط بالشبكة	%95	تعكس كفاءة التغطية في الوسط الحضري
نسبة السكان المستفيدين	%100	تزويد يومي مستمر (نظام24 ساعة) لجميع السكان

المصدر: معطيات مديرية الموارد المائية(DRE)، البطاقة التقنية للولاية، جوان 2023

من خلال المعطيات الواردة في الجدول أعلاه، أن ولاية المنيعة حققت قفزة نوعية في مؤشرات التغطية المائية، حيث تضمن الشبكة الحالية تزويدا مستمرا وشاملا لكافة السكان، رغم التحديات المرتبطة بطبيعة التوسع العمراني الأفقي والمساحات الواسعة للولاية

III.2.1. تشخيص واقع الاستهلاك وتحليل الفجوة الإحصائية:

يعتمد نظام التزويد بالماء الشروب في ولاية المنيعة بصفة مطلقة على المياه الجوفية العميقة. ويهدف هذا الجزء الى اظهار حجم المورد المعبأ يوميا لتلبية حاجيات السكان وتدقيق مستويات الاستهلاك المسجلة ميدنيا.

III.1.2.1. حجم الإنتاج المسخر:

يتم استخراج المياه عبر سلسلة من الأبار العميقة التابعة لمؤسسة الجزائرية للمياه ومصالح البلدية. وبناء على الوثائق التقنية المحينة(2026)، يتم رصد مؤشرات الإنتاج كما يوضحها الجدول التالي:

الجدول (15): برنامج التوزيع المياه الصالحة لشرب ببلديتي المنيعة وحاسي الفحل (فيفري2026)

الرقم	البلديات	اجمالي السكان (نسمة)	السكان المزودون بالمياه (نسمة)	الإنتاج حسب المورد ($م^3$ / يوم)		الحصة لتر/فرد/يوم	الحجم اليومي الموزع ($م^3$ / يوم)	التزويد 24 ساعة		التزويد اليومي	
				المياه الجوفية	الإنتاج الاجمالي			العدد (نسمة)	النسبة (%)	العدد (نسمة)	النسبة (%)
				الابار							
1	المنيعة	38546	38546	26337	26337	683	26326918	17390	30	26086	70
2	حاسي الفحل	4930	4930	1950	1950	396	1952280	4930	100	0	0
الإجمالي (01)		43476	43476	28287	28287	1079	28279198	22320	130	26086	70

المصدر: من اعداد الطالبة مع معالجة وثائق داخلية لمصالح الاستغلال والاستهلاك بـ الجزائرية للمياه (ADE) وحدة المنيعة

تم حساب الحجم اليومي الموزع انطلاقا من العلاقة التالية:

الحجم اليومي = حصة الفرد (لتر / يوم) × عدد السكان ÷ 1000

ملاحظة تفسيرية:

يقصد بالتزويد اليومي عدد الساعات التي تصل فيها المياه فعليا الى السكان خلال اليوم. أما عبارة التزويد 24 ساعة فتعني توفر الخدمة بشكل مستمر دون انقطاع، وهو مؤشر على استقرار الشبكة وقدرتها الإنتاجية

ملاحظة:

يفسر الارتفاع في مؤشرات حصة الفرد يوميا(لتر/فرد/يوم) بخصوصية "المنظومة الواحاتية" المميزة للمنطقة، حيث تتداخل الوحدات السكنية مع البساتين والمساحات الزراعية المصغرة المرتبطة مباشرة بشبكة التوزيع التابعة للجزائرية للمياه. وعليه فان الإنتاج المذكور يغطي الاحتياجات المنزلية والنشاط الفلاحي التقليدي (الواحات) في ان واحد، وهو ما يجعل معدل استهلاك الفرد الظاهري يتجاوز المعايير الوطنية المخصصة للمناطق الحضرية الصرفة

تنبيه منهجي بخصوص بيانات حاسي القارة:

نلاحظ من خلال الجدول أعلاه غياب بلدية حاسي القارة عن برنامج التوزيع السكني المسجل لدى مؤسسة الجزائرية للمياه (ADE)، وهذا لا يعني انعدام المورد، بل يعود لعدم خضوع المنطقة لنظام التسيير المفوض للمؤسسة الوطنية. وبناء على الاستقصاء الميداني لدى المصالح المحلية (بلدية حاسي القارة)، تبين أن نظام التزويد في هذه المنطقة لا يزال تحت اشراف المصالح البلدية (APC)، وهوما يترتب عليه الاختلافات الجوهرية التالية:

1. غياب نظام العدادات: يعتمد التزويد في حاسي القارة على تدفقات مباشرة من الابار دون وجود عدادات فردية لقياس الاستهلاك الحقيقي لكل مسكن، مما يحول دون الحصول على حجم المياه الموزعة فعليا.
2. انعدام الاشتراكات الرسمية: نظرا لعدم وجود شبكة توزيع حضرية مهيكلة تابعة ل(ADE)، لا توجد عقود اشتراك رسمية تتيح تتبع قاعدة المشتركين وحجم حاجياتهم الصرفة.
3. غياب مؤشرات التحصيل المائي: يؤدي غياب العدادات والاشتراكات الى صعوبة تقييم «المردودية المالية والتقنية» لشبكة، حيث يتم استهلاك المورد دون فوترة، مما يفتح المجال للاستهلاك المفرط وغير المراقب

وعليه، سيتم معالجة ميزان هذه المنطقة في الجزء الرابع بالاعتماد على «التدفقات المستغلة» المصرح بها لدى مديرية الموارد المائية، كبديل احصائي لتغطية هذا النقص في معطيات مؤسسة (ADE).

المصدر: استقصاء ميداني لدى مصالح التقنية لبلدية حاسي القارة ومؤسسة الجزائرية للمياه (وحدة المنيعة) أفريل2026

III.2.2.1. قراءة تحليلية لمؤشرات التزويد بالمياه الصالحة لشرب وتأثيرات الوسط:

على الرغم من الوفرة النظرية للإنتاج الموجه لتلبية الاحتياجات السكانية في ولاية المنيعة، إلا أن المؤشرات الميدانية المستخلصة من حصة الفرد اليومية(لتر/فرد/يوم) تعكس تبايناً سوسيولوجياً وتقنياً يتجاوز السقوف المعيارية الوطنية. ويمكن تفسير هذا

الارتفاع المضطرد من خلال تحليل العلاقة الجدلية بين الخصوصية المجالية للمنطقة والسلوك الاستهلاكي، وذلك عبر المحورين التاليين:

1. أثر المنظومة الواحاتية والنمط العمراني الأفقي:

تتميز ولاية المنيعة بنمط عمراني فريد يقوم على "التوسع الأفقي" والمساحات السكنية الواسعة، حيث يتداخل النسيج الحضري بشكل عضوي مع البساتين العائلية الملحقة بالمساكن (الجنانات).

