التغيرات المناخية وتنامي الضخ العصري لمياه الري بواحات الجنوب الشرقي للمغرب (واحة فركلة بحوض غريس نموذجا).

د. عبد الصمد خويا
باحث في الجغرافية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس
جامعة سيدي محمد بن عبد الله، فاس، المغرب.
khouyageographie2014@gmail.com

أ. عبد الاله عبدلاوي
طالب بسلك الدكتوراه، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس
جامعة سيدي محمد بن عبد الله، فاس، المغرب.
abdellaoui.geo11@gmail.com

أ.د. مصطفى أعفير
أستاذ باحث، كلية اللغات والفنون والعلوم الإنسانية
– أيت ملول، جامعة ابن زهر أكادير، المغرب.
aafirmustapha@yahoo.fr

الملخص:

يتعرض المغرب عموما بفعل موقعه الجغرافي وخصائصه المناخية والهيدرولوجية لفقر مائي، يتجلّى ذلك في تراجع متوسط نصيب الفرد السنوي من المياه المتاحة، وتعتبر المناطق الجافة وشبه الجافة من أكثر المجالات التي تعرف قلة في الماء، كما هو الحال بالنسبة لواحة فركلة بحوض غريس بالجنوب الشرقي للمغرب، حيث فرض واقع الندرة التي تعرفها هذه المجالات _عبر قرون_ اكتساب الأهالي ثقافة تدبيرية تقشفية، لكن تزايد الضغط البشري وحدّة التغيرات المناخية التي تعرفها المجالات الواحية خلال العقود الأخيرة، هدد التوازنات الهشة المكتسبة عبر قرون، مما أفرز أنماطا جديدة لاستغلال المجال والموارد، من قبيل ظهور الضخ العصري للماء في إطار محاولة التكيف والتأقلم مع قساوة المناخ.

الكلمات المفتاحية: الضخ العصري، الموارد المائية، الواحات، الندرة، التأقلم.

Climatic changes and the increase of modern pumping of irrigation in the southeastern oases of Morocco (Ferkla Oasis as a model).

Abdessamad KHOUYA [(1)] **Abdelilah ABDELLAOUI** [(2)] **Mustapha AAFIR** [(3)]
(1) PhD in Geography, Faculty of Letters and Human Sciences, Sais, University of Sidi Mohamed Ben Abdallah, Fez, Morocco. *khouyageographie2014@gmail.com*
(2) PhD student, Faculty of Letters and Human Sciences, Sais, University of Sidi Mohamed Ben Abdallah, Fez, Morocco. *abdellaoui.geo11@gmail.com*
(3) Research Professor, Faculty of Languages, Arts and Humanities - Ait Melloul, Ibn Zohr University, Agadir. *aafirmustapha@yahoo.fr*

Abstract:

Morocco is generally exposed, due to its geographical location and its climatic and hydrological characteristics, to water poverty, which is supported by the decline in the average annual per capita share of available water. The problem of water scarcity is acute in many dry and semi-arid areas, such as the oasis of Ferkla in the Grace Basin in the southeast, where scarcity in these areas over centuries imposed the acquisition by the populations of an austere management. The increase of human pressure as well as climate change severity concerning oases areas in recent decades have threatened the fragile balances obtained throughout centuries which has given rise to new ways of exploiting area and resources, including the emergence of modern water pumping as an attempt to adapt to the harsh climate.

Keywords: Modern pumping, Water resource, Oases, Ferkla oasis, Water scarcity, Adaptation.

مقدمة:

يشكل الماء موردا أنثروبولوجيا بامتياز، وهو بمثابة مرآة للمجتمع وقيمة اجتماعية تتربع على أقدس مقدسات مجتمع الواحة، ووعاء اجتماعيا وثقافيا ودينيا لعملية إنتاج الطقوس الزاخرة بدلالات القداسة (حمودا، 2021، ص120)كما يشكل في مجتمعات الندرة شرط الوجود والامتداد، إنه يختزل تاريخ المجال والإنسان. فملكية الماء في المغرب الواحي لا تقل أهمية عن ملكية الأرض، فبسببه نشأت في تاريخ المغرب القديم، العديد من الصراعات وما زالت (العطري، 2019، ص80) هذه الأهمية القصوى للماء في المجتمع الواحي، تستوجب مزيدا من التنظيم، وفقا لمبادئ الشرع، والعرف، والقانون، التي تستند إليها الجماعة في تدبيرها للمشترك الحيوي، فمن خلال التشبع بالتنظيم الشرعي والعرفي لحقوق الماء، والمتمثلة في حق الشرب، وحق الشفعة، وحق المجرى، وحق العالية على السافلة، فضلا عما تراكم من أعراف وأحكام في إطار فقه النوازل تمكن المجتمع الواحي من إنتاج منظومة قانونية محلية تؤطر علاقة الأفراد والجماعات بالثروة المائية (SPOERY,2007,P52). والبحث باستمرار عن آليات وتعبيرات لتأمين شرط البقاء، في مواجهة مخاطر الندرة والهدر البيئي (العطري، 2021، ص130).

أولاً-إشكالية الدراسة وأهدافها ومنهجية العمل.

1- سياق الدراسة وأهميتها العلمية:

يأتي سياق اختيار موضوع الضخ العصري بواحات الجنوب الشرقي للمغرب، وذلك من خلال التحولات التي عرفتها الواحات مؤخراً على مستوى المجال أو العنصر البشري، حيث تغير نمط عيش هذا الأخير فرض البحث عن مصادر جديدة لمياه الري، عكس المصادر التقليدية من قبيل الخطارات (تقنية تقليدية تتوفر على قناة باطنية على طولها مجوعة من الآ بار لاستغلال المياه الجوفية، تسمى في الجزائر "الفوكارة" و"الأفلاج" في عمان والسعودية) التي عرفت مؤخرا تراجعا كبيرا بفعل التحديات المناخية التي أثّرت على المجال الواحي.

2- إشكالية الدراسة وفرضياتها:

أدى توالي فترات الجفاف وانعكاسات التغيرات المناخية (ندرة الجريان السطحي، تراجع مخزون الفرشة المائية، جفاف الخطارات، تناقص التساقطات...)، التي عرفتها مناطق الواحات بشكل عام، وواحة فركلة بحوض غريس بشكل خاص منذ ثمانينيات القرن الماضي بالساكنة إلى التفكير في عصرنة الري، بتبني أساليب جديدة في التنقيب وضخ المياه الباطنية، ودمج التقنيات الحديثة مع المعارف والدرايات المحلية التقليدية مما أدى إلى ظهور بوادر الاستغلال الفردي. كما أدى الانفتاح الاقتصادي للواحات إلى حدوث تحولات عميقة في أساليب الإنتاج، واتجه العديد من الفلاحين، خاصة ذوي الإمكانيات المالية إلى إنشاء استغلاليات عصرية، يرتكز استغلالها على الري، بضخ المياه الجوفية بواسطة آبار مجهزة في أغلبها بمحطات. فماهي مميزات وخصائص الضخ العصري بالمنظومات البيئية الواحية بالجنوب الشرقي للمغرب، واحة فركلة بحوض غريس نموذجا؟

بناء على الإشكالية وأسئلتها الفرعية، وضعنا مجموعة من الفرضيات التي كانت أساس بناء هذه الدراسة العلمية، وفيما يلي نورد فرضيات الدراسة كالآتي:

1. تعرضت واحات الجنوب الشرقي للمغرب لتغيرات مناخية أثرت سلبا على ندرة المياه.
2. إستعمالات مياه آبار الضخ العصري موجهة في الغالب لقطاع الري.
3. يتميز مجال الدراسة بتزايد حفر الآبار بدون رخصة نتيجة ضعف المراقبة.
4. أغلبية آبار واحة فركلة تتميز بتراجع مستوى علو الماء بها رغم استراتيجيات التعميق المعتمدة.
5. لقطر الآبار علاقة مباشرة بمدة جلب الماء.