ويتجلى هذا الأثر بوضوح في الإحصائيات المسجلة لشهر فيفري 2026، حيث بلغت حصة الفرد اليومية في بلدية المنيعة 683 لتر/يوم، وفي بلدية حاسي الفحل 396 لتر/يوم، وهي أرقام تتجاوز بكثير المعيار الوطني والدولي المقدر بـ 150 لتر/يوم. إن غياب السكنات العمودية (الطوابق) وتوفر المساحات الأرضية يرفع من قدرة الاستيعاب المائية لكل مسكن، مما يحول دون إجراء تقييم دقيق للاحتياجات البشرية الصرفة، ويؤدي إلى تضخم إحصائي في حصة الفرد الفعلية مقارنة بالمدن التي تفتقر لهذا النظام الواحاتي.

الشكل (13): صورة فضائية لظاهرة التداخل بين النسيج العمراني والمجال الواحاتي في حاسي القارة

المصدر: من اعداد الطالبة بالاعتماد على برنامج Google Earth Pro (تاريخ الالتقاط: أفريل 2026)

2. ظاهرة الربط غير الشرعي والانعكاسات التقنية:

إلى جانب الخصوصية الواحاتية، يبرز عائق تقني وقانوني يتمثل في التعدي غير المشروع على قنوات التوزيع الرئيسية من قبل بعض المستثمرات الفلاحية المجاورة للوسط الحضري. ومن خلال الجرد الميداني وتحليل معطيات الإنتاج (مثل بلوغ الإنتاج في بلدية المنيعة 26,337 م³/يوم لخدمة 38,546 نسمة)، يتضح أن هناك فجوة إحصائية ناتجة عن تسرب المياه نحو أغراض غير منزلية، مما يؤدي إلى الاختلالات التالية:

1. هبوط الضغط الهيدروليكي في نهايات الشبكة: مما يسبب تذبذباً في التزويد لدى الأحياء الطرفية رغم قوة الإنتاج عند الانطلاق.
2. تدني المردودية التقنية للشبكة :حيث ترتفع نسبة المياه غير المحاسب عليها، مما يضلل البيانات الإحصائية لمؤسسة الجزائرية للمياه ويجعلها تظهر كفاقد تقني بينما هي استهلاك فلاحي غير مصرح به.

3. الاستنزاف النوعي للمورد: معالجة المياه لتكون صالحة للشرب تستهلك طاقة ومواد كيميائية، وتوجيهها للري الزراعي يمثل خسارة اقتصادية وهدراً لمورد جوفي استراتيجي.

بناءً على هذه المعطيات، نخلص إلى أن إشكالية المياه في المنيعة هي إشكالية تسيير وحوكمة، تتطلب ضرورة الفصل بين شبكة مياه الشرب وشبكات الري الزراعي لاستعادة الكفاءة الإحصائية والتقنية للنظام المائي.

III .2. تشخيص واقع استغلال الموارد المائية في القطاع الفلاحي (IRR):

يعد القطاع الفلاحي المستهلك الرئيسي للموارد المائية الجوفية في ولاية المنيعة، حيث يرتبط نمو المساحات المسقية طرديا بزيادة عدد نقاط الاستخراج. ويعتمد هذا الجزء على القراءة التحليلية لمعطيات مديرية الموارد المائية مصلحة الجرد الفلاحي لعام 2026 مع ربطها بالخصائص الطبيعية والهيدروغرافية للولاية، بحيث تشير المعطيات الى ان التوسع الفلاحي بالمنيعة شهد تطورا ملحوظا خلال لسنوات الأخيرة، حيث بلغت المساحة الفلاحية المستغلة حوالي 39.766.6 هكتار، منها ما يقارب 29.374.5 هكتار مسقية. وتعكس هذه الأرقام الديناميكية الفلاحية التي تعرفها المنطقة، كما تفسر تزايد عدد الابار الفلاحية وارتفاع الطلب على الموارد المائية الجوفية الموجهة أساسا لأغراض السقي.

وتوضح المعطيات الإحصائية المحينة حجم الضغط الهيدرولوجي الممارس من طرف القطاع وفقا للجدول التالي:

الجدول (16): توزيع الابار الفلاحية وحجم الاستخراج السنوي حسب البلديات (جانفي 2026)

البلدية	عدد الأبار الفلاحية	حجم الإنتاج السنوي ($م^3$)
المنيعة	519	48465648

حاسي القارة	335	31029264	
حاسي الفحل	199	18561312	
المجموع الاجمالي		1053	98056224

المصدر: مديرية الري بولاية المنيعة قسم الموارد المائية والجرد الفلاحي

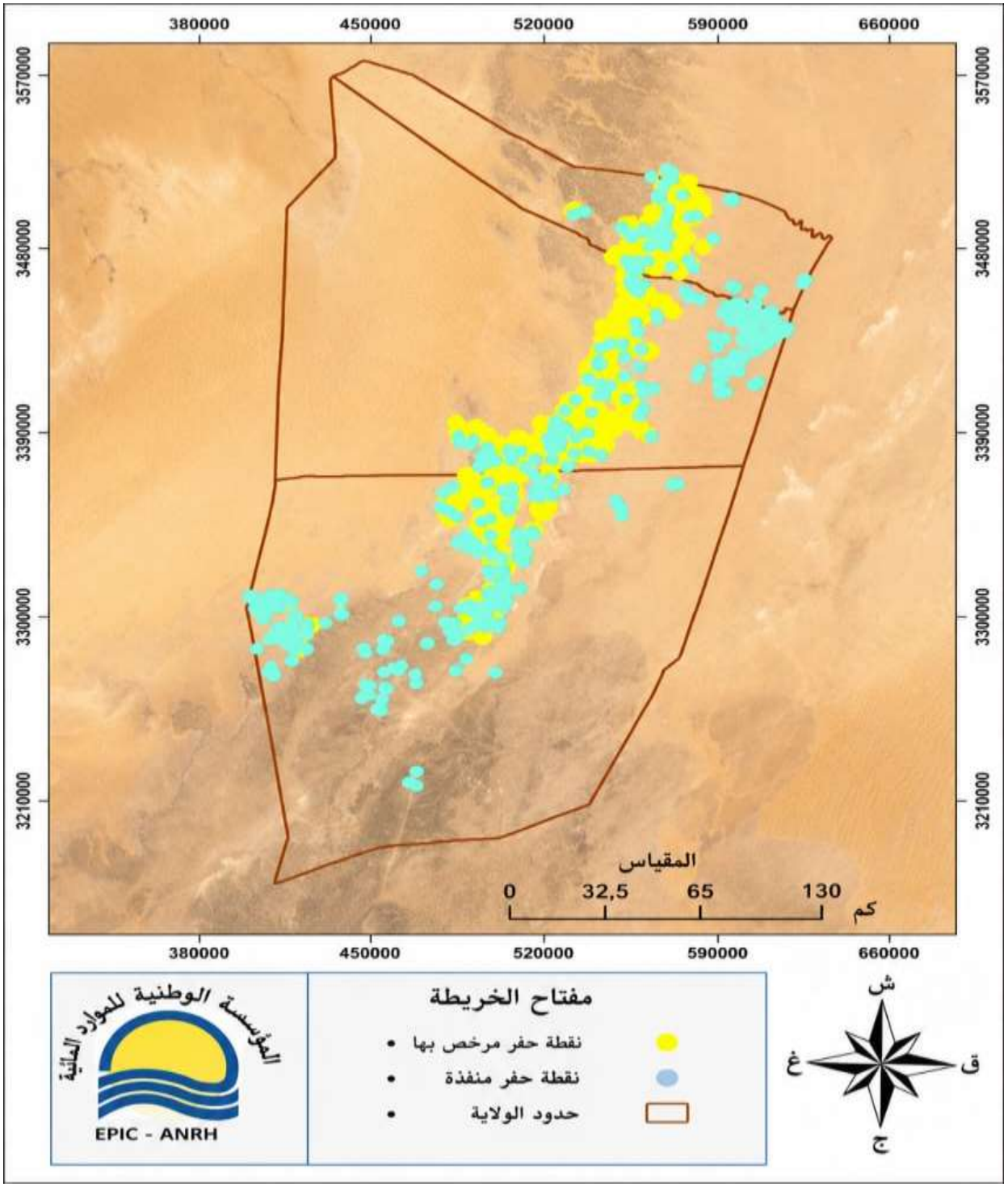
III.1.2. البنية الهيكلية لنقاط الاستخراج وتوزيعها المجالي:

يعكس التوزيع المجالي لـ 1053 بئرا فلاحيا في الولاية تباينا تفسره الخصائص الطبوغرافية والهيدروغرافية لكل بلدية:

ومن أجل فهم التباين المجالي في استغلال المياه الجوفية بولاية المنيعة، تم اعتماد المقاربة الكارتوغرافية كأداة تحليلية مكملة للمعطيات الإحصائية السابقة. حيث تسمح الخرائط بإبراز التوزيع الفعلي لنقاط الحفر الفلاحي وتحديد مناطق تركّز الضغط على المورد المائي.

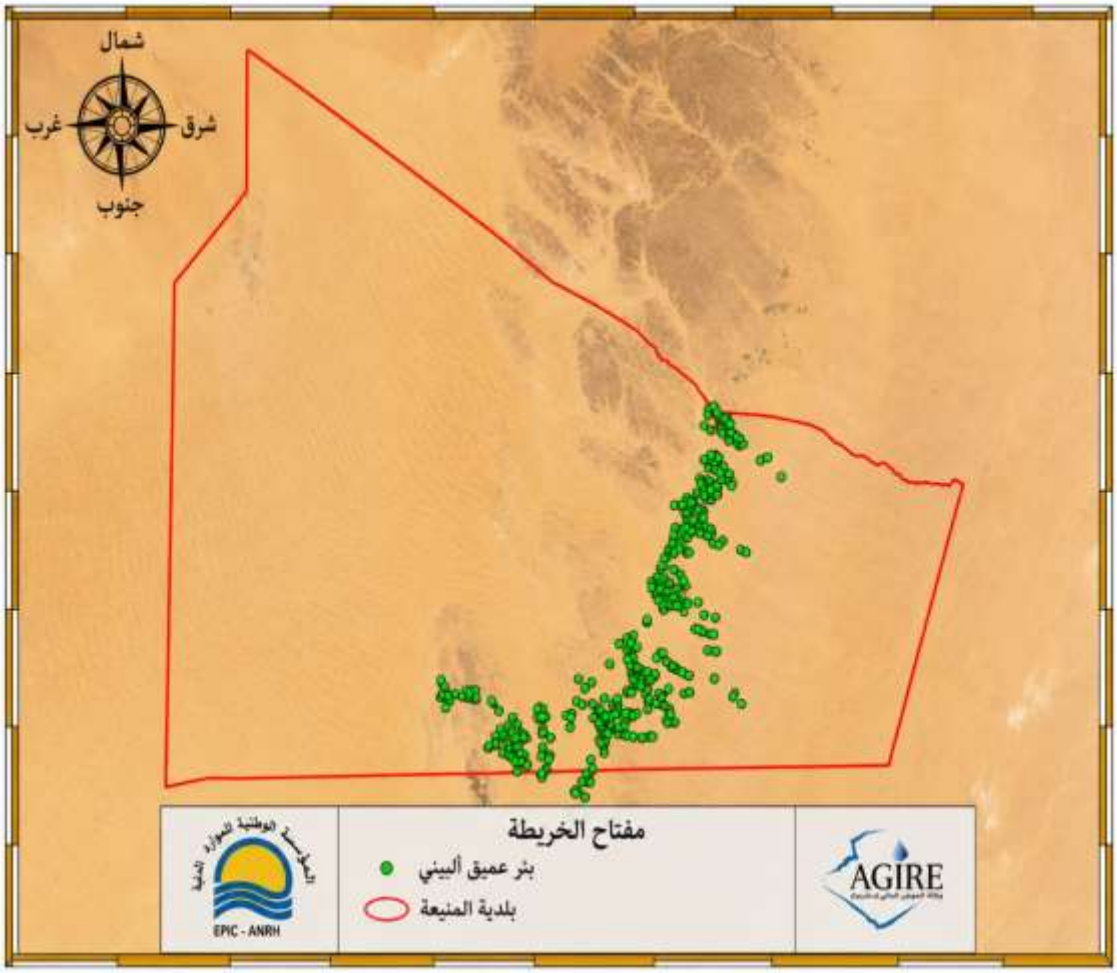
وقد تم اعتماد معطيات سنة 2026 لإسقاط مواقع الآبار المرخصة والمنجزة على الخريطة، بهدف تشخيص بؤر الاستغلال المكثف، وإبراز الفوارق المجالية بين بلديات الولاية، مع مراقبة اتجاهات التوسع شمالاً نحو منطقة حاسي الفحل