3- أهداف الدراسة:

نسعى من خلال هذه الدراسة تحقيق الغايات والأهداف الآتية:

- إبراز أثر التغيرات المناخية على الموارد المائية بواحات الجنوب الشرقي للمغرب.
- الوقوف على مختلف إستعمالات مياه أبار الضخ العصري ووضعها القانوني باعتبارها أحد مظاهر التكيف مع ندرة الماء بالمنطقة.

- الوقوف على أشكال تأقلم الإنسان الواحي مع مختلف التحولات والتحديات، خاصة منها المرتبطة بعنصر الماء.
- محاولة الخروج بمقترحات الإعداد المائي في ظل التغيرات المناخية الحالية، تكون غايتها الأساسية الإسهام في إيجاد حلول عملية لمشكلة الموارد المائية، بهدف استدامة هذا المورد الطبيعي.
- نتوخى من هذه الدراسة، أن تكون إسهاما في الإحاطة بجانب من إشكالية الماء بالمنطقة، ومرجعا مساعدا لمتخذي القرار في الفهم الجيد لمختلف التحديات، والعمل على التكيف معها.

4- منهجية الدراسة:

من أجل معالجة إشكالية المقالة، كان لزاما علينا الانفتاح على الدراسة البيبليوغرافية العامة لمجال الدراسة من جهة، ثم الدراسة الأكاديمية التي اهتمت بالماء ومشكلات استعمالاته، ونذكر على سبيل المثال دراسات كل من (عبد الجليل أيت علي أحمد،2021؛ عبد الرحيم آيت طالب 2018، عزيز بن طالب 2011، عبد الصمد خويا 2022، الكبير أحجوا 1996...).

من جهة ثانية، اشتغلنا على حوالي 168 محطة (آبار الضخ العصري) بما يعادل 40% من مجموع المحطات المشغلة المحصية من طرف الجهات المعنية (وكالة الحوض المائي بالرشيدية، المركز الجهوي للاستثمار الفلاحي...)، موزعة على النحو الآتي:

الجدول (1) : توزيع عينات الاستمارة الموجهة لفئة مستعملي مياه الآبار بواحة فركلة

الجماعة الترابية	مجموع المحطات	المحطات المعطلة	المحطات المشغلة	عدد الاستمارات
فركلة العليا	600	400	200	95
فركلة السفلى	350	150	200	63
الجماعة الحضرية	15	00	15	10
المجموع	**965**	**550**	**415**	**168**

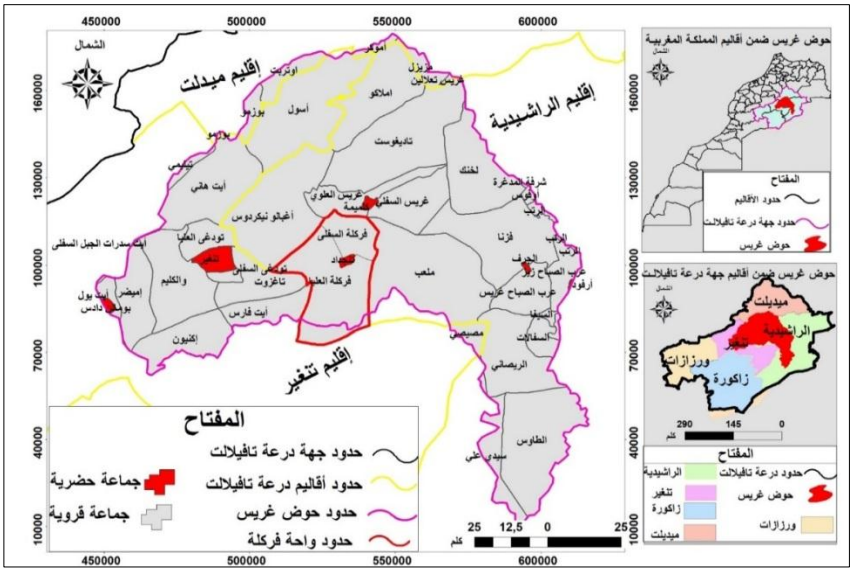
المصدر: عمل الباحثين باعتماد معطيات الإحصاء العام للسكان والسكني لسنة 2014.

ثانيا:- تقديم مجال الدراسة:

يدخل حوض غريس ضمن مجال تافيلالت الكبرى، وهو عبارة عن منخفض يغلب عليه طابع الانبساط (عقاوي، 2020، ص90)، تقدر مساحته بحوالي 12700 كلم مربع، يحده من جهة الشمال الشرقي حوض زيز، والشمال الغربي حوض أم الربيع، ثم غربا حوض درعة، وجنوبا حوض معيدر(الخريطة 1).

مناخيا، ينتمي الحوض إلى المناطق الجنوبية الشرقية للمغرب، ذات المناخ الصحراوي، حيث أن التساقطات لا تتعدى في جزء كبير من الحوض 100 ملم سنويا، حيث يمر خط التساقطات 100 ملم الذي يقسم الحوض إلى قسمين، من الشرق إلى الغرب مرورا من تنجداد (فركلة)، أوفوس، بوذنيب، ألنيف، في مقابل ذلك نجد التساقطات لا تفوق 200 ملم إلاّ في عالية الحوض، وهذا ما سيعقد أكثر علاقة إنسان هذه المناطق بوسطه الطبيعي، خاصة علاقته بالموارد المائية التي تزيد قيمتها في مثل هذه الأوساط الجافة (LAAOUANE Mohamed, 2017,P12) خصوصا وأن الحوض يتوفر على أراضي زراعية هامة تفوق الموارد المائية المتاحة.

الخريطة 1: موقع حوض غريس ضمن التراب الوطني والأحواض المجاورة



المصدر: وكال الحوض المائي كبير زيز-غريس، 2020، ورسم شخصي.