الشكل (14): التوزيع المجالي لنقاط الحفر الفلاحي بولاية المنيعة



المصدر: الوكالة الوطنية لتسيير المدمج للموارد المائية الحوض الهيدروغرافي الصحراء (المنيعة)

الشكل (15): خريطة تكبيريه لمجال بلدية المنيعة لأبراز كثافة الابار



المصدر: الوكالة الوطنية لتسيير المدمج للموارد المائية الحوض الهيدروغرافي الصحراء (المنيعة)

III.1.1.2. الاستقطاب الهيدروفلاحي وتأثيره على البنية الهيكلية لطبقة الألبيان :

تُظهر الخرائط المنجزة وجود تمركز واضح لنشاط استغلال المياه الجوفية في الشريط الشمالي للولاية، خاصة في المجال الممتد من منخفض المنيعة إلى حاسي القارة. ولا يُعد هذا التمركز عشوائياً، بل يرتبط بسهولة الوصول إلى الطبقة المائية الجوفية في هذا النطاق، وهو ما أفرز النتائج التالية

1. التمركز العددي والمجالي للآبار:

تضم بلدية المنيعة 519 بئراً، أي ما يعادل حوالي 49% من إجمالي الآبار على مستوى الولاية. ويعكس هذا الرقم تمركزاً كبيراً لنشاط الاستغلال في مساحة محدودة، مما يحول

المنطقة من مجال فلاحي واحاتـي إلى مجال يعرف ضغطاً مرتفعاً على الموارد المائية الجوفية.

2. العلاقة بين كثافة الآبار وحجم الضخ

يقدر حجم الاستخراج السنوي في هذا النطاق الخاص ببلدية المنيعة بـ 48.46 مليون م^3 سنويا وهو حجم يفوق قدرة تجدد المخزون المائي محلياً. ويشير هذا التوافق بين عدد الآبار وكميات الضخ إلى أن التوسع الفلاحي يعتمد أساساً على زيادة عدد الآبار، أكثر من اعتماده على تقنيات السقي الحديثة، وهو ما يؤدي إلى ارتفاع معدلات استنزاف المورد المائي.

3. الضغط البنيوي والمخاطر الهيدروجيولوجية

يؤدي التمركز الكبير للآبار إلى تداخل مناطق التأثير الخاصة بكل بئر، مما يسبب مجموعة من الانعكاسات أهمها:

- انخفاض الضغط الارتوازي الذي تتميز به المنطقة.
- زيادة أعماق الضخ وارتفاع التكاليف الطاقوية.
- تسارع ظاهرة تملح التربة نتيجة الاستغلال المكثف دون نظام صرف فعال.

الاستنتاج العلمي:

تمثل بلدية المنيعة منطقة ضغط مرتفع على الموارد المائية الجوفية، حيث إن استمرار هذا النمط من الاستغلال دون تخطيط مجالي وتنظيم المسافات بين الآبار قد يؤدي مستقبلاً إلى تدهور نوعية المياه والتربة، وهو ما يشكل تهديداً لاستدامة النشاط الفلاحي بالمنطقة.

2.1.2.III. لتحليل الجيومجالي للعلاقة بين كثافة التوطين الفلاحي وحجم الاستنزاف المائي :

يُظهر الربط بين المعطيات الإحصائية والتمثيل الكارتوغرافي وجود علاقة طردية واضحة بين عدد الآبار وكميات المياه المستخرجة، حيث يزداد الضغط على الطبقة المائية الجوفية كلما ارتفعت كثافة التوطين الفلاحي. وتختلف درجة هذا الضغط من مجال إلى آخر وفق المحاور التالية:

1. محور التمركز المكثف (المنيعة ـحاسي القارة)

يمثل هذا النطاق المجال الأكثر استهلاكاً للمياه الجوفية بحوالي 80 م^3 سنويا، حيث أدى التركز الكبير للآبار بعدد 845 بئرا إلى ارتفاع واضح في الضغط على المخزون المائي.

- **تداخل مناطق تأثير الآبار:**

إن التقارب الكبير بين الآبار يؤدي إلى تداخل مناطق تأثير الضخ، وهو ما يسبب انخفاضاً سريعاً في منسوب المياه الجوفية مقارنة بالمناطق التي تتباعد فيها الآبار. وينتج عن ذلك تراجع الضغط الارتوازي واضطرار الفلاحين إلى الضخ من أعماق أكبر، مما يزيد من تكاليف الاستغلال الطاقوي.

- **تجاوز قدرة التجدد المحلي:**

يشير تركّز سحب يفوق 79 مليون م^3 سنويا، في هذا المحور إلى تجاوز القدرة الطبيعية على تجدد المياه الجوفية محلياً، وهو ما يعني أن وتيرة الاستغلال أصبحت تفوق قدرة التعويض الطبيعي للمخزون.

2. جبهة التوسع الشمالي (حاسي الفحل):

تمثل حاسي الفحل مجال التوسع الفلاحي الحديث في شمال الولاية، وتُظهر مؤشرات بداية انتقال الضغط المائي نحو هذا المجال.

- **مؤشر انتقال الضغط المائي:**

رغم أن الضغط الأكبر لا يزال متركزاً في المنيعة وحاسي القارة، إلا أن وجود 199 بئراً بحاسي الفحل يدل على بداية توسع الاستغلال نحو الشمال.

- **التباعد المجالي كفرصة للتخطيط:**

تتوفر المناطق الشمالية على مساحات واسعة يمكن استغلالها بشكل منظم، مما يسمح بتفادي التمركز المفرط للآبار، بشرط احترام المسافات التقنية بين نقاط الحفر وتطبيق معايير التخطيط المائي.

3. انعكاسات انخفاض الضغط الهيدروليكي:

إن استمرار وتيرة الاستهلاك الحالية، في ظل وجود 1053 بئراً وسحب يقارب 98 مليون م^3 سنوياً، قد يؤدي إلى عدة آثار أهمها:

- ✓ اختلال التوازن المائي الجوفي، مما قد يسمح بتدهور نوعية المياه وارتفاع نسبة الملوحة.
- ✓ استنزاف المخزون المائي غير المتجدد، نظراً لضعف التساقطات المطرية في المنطقة وعدم قدرتها على تعويض كميات الضخ الحالية.

III.3.1.2. تشخيص التداعيات البيئية والمنظور التقني للاستغلال المفرط للمياه الجوفية :

إن الارتفاع الكبير في عدد الآبار، والذي يترجم استهلاكاً سنوياً يقارب 98 مليون م^3، لا يمثل مجرد معطى إحصائي، بل يعكس وجود خلل واضح في تسيير المورد المائي.