استقرت بحوض غريس مجموعة من العناصر البشرية المختلفة، مما أكسبها فسيفساء عرقي ثقافي وتاريخي. يقدر عدد السكان بحوض غريس ب 297589 ن بمتوسط كثافة سكانية 24 نسمة في الكيلومتر مربع، أي ما يقارب 0.87% من مجموع سكان المغرب، منهم 93776 ن حضريون (31.5%) مقابل 203813 ن قرويون (68.5%) مع تسجيل تباين واضح في توزيع السكان حسب الجماعات الترابية، إذ يسجل أكبر عدد للسكان في بلدية تنغير (42044ن) تليها بلدية كلميمة (16419ن) (الإحصاء العام للسكان والسكني، 2014)كما أن تمركز معظم المراكز والدواوير يكون على ضفاف المجاري المائية بالحوض، مما يعكس الارتباط الكبير بين الانسان وعنصر الماء بمناطق الندرة (خويا، 2021، ص99).

ثالثا:- تجليات التغيرات المناخية والندرة المائية بواحات حوض غريس وتافيلالت:

استحضارا للسياق العالمي، نشير إلى تعاقب فترتين مناخيتين مختلفتين: الأولى امتدت من 1850 إلى بداية الثمانينيات، تميزت بانخفاض عام في المتوسط العالمي لدرجة الحرارة مقارنة بالمعدل العام (فترة باردة)، والثانية ما بين 1980 و2010، خلالها انقلبت النزعة العامة، حيث ارتفعت بشكل كبير درجة حرارة الأرض، هذا النزوع العالمي نحو الاحتباس كان له أثر كبير وواضح على تطور درجة الحرارة بالمغرب (باحو، 2013، ص25).كما عرفت المنطقة تغيرات مناخية كبيرة تعاقبت فيها فترات رطبة وأخرى جافة (عقاوي، 2020، ص90) وتتمثل بعض مظاهر التغيرات المناخية بحوض غريس ومنطقة تافيلالت(اكريمي، 2020، ص70) في عدد من الجوانب والمظاهر (اللوحة 1)، نذكر منها على الخصوص ما يأتي:

- تلقي أزيد من 100 ملم في ظرف 72 ساعة خلال يومي 25 و27 ماي 2006 بمحطة الطاوس.
- تسجيل مواسم هيدرولوجية جافة بدون قطرة ماء (شتنبر 2012 الى غشت 2013).
- تعاقب فترات هيدرولوجية متباينة حد التناقض(2013-2014) حيث جفاف عام بالمنطقة، ثم موسم تسجيل امتطاحات في فصل الصيف ومنها امتطاح وادي غريس 03 يونيو 1991، حيث وصل متوسط الصبيب بمحطة تاديغوست إلى 230 متر مكعب

في الثانية، وكذا وادي زيز حيث سجلت محطة أرفود امتطاحا بتاريخ 10 غشت 2007 حيث وصل متوسط الصبيب الى 6.24 متر مكعب في الثانية.

- تسجيل تساقطات ثلجية في أرفود بتاريخ 10 يناير 2005، وبتروك وملعب ثم تنجداد بتاريخ 18 فبراير 2015 (حوالي 20 سنتمتر) وبرد كثيف بمرزوكة بتاريخ 23 ماي 2015.
- تسجيل أرقام قياسية من حيث درجة الحرارة، كما هو الحال بالنسبة لشهر يوليوز 1988 ودجنبر 1999، تصل أحيانا إلى 46 درجة مئوية، مما يترجم التطرف الحراري الكبير الذي تعيشه المنطقة.

اللوحة (1): بعض حالات الظواهر المناخية المتطرفة بالجزء الجنوبي لحوض غريس

جانب من مخلفات فيضانات أودية فركلة بقصر أسرير بتاريخ 30 يناير2005م	
مظاهر الجفاف الحاد بواحة فركلة سنة 2020	تساقطات ثلجية بواحة فركلة بتاريخ 18 فبراير 2015

المصدر: تصوير شخصي، سنة 2020.

علاوة على ذلك، تعرف واحات حوض غريس إلى جانب التغيرات المناخية، تحولات متعددة (اقتصادية، اجتماعية، مجالية...) أثرت بشكل كبير على تدبير الموارد المائية. حيث اتضح من خلال الاحصائيات والمؤشرات المعتمدة أن الحوض يتميز بسيادة المناخ الجاف

والصحراوي طيلة السنة، وهو ما أكدته الطرق العلمية لكوسن Gaussen وحتى التصنيف المناخي Emberger (الجدول 2) ثم تصنيف Koppen ومؤشر دو مارطون L'indice de De Martonne (خويا، 2021، ص205). ومن خلال دراسة معامل الانحراف عن المعدل، ومؤشر التساقطات الموحد ISP تبين أن المسار العام لتطور معدلات التساقطات المطرية السنوية بالمحطات المدروسة بحوض غريس يتجه نحو الجفاف والعجز المائي، وأن المناخ المهيمن بالحوض صار يعرف تقلبات واضحة المعالم، تتمثل في نظامه المطري الذي أعطى تراجعا للموارد المائية التي انعكست على صبيب الأودية والفرشة الباطنية (خويا، 2021، ص202).

الجدول (2): تصنيف مناح بعض محطات حوض غريس حسب معامل أمبرجي.

المحطة	P(mn)	M(C°)	m(C°)	Q2	النطاق البيومناخ
تاغيا-اموكر	178	40.8	2.9	15.40	صحراوية
تنجداد	132	41.64	2.61	11.77	صحراوية
تاديغوست	149	47.6	1.6	10.88	صحراوية

المصدر: عمل الباحثين باعتماد معطيات وكالة الحوض المائي بالرشيدية، سنة 2021.

في ظل توالي فترات الجفاف التي تعرفها واحات حوض غريس بشكل عام، وواحة فركلة بشكل خاص، لجأ إنسان هذه المناطق مند القديم الى التفكير في طرق وأساليب عصرية لاستغلال المياه الجوفية، بهدف تقوية النظم الإيكولوجية لمواجهة التغيرات المناخية وتقوية القدرات على تصميم وتنفيذ تدابير التكيف، ويعتبر الضخ العصري أحد مظاهر هذا التكيف.

رابعا:- مميزات وخصائص الضخ العصري بواحة فركلة وأنماط التأقلم مع تراجع الفرشة الباطنية:

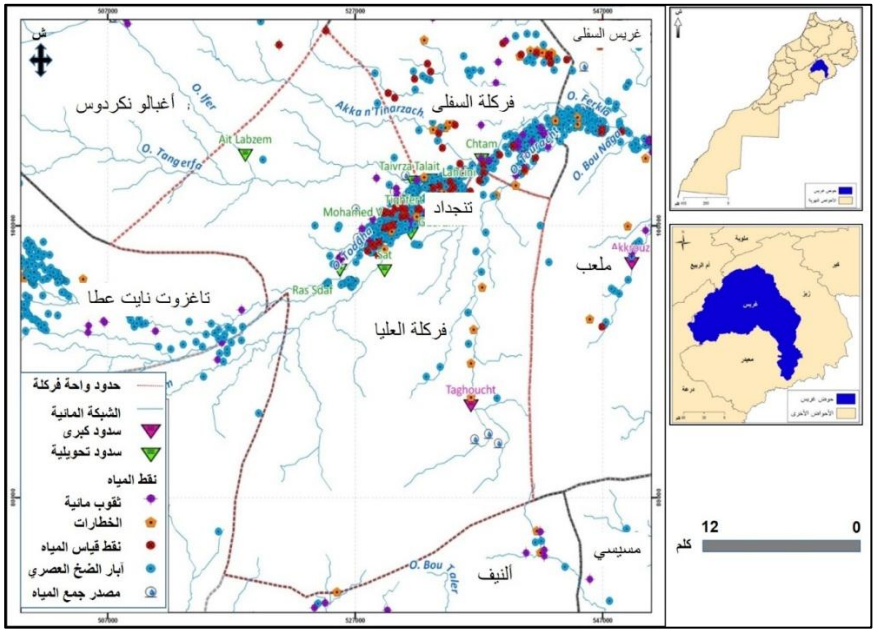
1. توزيع محطات الضخ العصرية بواحة فركلة:

يقدر مجموع محطات الضخ العصري بواحة فركلة سنة 2014 بحوالي 965 محطة، حوالي 550 محطة منها غير مشغلة (وكالة الحوض المائي بالرشيدية، 2018) مقابل 815

بئراً مثلاً بواحة تيزيمي تعمل على سقي 2179 هكتاراً (باحو، 2017، ص235) كما أن توزيع هذه المحطات بفركلة يعرف تباينا كبيرا بين الجماعات الترابية الثلاثة، إذ يتركز أغلبية هذه المحطات بالجماعة الترابية لفركلة العليا بحوالي 600 محطة تشكل المشغلة منها حوالي 200 محطة فقط، أما بالجماعة الترابية لفركلة السفلى، يقدر مجموع هذه المحطات بـ 350 محطة منها 200 محطة مشغلة. ثم أخيرا 15 محطة مشغلة بالجماعة الحضرية (الخريطة 2).

من جهة ثانية، تبين من خلال البحث الميداني الذي قمنا به سنة 2020 في إطار التحضير لبحث الدكتوراه،أن 66.7% من مجموع الحيازات بالمنطقة لاتتوفر إلا على بئر واحد، و 22% منها تتوفر على بئرين للضخ العصري، في حين أن 4.2% و 7.1% من مجموع الاستغلاليات لا تتوفر إلا على ثلاثة أبار للضخ و أربعة أبار فأكثر على التوالي.

الخريطة (2): توزيع أبار الضخ العصري بواحة فركلة.



المصدر: وكالة الحوض المائي سنة 2020، بتصرف.

2. استعمالات مياه آبار الضخ العصري بواحة فركلة:

تتعدد استعمالات مياه الآبار بواحة فركلة بفعل تداخل وتظافر العديد من العوامل الطبيعية والبشرية، والجدول الموالي يبرز أهم استعمالات مياه الآبار بفركلة.

الجدول (3): استعمالات مياه الآبار بواحة فركلة سنة 2020.

مجالات الاستعمال	عدد الآبار	%
الفلاحة	89	52.7
الشرب والاستعمال المنزلي	1	0.6
الفلاحة والشرب ثم الاستعمال المنزلي	79	46.7
المجموع	**169**	**100**

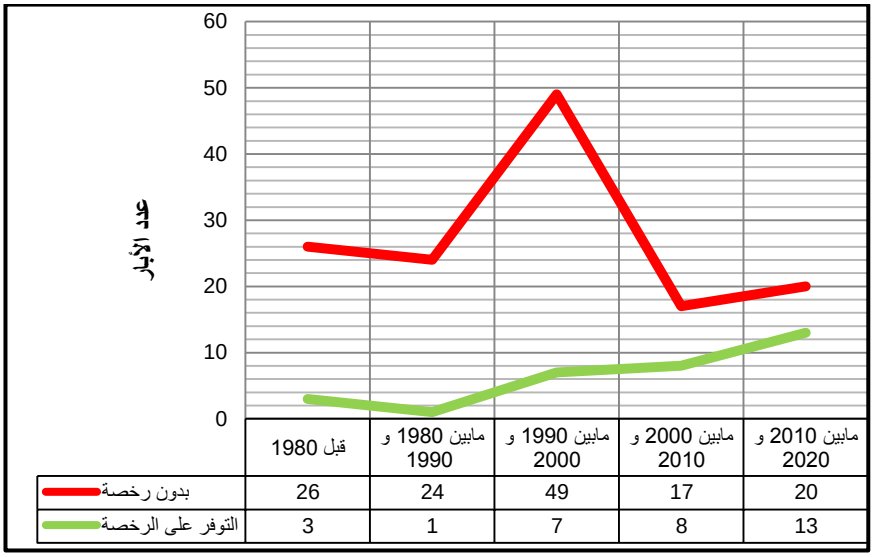
المصدر: بحث ميداني، غشت 2020.

تستغل ساكنة واحة فركلة مياه الآبار بطرق مختلفة ومتعددة، في مقدمة هذه الاستعمالات، نجد القطاع الفلاحي بنسبة 52,7% من مجموع الآبار (89 بئرا) ، مقابل 46.7% من مجموع الآبار (79بئرا) التي يتم استغلالها بشكل مزدوج في الفلاحة والشرب ثم الاستعمال المنزلي. في حين لا تتعدى نسبة الآبار المجهزة والموجهة للشرب والاستعمال المنزلي 0.6%. وبالتالي تكون نسبة الآبار التي توظف في خدمة النشاط الفلاحي تعادل حوالي 99.4% أي تقريبا كل الآبار بنطاق واحة فركلة.

3. الوضع القانوني للآبار: أقل من الخمس فقط هي التي تتوفر على رخصة الحفر:

تختلف الوضعية القانونية لحفر الآبار بمجال الدراسة، حيث يتبين أن أغلبية الآبار لا تتوفر على رخصة الحفر بما يناهز 81% من مجموع الآبار (136 بئرا) ، مقابل 19% (32 بئرا) هي التي تتوفر فقط على رخصة الحفر (الشكل رقم 1)، مما يعني أن خمس مجموع الآبار هي التي تتوفر على رخصة الآبار. وفي إطار تتبع الوضعية القانونية للآبار حسب الزمن، فإن الآبار بدون رخصة، تعرف تدبدب وارتفاع من حيث العدد خلال الفترة الممتدة من 1980م الى حدود سنة 2020م، مع ارتفاع كبير في عدد هذه الآبار خلال عقد التسعينات بحوالي 49 بئرا أي ما يمثل 35.25 من مجموع الآبار بدون رخصة، رغم أن هذا العقد الأخير تميز بإصدار أول قانون للماء سنة 1995م، أبار تتوفر على رخصة: رغم عددها المحدود، إلا أنها تعرف تزايد مستمر خلال الفترة الممتدة من 1980م الى سنة 2020م.

الشكل (1) : إجابات الفلاحين حول توفرهم على رخصة حفر البئر.