ويمكن عرض أهم الجوانب التقنية والبيئية كما يلي:

1. ضعف المتابعة والرقابة على الاستغلال:

يتسم استغلال المياه الجوفية بغياب وسائل القياس المنتظم لكميات الضخ، مثل العدادات المائية، مما يجعل عملية الاستغلال تتم دون مراقبة دقيقة أو توازن بين السحب وقدرة التجدد.

ويؤدي هذا الوضع إلى صعوبة تقدير الكميات الحقيقية المستخرجة سنوياً، كما يساهم في هدر كميات معتبرة من المياه دون مردود اقتصادي فعلي.

2. الهشاشة التقنية لوسائل الحفر والاستخراج:

تشير المعطيات الميدانية إلى انتشار ممارسات حفر غير مطابقة للمعايير التقنية، من أهمها:

- الاعتماد على طرق حفر تقليدية قد تتسبب في تشققات داخل البئر، مما يسمح باختلاط مياه الطبقات الجوفية المختلفة.
- استخدام أنابيب غير مطابقة للمواصفات التقنية، وهو ما يقلل من عمر البئر ويؤدي إلى تسرب المياه داخل التربة قبل الاستفادة منها.

3. الانعكاسات البيئية للاستغلال المكثف:

يساهم الضغط الكبير على المياه الجوفية، خاصة في المنيعة وحاسي القارة، في ظهور عدة مشاكل بيئية، أبرزها:

- ارتفاع منسوب المياه القريبة من السطح نتيجة الري المفرط وغياب شبكات صرف فعالة، مما يؤدي إلى تشبع التربة بالمياه المالحة.
- تدهور خصوبة التربة بسبب تزايد ظاهرة التملح، وهو ما قد يؤدي مستقبلاً إلى فقدان مساحات زراعية منتجة.

4. خطر تلوث المياه الجوفية:

يزداد خطر تلوث الطبقة المائية مع تزايد عدد الآبار بالقرب من المناطق السكنية أو السبخات، حيث يمكن أن تتسرب الملوثات المنزلية أو المواد الكيميائية الزراعية إلى المياه الجوفية، وهو ما يشكل تهديداً للبيئة والصحة العامة.

4.1.2.Ⅲ. البعد السوسيولوجي للتوسع الفلاحي وإشكالية الأنماط الزراعية الوافدة:

يبين التوزيع المجالي للآبار أن الارتفاع الكبير في عددها لا يرتبط فقط بالنمو السكاني، بل يعكس تحوّلاً واضحاً في أنماط النشاط الفلاحي في منطقة المنيعة. ويمكن فهم هذا التحول من خلال المحاور التالية:

1. التحول من الفلاحة الواحاتية التقليدية:

تشهد المنطقة انتقالاً تدريجياً من الفلاحة الواحاتية التقليدية، التي كانت تعتمد على محاصيل قليلة الاستهلاك للمياه، إلى أنماط زراعية حديثة تعتمد على استصلاح مساحات واسعة وحفر آبار عميقة مستقلة.

وقد أدى هذا التحول إلى انتشار نقاط الحفر بشكل متزايد ومتفرق، وهو ما يفسر ارتفاع عدد الآبار كما تُظهره الخرائط.

2. انتشار المحاصيل كثيرة الاستهلاك للمياه:

يرتبط تزايد عدد الآبار بانتشار محاصيل تتطلب كميات كبيرة من المياه، من أهمها:

- الزراعات العلفية المكثفة مثل البرسيم والذرة العلفية، والتي تحتاج إلى ري متواصل طوال السنة.
- الزراعات الخضرية التي تعتمد في كثير من الأحيان على الري بالرش أو الغمر، وهو ما يؤدي إلى ضياع جزء معتبر من المياه بالتبخر بحكم ان المنطقة تعاني من قلة تساقط بالمقابل درجات حرارة مرتفعة
- بعض الأشجار المثمرة غير الملائمة للبيئة الصحراوية، والتي تتطلب كميات مياه مرتفعة للحفاظ على مردوديتها مثل الحمضيات والخ

3. ضعف ملاءمة التقنيات مع البيئة الصحراوية:

لا يقتصر التحول على نوع المحاصيل فقط، بل يشمل أيضاً تقنيات الري المستعملة. إذ يتم استخدام أنظمة ري طُوّرت أساساً في مناطق غنية بالمياه دون تكييفها مع خصوصيات الوسط الصحراوي.

وقد أدى ذلك إلى ارتفاع الطلب على المياه الجوفية، ودفع الفلاحين إلى حفر المزيد من الآبار لتعويض ضعف كفاءة هذه التقنيات.

4. الانعكاسات الاقتصادية والمستقبلية:

يساهم هذا النمط الزراعي في استهلاك كميات كبيرة من المياه الجوفية لإنتاج محاصيل ذات مردودية اقتصادية محدودة مقارنة بحجم المياه المستعملة.

ومع استمرار هذا الوضع، قد يصبح النشاط الفلاحي في المنطقة مهدداً على المدى البعيد بسبب احتمال تراجع المخزون المائي

III.3. لميزان المائي وآفاق التسيير المستدام للموارد المائية بولاية المنيعة

III.3.1. الميزان المائي لبلديات الولاية

III.3.1.1 منهجية إعداد الميزان المائي ومعالجة نقص معطيات بلدية حاسي القارة:

لضبط الميزان المائي الإقليمي، واجهت الدراسة تحديا يتمثل في حصر الاستهلاك المنزلي لبلدية حاسي القارة، نظراً لعدم شمولها ضمن النطاق الإداري لمؤسسة الجزائرية للمياه .(ADE) ولضمان الدقة الأكاديمية، تم اللجوء إلى "التدفق المستغل المصرح به الوارد في جرد مديرية الموارد المائية لعام 2026، والبالغ 9,072 م³/يوم. هذا الرقم لا يمثل مجرد تقدير إداري، بل هو بديل إحصائي ميداني يعكس حجم السحب الفعلي المخصص للشرب في هذه المنطقة، مما سمح بربط البيانات وتشكيل صورة متكاملة عن ميزان الولاية.

المنطقة	عدد الابار IRR	عدد الابار ADE	التدفق المعبأ م³/يوم	التدفق المستغل	التدفق المعبأ لتر/ثانية	التدفق المعبأ ADE	التدفق المستغل ADE	التدفق المستغل IRR	حجم الإنتاج ADE	حجم الإنتاج IRR

المنيعة	519	21	2229120	18053	8024832	57369,6	1000000	1557360	1103800	48465648
حاسي القارة	335	12	1481760	11935	5334336	34560	9072	1000944	136080	31029264
حاسي لفحل	199	4	855360	7000	3079296	0	59400	598752	59400	18561312
المجموع	1053	37	4566240	36988	16438464	91929,6	1063080	3157056	1299280	98056224

الجدول (17): الحصيلة الاجمالية للميزان المائي (انتاج/ استهلاك) لبلديات ولاية المنيعة لعام 2026

المصدر: معطيات مديرية الري مصلحة الموارد المائية والجرد الفلاحي (جانفي 2026)

III.3.1.2. عرض نتائج الميزان المائي الإجمالي (الإنتاج مقابل الاستهلاك):

من خلال تحليل معطيات الجدول لعام 2026، يظهر أن الحصيلة السنوية الإجمالية لسحب المياه في الولاية بلغت 99,355,504 لتر. هذا الحجم يوزع كالتالي:

- القطاع الفلاحي (IRR): استهلاك سنوي قدره 98,056,224 لتر وهو ما يمثل الركيزة الأساسية للسحب.
- قطاع مياه الشرب :(ADE+APC) استهلاك سنوي قدره 1,299,280 لتر.

توضح هذه الأرقام فجوة استهلاكية هائلة، حيث أن القطاع الفلاحي يستنزف ما يقارب 75 ضعفا مما يستهلكه السكان، مما يجعل أي استراتيجية للحفاظ على المياه يجب أن تبدأ من عقلنة السقي الزراعي.

III.3.1.3. قراءة تحليلية لنتائج الميزان المائي ودلالاته:

يكشف الميزان عن حالة من الضغط المركز، فبلدية المنيعة وحدها تستهلك 48.4 مليون م^3 سنوياً. وبالرجوع إلى أطروحة الدكتور فنازي بلال (2021)، فإن هذا السحب يتركز في طبقة "الكونتيننتال إنتركاليز" (الألبيان). وبالرغم من أن نسبة الاستغلال من القدرة التجديدية (359 مليون لتر) تصل إلى 27.6%، إلا أن الدكتور فنازي يؤكد أن المشكلة ليست في الكمية الكلية بل في تمركز الآبار، حيث يؤدي تداخل مخاريط الهبوط في مناطق

مثل حاسي غانم إلى تناقص تدريجي في الضغط الارتوازي، مما قد يهدد استدامة التدفق الذاتي للآبار مستقبلاً.

III.2.3. الحتمية الجوفية وغياب الموارد المائية البديلة:

III.1.2.3. غياب الموارد المائية السطحية والمنشآت التخزينية:

تؤكد المعطيات الهيدرومناخية والجيولوجية لمنطقة المنيعة انعدام المياه السطحية الدائمة. فنظراً لارتفاع معدلات التبخر ونفاذية التربة الرملية العالية، يظل إنشاء سدود أو حواجز مائية سطحية خياراً غير مجدٍ اقتصادياً وتقنياً، حيث ستفقد المياه المخزنة قبل استغلالها، مما كرس الحتمية الجوفية كمصدر وحيد للتنمية.

III.2.2.3. محدودية استغلال البحيرات والسبخات المالحة (الكلفة الاقتصادية والبيئية والقانونية):

استناداً إلى أطروحة الدكتور فنازي والواقع الميداني لـ سبخة الملح، يظل استغلالها مستحيلاً لثلاثة اعتبارات:

- اقتصادياً: ملوحة السبخة المرتفعة تتطلب تقنيات تحلية معقدة وطاقة باهظة، بينما تتوفر مياه الألبيان العذبة بكلفة استخراج أقل بكثير.
- بيئياً: السبخة هي المصب الطبيعي للمياه الجوفية، وأي سحب مكثف منها سيؤدي إلى خلل هيدروليكي يتسبب في تسرب المياه المالحة نحو الطبقات العذبة القريبة.
- قانونياً: تُصنف السبخة كمحمية طبيعية تخضع لحماية قانون المياه 05-12، الذي يمنع أي استغلال يغير خصائصها المائية أو يهدد تنوعها البيولوجي.

III.3.2.3. تكريس الاعتماد الكلي على المياه الجوفية كمصدر وحيد:

هذه المعوقات جعلت الولاية تعيش حالة تبعية مطلقة للمخزون الجوفي. هذا الاعتماد الكلي يضع مسؤولية مضاعفة على التهيئة الريفية لضمان عدم تلوث هذه الطبقة، خاصة مع غياب عوازل جيولوجية في بعض المناطق تحمي الطبقة العميقة من مياه الصرف أو الأسمدة الزراعية.

III.3.3. آفاق التسيير المستدام والبدائل التقنية:

III.3.3.1. تحسين كفاءة الري وترشيد الاستهلاك الفلاحي للمياه:

بما أن السقي يستهلك قرابة 98 مليون م³، فإن الآفاق تتجه نحو ضرورة الانتقال من الري التقليدي (الغمر) إلى أنظمة الري المحوري والتقطير. التحليل الإحصائي يشير إلى أن رفع كفاءة السقي بنسبة 10% فقط سيوفر حجماً مائياً يكفي احتياجات الولاية من مياه الشرب لعشر سنوات كاملة، مما يعزز الأمن المائي للسكان.

III.3.3.2. إعادة استعمال المياه المعالجة كمورد غير تقليدي:

تمثل محطة التصفية بالمنيعة (التي دخلت حيز الاستغلال سنة 2017) فرصة استراتيجية لتوفير الموارد. وبدلاً من صرف هذه المياه في السبخة، تهدف الآفاق إلى إعادة استخدامها في الري الغابي أو إنشاء أحزمة خضراء لصد الزحف الرملي، وهو ما سيقلل الضغط على آبار الألبيان المخصصة لهذه الأغراض حالياً.

III.3.3.3. الحوكمة المائية وتعزيز مراقبة الاستغلال والحد من الآبار العشوائية:

1. مكافحة الربط غير القانوني: تشير بيانات الميدان إلى وجود مزارع تستنزف شبكة المياه الصالحة للشرب (ADE) لري المحاصيل، وهو ما يؤدي لتذبذب التزويد في الأحياء الحضرية.
2. الحفر المقنن: تقترح الدراسة ضرورة تفعيل شرطة المياه لمراقبة رخص الحفر، مع التوصية بعدم تركيز الآبار في بقعة جغرافية واحدة (خاصة في محيطات حاسي

غانم) لتفادي ظاهرة هبوط المنسوب، وضمان توزيع عادل للضغط الهيدروليكي عبر كامل إقليم الولاية.