	قبل 1980	مابين 1980 و 1990	مابين 1990 و 2000	مابين 2000 و 2010	مابين 2010 و 2020
بدون رخصة	26	24	49	17	20
التوفر على الرخصة	3	1	7	8	13

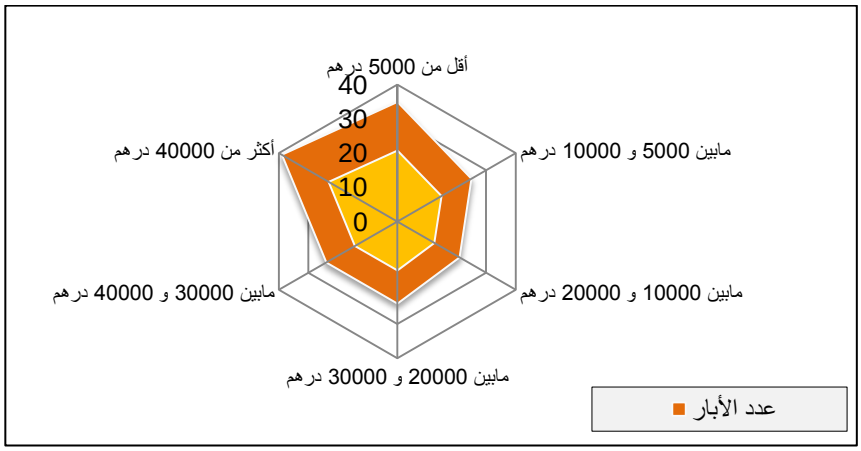
المصدر: بحث ميداني، غشت 2020م.

يرجع تنامي عدد الآبار التي تتوفر على رخصة الحفر خلال العقود الأخيرة لعدة عوامل أبرزها أن الاستثمار في القطاع الفلاحي والحصول على التمويل، جعل الجهات المختصة تفرض ضرورة حفر الآبار بشكل قانوني، علاوة على تشديد المراقبة لأي حفر غير قانوني في بعض المناطق. ومن جهة ثانية، تواجد عدد كبير من الآبار بدون رخصة، يرجع حسب عدد من المستجوبين إلى قدمها، أي حفرها قبل دخول قانون الماء لسنة 1995 حيز التنفيذ، كما أكدت 38.2% من المستجوبين بوجود تراخي وغياب المراقبة من قبل الجهات المختصة، خاصة بالمراكز القروية.

4. تكلفة حفر الآبار:

تعرف تكلفة حفر الآبار بواحة فركلة، تبايناً كبيراً في الزمان والمكان، تبعاً لمجموعة من العوامل المتعددة والمتداخلة (الشكل2).

الشكل (2): توزيع الآبار حسب تكلفة الحفر بواحة فركلة.



المصدر: بحث ميداني، غشت 2020م.

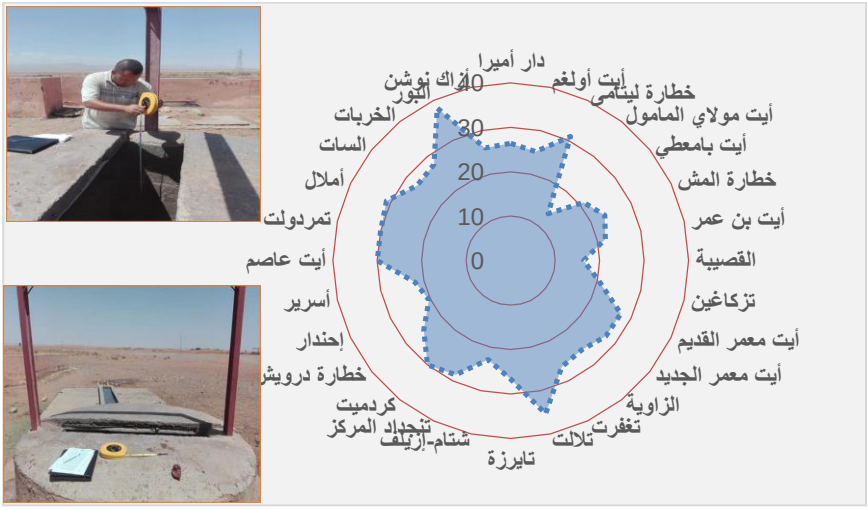
حسب نتائج الدراسة الميدانية المتعلقة بتكلفة حفر الآبار التي يبرزها الشكل رقم 1، فإن حوالي خمس مجموع الآبار (20.8%) من عينة الدراسة تقل تكلفة حفرها عن 5000 درهما، في مقابل 56% منها تتراوح تكلفة حفرها بين 5000 إلى 40000 درهما، وحوالي 1/4 تفوق تكلفة حفرها 40000 درهما. يعزى بعض أسباب هذا التباين والاختلاف إلى:

- الاختلاف الذي يميز الركيزة الصخرية بمجال الدراسة.
- اختلاف طريقة الحفر: يدوية أو استعمال التقنيات الحديثة للحفر أو هما معا.
- اختلاف فترة الحفر: الآبار القديمة أقل تكلفة من الآبار الحديثة.

5. وتيرة تزايد عمق الآبار بواحة فركلة:

في ظل الظروف الطبيعية القاسية التي تعرفها واحة فركلة كباقي واحات الجنوب الشرقي للمغرب، والمتمثلة في جانب منها في غياب المياه السطحية، وموسمية أودية الواحة، في مقابل اعتماد أغلبية الساكنة على الأنشطة الفلاحية، جعل الإنسان بالواحة يبحث في ظل هذه الظروف على موارد أخرى، تتمثل أساسا في استغلال الفرشة الباطنية (AAFIR,2006,P 69)، من هنا التجأ السكان إلى حفر آبار مجهزة بمجموعة من التقنيات لتسهل عملية الضخ، مثل محركات الضخ الآلي (بيتير، طوروس، مارشال، محرك السيارة)، مما أسهم في تراجع واستنزاف الفرشة، كما توضح الأشكال الموالية.

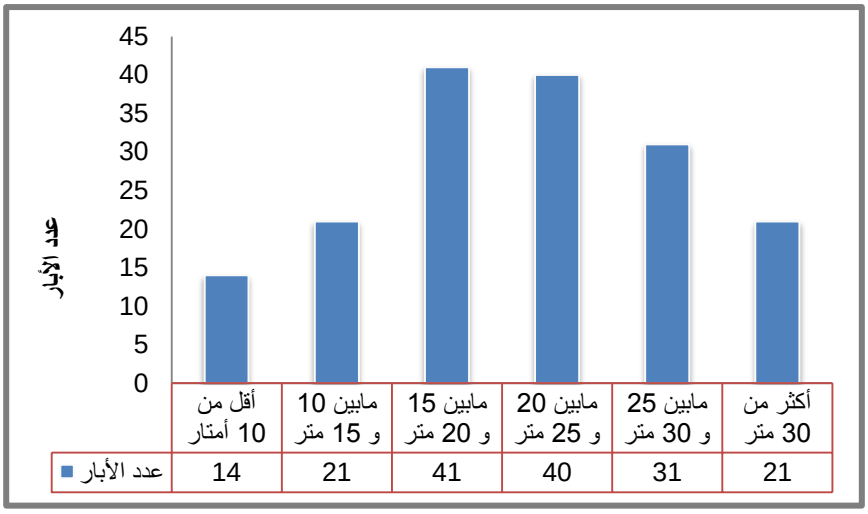
الشكل (3): متوسط عمق الآبار بالمتر بقصور ودواوير واحة فركلة.



المصدر: بحث ميداني، غشت 2020م.

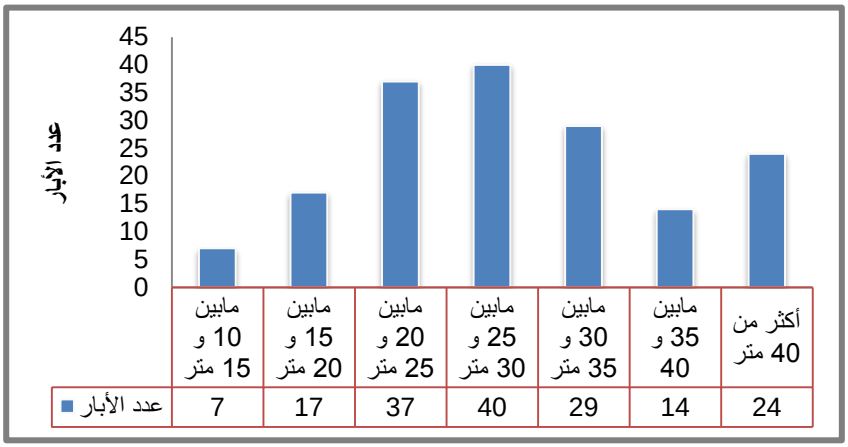
والأشكال الموالية، تبرز نتائج المقارنة بين عمق 168 بئر بين فترة الحفر إلى سنة 2020م.

الشكل (4): توزيع عمق الآبار حسب فترة الحفر بواحة فركلة.



المصدر: بحث ميداني، غشت 2020م.

الشكل (5): توزيع الآبار حسب العمق سنة 2020م.



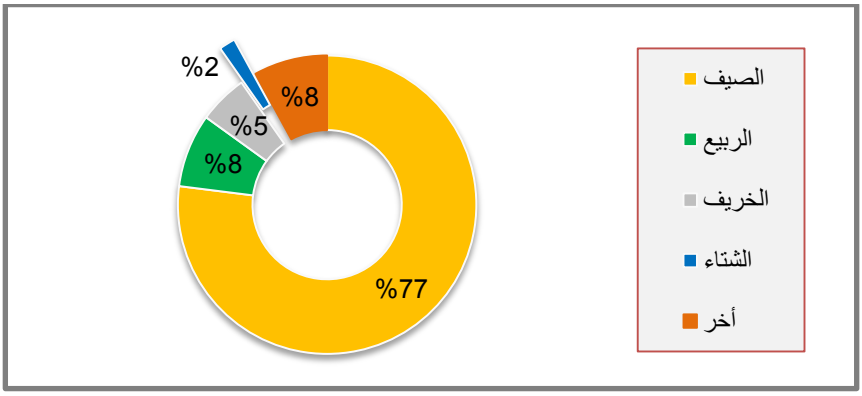
المصدر: بحث ميداني، غشت 2020م.

يتضح من خلال مقارنة الأشكال أعلاه، التزايد الكبير الذي يعرفه عمق الآبار، وبالتالي مستوى الفرشة الباطنية ما بين فترتي الحفر وسنة 2020م بمجال الدراسة بفعل العوامل الطبيعية والبشرية، يرافق ذلك إزاحة عدد كبير من الآبار من مستويات أقل عمقا إلى مستويات أكثر عمقا مع توالي السنين في إطار استراتيجية زيادة تعميق الآبار للوصول في كل مرة لمستوى الفرشة المائية تلبية للحاجيات المتزايدة من المياه في معظم القطاعات الزراعية.

6. مدد وفترات تعميق الآبار بواحة فركلة.

تختلف المدد الزمنية التي تخضع فيها الآبار لزيادة التعمق بواحة فركلة، إذ نجد حوالي 11.5% منها هي التي يتم زيادة تعميقها مرة واحدة خلال فترة تقل عن سنتين، و34.5% من مجموع الآبار تتم زيادة حفرها مرة واحدة ما بين 2 إلى 6 سنوات، ثم 23% ما بين 6 إلى 10 سنوات، في حين أن 31% من مجموع هذه الآبار، تتم زيادة حفرها مرة واحدة خلال فترة تتعدى 10 سنوات. ومن ناحية ثانية تختلف أيضا فترات القيام بعملية زيادة الحفر، كما يوضح ذلك الشكل6. حيث إن معظم المستجوبين (77%) تفضل زيادة الحفر خلال فصل الصيف، نظرا للنقص الكبير للموارد المائية خلال هده الفترة من السنة، مقابل 8% و5% ثم 2% خلال فصل الربيع والخريف ثم فصل الشتاء على التوالي. فين حين 8% الباقية يمكن أن تقوم بزيادة الحفر في أي فترة من فترات السنة.

الشكل (6): فترات تعميق الآبار بواحة فركلة تافيلالت.

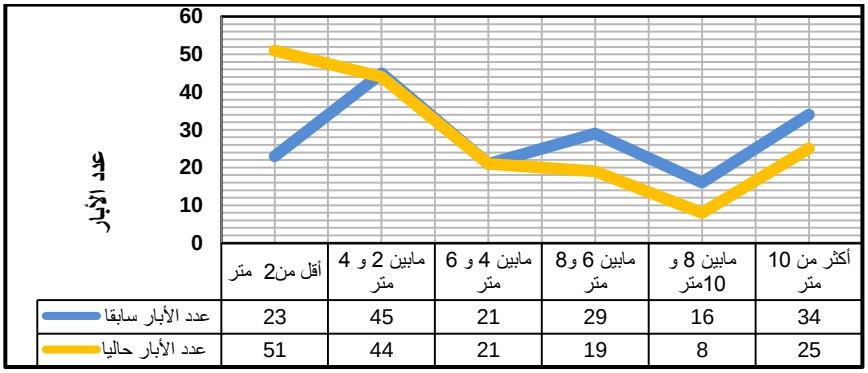


المصدر: بحث ميداني، غشت 2020م.

7. تعرف أغلبية آبار واحة فركلة تراجعا في مستوى علو الماء بها رغم استراتيجيات التعميق المعتمدة:

يقصد بمستوى تطور الماء داخل الآبار: التغير الذي يمكن أن يطرأ على مستوى علو وارتفاع مستوى الماء داخل الآبار (التراجع، الزيادة، الاستقرار) والذي تتحكم فيه مستوى الفرشة الباطنية والتي قد تتغير بدورها بفعل التقلبات المناخية والتدخلات البشرية غير المعقلنة التي تعرفها المنطقة. وللوقوف على هذه الوضعية بواحة فركلة، ندرج الشكل 7 والشكل 8 اللذان يبرزان التطور الحاصل لحوالي 168 بئرا، التي تشكل عينة الدراسة بالمنطقة، ما بين فترة الحفر إلى سنة 2020م.

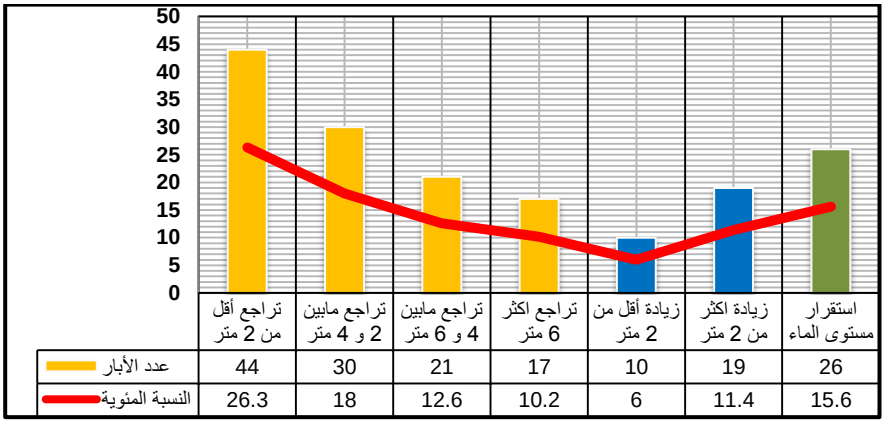
الشكل (7): مقارنة ارتفاع مستوى الماء بالآبار ما بين فترة الحفر وسنة 2020م.



	أقل من2 متر	مابين 2 و 4 متر	مابين 4 و 6 متر	مابين 6 و8 متر	مابين 8 و 10متر	أكثر من 10 متر
عدد الأبار سابقا	23	45	21	29	16	34
عدد الأبار حاليا	51	44	21	19	8	25

المصدر: بحث ميداني، غشت 2020م.

الشكل (8): تطور مستوى الماء بالآبار بواحة فركلة من فترة الحفر إلى سنة 2020م.



	تراجع أقل من 2 متر	تراجع مابين 2 و 4 متر	تراجع مابين 4 و 6 متر	تراجع اكثر 6 متر	زيادة أقل من 2 متر	زيادة اكثر من 2 متر	استقرار مستوى الماء
عدد الأبار	44	30	21	17	10	19	26
النسبة المئوية	26.3	18	12.6	10.2	6	11.4	15.6

المصدر: بحث ميداني، غشت 2020م.

يتبين من خلال نتائج القياسات المرتبطة بتطور مستوى الماء بالآبار بواحة فركلة بين فترتي الحفر و سنة 2020م أن 67.1% من مجموع الآبار لعينة الدراسة عرفت تراجعا في مستوى علو المياه بها، يتراوح من أقل من مترين إلى أكثر من ستة أمتار، إذ نجد أن 44 بئرا تراجع بها مستوى المياه بأقل من مترين و 30 بئرا عرفت تراجع في مستوى مياهها من مترين إلى أربعة أمتار، مقابل 21 بئرا بتراجع يناهز أربعة إلى ستة أمتار، أما العدد الباقي من مجموع الآبار التي عرفت هذا التراجع والذي يقدر بـــ 17 بئرا فقد تراجع بها مستوى الماء بما يفوق ستة أمتار.

في مقابل هذا التراجع الذي تعرفه أغلبية الآبار في مستوى ارتفاع الماء بها، نجد 17.4% فقط من مجموع الآبار، هي التي عرفت ارتفاعا في مستوى علو الماء بالمقارنة مع فترة الحفر، ومنها 10 أبار ارتفعت بها مستوى المياه الجوفية بأقل من مترين، بينما 19 بئرا شهد زيادة تفوق مترين. في حين أن النسبة المتبقية من مجموع الآبار، والتي تمثل 15.6% فقد عرفت استقرارا في مستوى الماء بها ما بين فترتي الحفر وسنة 2020م.

8. قطر الآبار ومدة جلب الماء بمحطات الضخ العصري بواحة فركلة:

تنتشر بمجال الدراسة، العديد من السلوكيات المرتبطة بتوسيع قطر الآبار بهدف جلب كميات أوفر من الموارد المائية، ولمعرفة هل لهذا السلوك أثر على زيادة حجم المياه المجلوبة من البئر، نستعين بالمعطيات الواردة بالجدول الموالي.

الجدول (4): توزيع الآبار حسب القطر ومدة الجلب.

مدة جلب الماء بالساعات	قطر البئر بالمتر				المجموع	%
	أقل من 1 متر	1 الى 1.5 متر	1.5 الى 2 متر	أكثر من 2 أمتار		
أقل 1/2 ساعة	1	0	13	0	14	8,3
]1/2 – 1[	1	5	9	1	16	9,5
]1 – 2[	2	12	28	3	45	26,8
]2 – 3[	3	7	18	3	31	18,5
]3 – 4[	0	5	10	1	16	9,5
]4 – 6[	1	6	4	2	13	7,7
]6 – 8[	0	0	7	0	7	4,2
[8 – 10]	0	0	5	0	5	3,0
24/24 ساعة	6	4	10	1	21	12,5
المجموع	14	39	104	11	168	8,3
النسبة المئوية	8.3	23.2	61.9	6.5		100

المصدر: بحث ميداني، 2020م.

تشهد مدة جلب الماء بالضخ العصري بمجال الدراسة تفاوتاً كبيرا، بحيث تسجل أعلى مدة جلب بالنسبة لمحطات الضخ التي تشتغل بين ساعة إلى ساعتين بنسبة 26.8% من مجموع المحطات، تليها 18.5% من المحطات بمدة تشغيل تتراوح بين 2 إلى 3 ساعات، في حين أن نسبة محطات الضخ التي لا تتجاوز مدة تشغيلها ساعة واحة في جلب الماء لا تشكل سوى 17.8%، أي تقريبا 1/5 من إجمالي المحطات بالمنطقة. مقابل 12.5% من مجموع المحطات فقط، هي التي لا تتوقف بها عملية جلب الماء باستعمال الضخ العصري.

من جهة ثانية، فمن خلال معطيات الجدول 2 يتضح أن لتوزيع الآبار حسب قطرها علاقة وطيدة بمدة جلب الماء، إذ أن 10 محطات للضخ العصري من أصل 21 محطة التي يتم فيها جلب الماء دون نفاد الماء يتراوح قطرها ما بين 1.5 إلى 2 أمتار، في مقابل ذلك، كلما تناقص قطر البئر لدى أغلبية الآبار كلما يلاحظ تراجع في مدة الجلب، ومن الملفت للنظر أيضا في هذا الصدد، أنه كلما زاد القطر عن 2 متر كلما شاهدنا تراجع نسبي لمدة جلب الماء.

قد تتدخل عوامل متعددة ومتداخلة في تباين مدة جلب الماء من الآبار باستعمال الضخ العصري، منها:

- ❖ القرب أو البعد من أودية واحة فركلة (واد السات، واد تنكرفا، واد فركلة).
- ❖ تعاقب فترات الجفاف التي تعرفها المنطقة تنعكس على تذبذب مدة جلب الماء.
- ❖ اختلاف قوة محركات الضخ بمحطات جلب الماء.
- ❖ عمق الآبار: الآبار القريبة من سطح الأرض أقل تجميعا للمياه مقارنة مع الآبار العميقة.
- ❖ قطر الآبار ومدى توفرها على خزان لتجميع المياه بالأسفل.

خاتمة:

مكن تشخيص وضعية الموارد المائية والضخ العصري بواحة فركلة بالجنوب الشرقي للمغرب من رصد مجموعة من النقائص التي يتعين تداركها، وكذا تحديات يجب رفعها في السنوات المقبلة، نذكر منها على وجه الخصوص:

- تنامي الضخ العصري؛ مما سرع من وتيرة تراجع الفرشة الباطنية.
- صعوبات تعميم الولوج الى الماء الشروب والتطهير السائل.
- استنزاف عدد كبير من الفرشات المائية الجوفية، مما أسهم في تراجع مستوياتها.
- تدهور الجودة الطبيعية للموارد المائية الجوفية بفعل التدخلات البشرية: الحفر الصحية، المطارح العشوائية ....
- ضعف تثمين المياه المستعملة في الري.
- ضعف تعبئة الموارد المائية غير التقليدية: تصفية المياه المستعملة، جمع مياه الأمطار...إلخ،

في هذا السياق، ومن أجل مواكبة المجهودات الدولية والوطنية ثم المحلية التي تعمل من أجل التخفيف من حدة التغيرات المناخية والتدخل البشري غير المعقلن على المنظومة البيئية للواحة، خاصة في الشق المتعلق بالضخ العصري نقترح:

- إنشاء تعاونيات سقوية وإعادة الاعتبار لمحطات الضخ الجماعية.
- عقلنة عملية التنقيب عن المياه الجوفية.

- التفكير في الاستفادة من المياه غير التقليدية، من قبيل معالجة المياه المستعملة.
- تعميم شبكة استغلال مياه الفيض على باقي دواوير واحة فركلة.
- تكثيف عملية بناء السدود التلية والتحويلية ثم العتبات التطعيمية،
- بناء أحواض تجميع مياه الفيض الموسمية.
- اعتماد تقنيات أكثر اقتصادا للماء.

المصادر والمراجع:

- **أعفير، مصطفى و خويا، عبد الصمد وعبدلاوي، عبد الاله،**2020، نشأة وتدبير خطر الفيضانات بالمناطق شبه الجافة: حالة واحة فركلة، أشغال الندوة الدولية أيام 17و 18و19 أبريل ببني ملال حول" تقوية تكيف الأنظمة المائية في ظل التغيرات العامة من القياس الهيدرولوجي الى نماذج التدبير" مطبعة work Bureau، بني ملال، المغرب.
- **اكريمي، عبد الكريم، 2020**، التغيرات المناخية وأثرها على امتطاحات وادي زيز السفلي من خلال السلسلة الزمنية 1965 الى 2008، المؤلف الجماعي الأنظمة الواحية: مظاهر التجديد وآفاق التنمية المستدامة، مطبعة شركة سوبر كوبي، فاس، الطبعة الأولى.
- **باحو، عبد العزيز، 2013**، التنبؤ بتطورات المنظومة البيئية والتغيرات المناخية بالمغرب وبعض تأثيراتها العامة على التطور المستقبلي للبيئة المغربية، مؤلف جماعي، المنظومات البيئية والتنبؤ: مقاربات ونماذج، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس، فاس، رقم 25.
- **حمودا، حنان، 2021**، التدبير الأنثروبولوجي للماء وهندسة المجالات الواحية بالمغرب، سكورة نموذجا، ورد في مؤلف، البيئة والتنمية المستديمة أدوار جديدة واعدة للعلوم الاجتماعية، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط.
- **خويا، عبد الصمد، 2022**، تدبير الموارد المائية بالمنظومات البيئية الواحية في ظل التغيرات المناخية والرهانات التنموية واحة فركلة بحوض غريس نموذجا، أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية الآداب والعلوم الإنسانية سايس، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، فاس، المغرب.
- **خويا، عبد الصمد وعبدلاوي، عبد الاله وأعفير، مصطفى، 2021**، التدبير الاجتماعي للموارد المائية في ظل الأزمات المرتبطة بالتغيرات المناخية، نموذج واحة فركلة، مؤلف جماعي حول النموذج التنموية الجديد (اللغة، المجتمع، التراب، تدبير المخاطر) ، منشورات مركز أفاق للدراسات والأبحاث، طنجة، المغرب
- **خويا، عبد الصمد وعبدلاوي، عبد الاله وأعفير، مصطفى، 2021**، مؤشرات الندرة المائية في ظل التغيرات المناخية والرهانات التنموية، حالة حوض غريس بالجنوب الشرقي

للمغرب، مؤلف جماعي حول الأمن المائي ورهانات التنمية المستدامة بالواحات المغربية، منشورات مجلة واحات المغرب، العدد الثامن، المغرب.

- **خويا، عبد الصمد وعبدلاوي، عبد الاله وأعفير، مصطفى، 2021،** الخطارة كتقنية للتكيف والتأقلم مع التغيرات المناخية بواحات تافيلالت: حالة واحة فركلة، مؤلف جماعي حول القضايا البيئية بالمغرب، التحديات وأساليب التدبير المستدام، منشورات مختبر المجال، التاريخ الدينامية والتنمية المستدامة، الكلية متعددة التخصصات بتازة، المغرب.
- **العطري، عبد الرحيم، 2019،** من ثراء الثقافة المغربية: الحكاية الشعبية و"تقديس" الماء في مجتمعات الندرة. مجلة الثقافة المغربية، العدد 38.
- **العطري، عبد الرحيم، 2021،** تدبير ندرة المياه في المجالات القروية، قراءة في تجارب محلية بمنطقة الرحامنة، ورد في مؤلف، البيئة والتنمية المستديمة أدوار جديدة واعدة للعلوم الاجتماعية، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط.
- **عقاوي، الغازي، 2020،** أثار التغيرات المناخية على الإرمال بحوض غريس الأوسط، مؤلف الجماعي، الأنظمة الواحية: مظاهر التجديد وافاق التنمية المستدامة، مطبعة سوبر كوبي، فاس، المغرب.

- **AAFIR Mustapha 2006**, Les contraintes hydrologiques de l'aménagement de bassin versant du Dades. Une approche géopolitique du développement durable, Thèse de doctorat, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Faculté des lettres et Sciences humaines sais, Fès.
- **LAAOUANE Mohamed, 2017**, l'eau et dynamique des espaces ces phoenicicoles : cas de la palmeraie de ferkela (Maroc du sud-est) Ouvrage collectif, l'eau : ressources, risques et aménagement, Publications de la faculté des Lettres et Sciences Humains Sais-Fès.
- **SPOERY Selve, 2007**, Le retour en des khettaras de Jorf، une oasis du Tafilalet، sud-est du Maroc dynamique de gestion de l'eau Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur en agronomie tropicale de l'ict supagro، option gestion social de l'eau.