خاتمة الفصل:

يُشكّل هذا الفصل الركيزة التطبيقية للدراسة، حيث سمح التشخيص الميداني المعتمد على بيانات عام 2026 برسم صورة دقيقة لواقع الحوكمة المائية في ولاية المنيعة، مبرزاً التباين الحاد في أنماط الاستغلال بين القطاعات المختلفة. وقد أظهرت النتائج سيطرة مطلقة للقطاع الفلاحي الذي يستنزف قرابة 98.7% من الموارد المعبأة سنوية، وهو ما يضع النشاط الزراعي في واجهة المسؤولية المباشرة عن استدامة المخزون الجوفي، ويجعل من عملية عقلنة السقي ضرورة حتمية لا ترفاً تنموياً.

كما توصلت الدراسة من خلال الميزان المائي الإقليمي إلى أن المنطقة تخضع لـ تبعية كاملة لطبقة الألبيان الجوفية، في ظل الانعدام التام للموارد السطحية والمعوقات الاقتصادية والبيئية والقانونية التي تحول دون استغلال سبخة الملح، ورغم أن نسبة الاستغلال العام تظل ضمن حدود الأمان الهيدرولوجي بنسبة 27.6%، إلا أن التمركز المكثف للآبار في أقطاب التوسع الكبرى يثير هواجس تقنية جدية تتعلق بهبوط المنسوب الموضعي وتراجع الضغط الارتوازي، وهو ما يتوافق مع التحذيرات العلمية التي تضمنتها الدراسات المرجعية السابقة للدكتور فنازي بلال.

وفي الختام، تبرز الحاجة الماسة إلى سد الفجوة بين الوفرة الطبيعية واختلالات التسيير الميداني، خاصة ما تعلق منها بظاهرة الربط غير القانوني بالمزارع وضعف تثمين البدائل غير التقليدية كالمياه المعالجة من محطة التصفية (المستغلة منذ 2017). إن استدامة الواحة وتطورها الريفي مرهونان بالانتقال إلى نموذج تسيير مدمج يزاوج بين الصرامة

القانونية والنجاعة التقنية في الري، لضمان بقاء هذا المورد الاستراتيجي ضامناً للتنمية للأجيال الحالية والمستقبلية على حد سواء.

الخاتمـــة العامـــة

تخلص هذه الدراسة إلى أن واقع تسيير واستغلال الموارد المائية في ولاية المنيعة يمثل منظومة معقدة تتجاذبها ضرورة التنمية الاقتصادية ومحدودية الإمكانات الهيدرومناخية. إن البحث كشف عن حالة من "الاختلال الهيكلي" في الإدارة، حيث تتوفر الولاية على خزانات جوفية استراتيجية ذات قدرات كبيرة، لكن استغلالها يفتقر إلى رؤية مندمجة توازن بين التوسع الفلاحي المتسارع وبين الحق في مياه الشرب، مما يجعل الحفاظ على هذه الثروة رهينة بالانتقال من أساليب الاستغلال التقليدية إلى نموذج الحوكمة المائية المستدامة التي تضمن الموازنة بين الطلب الاجتماعي والنشاط الزراعي المكثف.

وقد أثبتت نتائج الدراسة صحة الفرضيات الأربع التي تم الانطلاق منها في هذا البحث، حيث تأكد أن الخصائص المجالية لولاية المنيعة تفرض واقعاً بيئياً صحراوياً ذا حساسية عالية، يضع قيوداً صارمة ومباشرة أمام أي توسع بشري غير مدروس. كما أثبتت النتائج أن المنظومة الهيدرومناخية بالمنطقة تعاني من جفاف هيكلي حاد، مما يجعل الاعتماد كلياً وبشكل حرج على المياه الجوفية الباطنية خياراً اضطرارياً في غياب أي بدائل سطحية. وفيما يخص المنظومة الواحاتية، فقد أكدت الدراسة أن التداخل والتشابك العشوائي بين النسيج العمراني والزراعي ساهم في ضياع جزء معتبر من الموارد المائية المخصصة للشرب في استعمالات زراعية منزلية. وأخيراً، أثبتت الدراسة أنه رغم وفرة المياه الجوفية حالياً، إلا أن واقع الاستغلال يشهد اختلالات كبيرة في الترشيد، مما يقطع بضرورة تفعيل آليات الحوكمة المائية الحديثة كأفق حتمي لضمان استمرارية التنمية بالمنطقة.

وفي هذا السياق، كشفت حسابات الميزان المائي المنجزة في إطار هذه الدراسة، عن وجود فجوة مقلقة في التوازنات المائية الإقليمية، حيث يستنزف القطاع الفلاحي الجزء الأكبر من الموارد الجوفية المعبأة، مما يضع استدامة المخزون المائي في مواجهة تحديات حقيقية. إن هذا الاستنزاف لا يقتصر فقط على ضخامة الكميات المستخرجة، بل يتجاوزها إلى غياب الكفاءة في الاستغلال؛ إذ يتم هدر كميات هائلة من المياه نتيجة الاعتماد على تقنيات ري تقليدية غير كفؤة. كما أن التمركز المكثف للآبار في محاور التوسع الفلاحي الكبرى، أدى إلى حدوث ضغوط هيدروليكية موضعية ومستمرة، وهو ما نتج عنه هبوط ملحوظ في مناسيب الطبقات الجوفية في تلك المحاور، بالإضافة إلى بروز مخاطر بيئية ذات أبعاد تقنية خطيرة، منها تسارع تملح التربة وتدهور النوعية الكيميائية للمياه الجوفية، مما يفرض إعادة نظر شاملة في سياسات توطين الأنشطة الزراعية وتحديد سقوف قانونية دقيقة لعمليات الحفر والاستخراج.

وبناءً على هذه التشخيصات، تضع هذه الدراسة جملة من الآفاق الاستراتيجية والتوصيات لضمان حوكمة مائية مستدامة:

- **عصرنة الحوكمة الرقمية :**ضرورة الانتقال من الإدارة الكلاسيكية إلى الإدارة الرقمية، من خلال تفعيل شبكات رصد ذكية ومراقبة فورية لكميات الضخ، مما يسمح بالتحكم الدقيق في التجاوزات الفردية والجماعية.
- **الفصل الوظيفي للشبكات :**وضع مخطط استعجالي لفصل شبكات توزيع المياه الصالحة للشرب عن شبكات الري الزراعي، لمنع تحويل المورد المخصص للاستهلاك البشري نحو النشاط الفلاحي.
- **الضبط القانوني والتقني :**تشديد الرقابة القانونية على منح رخص حفر الآبار، مع إلزام المستثمرين بتبني تقنيات الري الذكي (كالتقطير والري الموضعي) كشرط أساسي وقانوني لممارسة أي نشاط زراعي.
- **التوعية والمشاركة المجتمعية :**العمل على إرساء "عقد مائي محلي" يشرك الفلاحين والفاعلين المحليين في مسؤولية الحفاظ على المورد، مع تعزيز الوعي بأن المياه الجوفية رصيد غير متجدد في المدى القريب، ويجب توفيره للأجيال القادمة.

ختاماً، إن التحدي الذي تواجهه ولاية المنيعة هو اختبار حقيقي لقدرة الفاعلين على الانتقال من "إدارة الوفرة الحالية" إلى "إدارة الندرة الاستشرافية"، لضمان بقاء المنيعة واحة مستدامة وقاعدة اقتصادية متوازنة في قلب الصحراء الجزائرية.

المـــــراجع:

مقالات و مجالات

1. أبوطير، نبيل، شنيخر، عبد الوهاب، (2022)، استراتيجية تسيير الموارد المائية في الجزائر وطرق استدامتها. *دراسات اقتصادية*، 17(01)، 864-877.
2. بلغالي، محمد، (2009)، سياسة إدارة الموارد المائية في الجزائر: تشخيص الواقع وافاق التطوير، (02)، 73-93.
3. بن صوشة، حسين، مولاي لخضر، عبد الرزاق، 2022، الموارد المائية وأثرها على نمو القطاع الزراعي في الجزائر. *مجلة المنتدى لدراسات والأبحاث الاقتصادية*، 06(01)، 267-285.
4. بن عيشي، بشير، كدودة عادل، (2008)، اقتصاديات الموارد المائية في الجزائر. *مجلة العلوم الإنسانية، جامعة محمد خيضر بسكرة*، (13)، 29-40.
5. بودرامة، مصطفى، قصاص، الطيب، (2016)، إشكالية الموارد المائية في الجزائر وتحديات الامن الغذائي. *مجلة دراسات وابحاث اقتصادية في الطاقات المتجددة كلية العلوم الاقتصادية والتجارية علوم التسيير جامعة سطيف*، (04)، 134-147.
6. حميدي، عبد الرزاق، بوكابوس، مريم، (2025)، تقييم تجربة الجزائر في تسيير قطاع الموارد المائية لتحقيق الهدف السادس من اهداف التنمية المستدامة 2030. *دفاتر البحوث العلمية*، 13(01)، 267-287
7. خالدي، نعيمة، زناتي، نبيلة دحمان، (2024)، التسيير الفعال للموارد المائية ودوره في تحقيق التنمية الفلاحية. *مجلة ابن خلدون للإبداع والتنمية*، 06(01)، 33-53.
8. دخان، حسينة، حاجي، سمية، (2023)، تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية: تحديات وحلول. *مجلة مالك بن نبي للبحوث والدراسات*، 05(01)، 40-50.
9. شاطرباش، أحمد، طواهرية، منى، (2016)، استراتيجية إدارة الموارد المائية: رهان التنمية المستدامة في الجزائر. *المجلة الجزائرية لسياسات العامة*، (10)، 53-82.
10. عاقلي، فضيلة، (2015)، الإطار المؤسساتي والقانوني للموارد المائية في الجزائر. *حوليات جامعة قالمة للعلوم الاجتماعية والإنسانية*، (11)، 355-364.
11. غريب، ريم، بوقنور، إسماعيل. (2021). التسيير المتكامل للمياه مقاربة ترشيد استغلال الموارد المائية في الجزائر. *مجلة الناقد لدراسات السياسية*، 05(02)، 135-155.
12. الماحي، نورية. (2024). التسيير المستدام لمياه السقي في الجزائر بين الندرة ومتطلبات التنمية الزراعية. *مجلة ابن خلدون للإبداع والتنمية*، 06(01)، 55-67.
13. محسن، زوبيدة، الأسود، محمد. (2011). الموارد المائية في الصحراء الجزائرية: إمكانات ومشاكل. *جامعة قاصدي مرباح ورقلة، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم تسيير*.

14. محسن زوبيدة، بركة، محمد، نمر، محمد الخطيب. (2017). الموارد المائية عامل أساسي لتنمية المحلية المستدامة في الحوض الهيدروغرافي لصحراء الجزائرية. *مجلة العلوم الإنسانية، محمد خيضر بسكرة*، 377-396.
15. مغربي، خيرة، (2016)، اقتصاديات الموارد المائية في الجزائر: دراسة تحليلية للموارد المائية (الإمكانيات والتحديات). *مجلة دفاتر بوداكس*، (06).
16. نعيمي، حكيمة، (2025)، استراتيجيات تحقيق الامن المائي دراسة واقع تسيير الموارد المائية بالوطن العربي الجزائر- نموذجا-، *مجلة دفاتر بوداكس*، 14(01)، 43-60.
17. هزرشي، عبد الرحمان، (2017)، الماء والانسان في الصحراء الجزائرية قراءة في كتب الفقه ونوازل. *مجلة النوازل الفقهية والقانونية*، العدد الأول.
18. موقع TuTiempo للمناخ. الخصائص الجغرافية لمحطة الأرصاد الجوية بالمنيعة (الجزائر). مسترجع من https://ar.tutiempo.net/clima/ws-605900.html : تاريخ الاطلاع مارس (2026).

ادارات

19. الشركة الجزائرية للمياه
20. مديرية الري لولاية المنيعة
21. المحطة الوطنية للأرصاد الجوية بالمنيعة
22. الوكالة الوطنية للحوض الهيدروغرافي بالمنيعة
23. بلدية حاسي القارة

المراجع باللغة الأجنبية

24. AGIRE Sahara. (2023). *Fiche-Type Wilaya - El Meniaa (Fiche technique)*. Ministère de l'Hydraulique, Algérie, p. 2-9.
25. AIAD, Walid. (2019). *Etude de la Salinisation du sol de la région de El Meniaa (El-Goléa) à Ghardaïa*. (Mémoire de Master inédit). Département des Sciences de la Terre et de l'Univers, Université Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie.
26. *AMINA LABO. (2022). Etude hydrochimique régions El Meniaa : Données techniques et résultats des analyses des*

forages F-05 et F-06 (Rapport technique non publié). Laboratoire d'analyse de la qualité et de la conformité, El Meniaa, Algérie

27. *Benkrima, Ali, & Benkrima, Mohamed Islam. (2021). Etude hydrochimique du Continental Intercalaire (CI) de la région de Hassi El-Gara MENIAA*. (Mémoire de Master inédit). Département des Sciences de la Terre et de l'Univers, Université Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie.
28. FENAZI, BILAL. (2022). *Hydrogéologie, qualité et gestion de la ressource en eau dans la région d'El Meniaa (Sud de L'Algérie)*. (Doctorat en Sciences). Département des Sciences de la Terre et de l'Univers, Université Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie