دور نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تحديد أفضل المواقع لبناء العتبات التطعيمية بأحواض الجنوب الشرقي للمغرب: واحة فركلة بحوض غريس نموذجا

The role of geographic information systems and remote sensing in determining the best sites for building vaccination thresholds in the basins of the south-east of Morocco: farkla oasis in the grace Basin as a model

إعداد

خويا عبد الصمد

Khoya Abdul Samad

جامعة سيدي محمد بن عبدالله بفاس، المغرب

أستاذ التعليم الثانوي التأهيلي بالمديرية الإقليمية بصفرو

Doi: 10.21608/jasg.2023.296256

استلام البحث : ٢٧ / ٢ / ٢٠٢٣

قبـــول النشر : ٢٢ / ٣ / ٢٠٢٣

عبد الصمد، خويا (٢٠٢٣). دور نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تحديد أفضل المواقع لبناء العتبات التطعيمية بأحواض الجنوب الشرقي للمغرب: واحة فركلة بحوض غريس نموذجا. ***المجلة العربية للدراسات الجغرافية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٦(١٧) ، ٨١ -٩٦.

https://jasg.journals.ekb.eg

دور نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تحديد أفضل المواقع لبناء العتبات التطعيمية بأحواض الجنوب الشرقي للمغرب: واحة فركلة بحوض غريس نموذجا

المستخلص:

تعرف واحات الجنوب الشرقي للمغرب الى جانب التغيرات المناخية، تحولات متعددة (اقتصادية، اجتماعية، مجالية...) أثرت بشكل كبير على تدبير الموارد المائية. كما إتضح من خلال الاحصائيات والمؤشرات المعتمدة أن مجال الدراسة (حوض غريس) يتميز بسيادة المناخ الجاف والصحراوي طيلة السنة، وهو ما أكدته الطرق العلمية لكوسن Gaussen وحتى التصنيف المناخي Emberger ثم تصنيف Koppen ومؤشر دو مارطون L'indice de De Martonne، 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. وفي هذا الإطار، ومن أجل تقوية تكيف النظم الايكولوجية للتغيرات المناخية، تم بناء العديد من العتبات التطعيمية في مجموعة من النقط على طول الأودية بحوض غريس اعتمادا على المعطيات التي توفيرها نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد بهدف تطعيم الفرشة الباطنية المستنزفة.

كلمات مفتاحية: حوض غريس، تدبير الموارد المائية، عتبات مائية، التغيرات المناخية، أشكال التكيف.

Résumé:

Outre les changements climatiques, Les oasis du Sud-Est du Maroc ont connu ces dernières années de multiples transformations (économiques, sociaux, spatiales…) qui ont frottement affecté la gestion des ressources en eaux. Comme le montrent les statistiques et les indicateurs utilisés, que la zone d'étude est caractérisée par un climat sec et désertique tout au long de l'année, ce qui a été confirmé par les méthodes scientifiques de Gaussen et même la classification climatique d'Emberger, puis la classification de Koppen et l'indice de De Martonne. A travers l'étude de facteur de déviation et Indice de standardisé des précipitations (PSI), il a été constaté que le cours général de l'évolution des taux de précipitations annuels aux stations

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

étudiées dans le bassin de Ghèris, se dirige vers la sécheresse et les déficits hydrique, et que le climat dominant dans le bassin était caractérisé par les fluctuations clairement définies, représentées dans son système pluvial, qui a donné une régression des ressources en eau qui se répercutaient sur le débit des Oueds et la nappe phréatique.
Mots clés : Bassine de Ghéris, Gestion des ressources en eau, Barrières d'eau, Changement climatique, formes d'adaptation.

مقدمة:

يطرح مشكل قلة الماء بحدة في العديد من المناطق الجافة وشبه الجافة، كما هو الحال بالنسبة لحوض غريس بالجنوب الشرقي للمغرب الذي يعرف الى جانب التغيرات المناخية، تحولات متعددة (اقتصادية، اجتماعية، مجالية...) أثرت بشكل كبير على تدبير الموارد المائية، من خلال توجه الإنسان الواحي بصفة عامة، وبواحة فركلة بحوض غريس بشكل خاص مند ثمانينيات القرن الماضي إلى التفكير في عصرنة الري، بتبني أساليب جديدة في التنقيب وضخ المياه الباطنية، ودمج التقنيات الحديثة مع المعارف والدرايات المحلية التقليدية[١]، مما أدى الى ظهور بوادر الاستغلال الفردي[٢]. 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 الضخ. وضع فرضته مجموعة من العوامل منها النمو الديمغرافي السريع، وعدم قدرة الوسائل التقليدية على تلبية الحاجيات المتزايدة للساكنة، ما أفرز نوعا من الضغط على الموارد المائية، وأكثر من ذلك الخصاص في هذا المورد الحيوي والتدهور في جودته.

[١]- إدريس شحو ومحمد الطيالسان، ٢٠١٦، الاقتصاديات الريفية كبدائل استدامة بواحات تافيلالت، ورد في : تنظيم وتهيئة المجال الريفي بالمغرب، أبحاث وتدخلات، منشورات كلية الأداب والعلوم الإنسانية، الرباط.

[٢]- حساني بشرى، ٢٠٢٠، تقنيات تدبير الموارد المائية بواحات تافيلالت بين التقليد والتجديد، مؤلف جماعي، الأنظمة الواحية: مظاهر التجديد وأفاق التنمية المستدامة، مرجع سابق، ١٤٤.

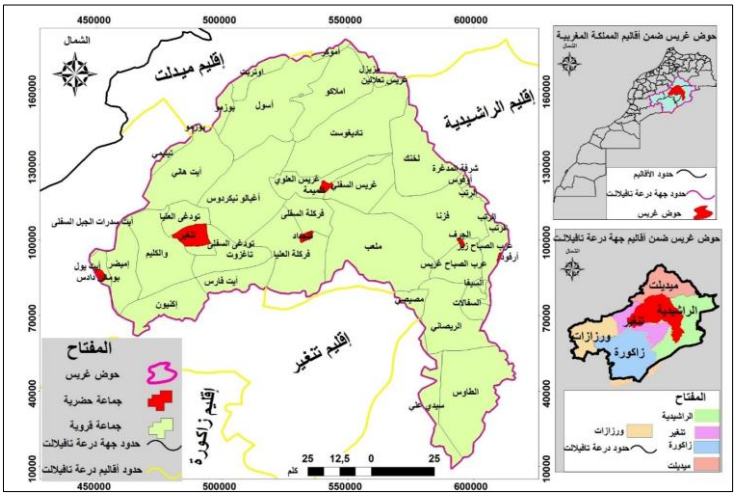
ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

ولإنقاذ المجال الواحي، من هذا الوضع المتأزم تم سن مجموعة من البرامج والمشاريع للتأقلم مع التغيرات المناخية، من خلال بناء العتبات التطعيمية[٣] بواحة فركلة على طول الأودية، كأحد مظاهر وأساليب التكيف مع ندرة الماء وتدارك تراجع الفرشة الباطنية الى مستويات عميقة.

١. الإطار الإداري والسكان بحوض غريس

١.١. إداريا: هيمنة طابع قروي أكثر ارتباطا بالماء والفلاحة

يقع حوض غريس ضمن إقليمي الرشيدية وتنغير وهو جزء من بعض الجماعات التابعة لإقليم ميدلت وفق التقسيم الإداري الجديد لسنة ٢٠٠٩، يغطي الحوض حوالي: ٦٧% من إقليم الرشيدية (٣ جماعات حضرية، ١٢ جماعة قروية)، ٣١% من مساحة إقليم تنغير (جماعة حضرية واحدة، ٨ جماعات قروية)، وأخيرا ٢% من مساحة إقليم ميدلت (جزء من جماعة بو أزمو، أتربات، أموكر، مازيزل) كما يتضح من الخريطة رقم (١) والجدول رقم (١):



المصدر: عمل شخصي باعتماد نظم المعلومات الجغرافية Arc Gis

خريطة رقم ١: الانتماء الإداري لحوض غريس بالجنوب الشرقي للمغرب

[٣]- يقصد بالعتبات التطعيمية مجموعة من الحواجز التي يتم بنائها بشكل عرضي في عدد من النقط على طول الأودية بهدف تطعيم الفرشة الباطنية، كما أن عملية اختيار أفضل المواقع لبناء هذه العتبات يتم على أساس مجموعة من الشروط، منها: درجة الانحدار، الامتداد العرضي للواد، طبيعة التكوينات الصخرية...إلخ.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

والجدول الموالي يعكس، توزيع مساحة حوض غريس حسب الأقاليم الثلاثة التي يتقاطع معها الحوض.

جدول رقم ١: مساحة حوض غريس حسب الأقاليم الثلاثة

الأقاليم	مساحة الحوض (km^2)	مساحة الإقليم (km^2)	%
ميدلت	٣١٨.٤	١٢٥٥٩	٢
تنغير	٣٩٠٨.٨	١٣٩٤٨	٣١
الرشيدية	٨٤٧٧.٣	٢٦٤٤٩	٦٧
المجموع	١٢٧٠٤.٥	٥٢٩٥٥	١٠٠

المصدر: وكالة الحوض المائي كير-زيز-غريس، سنة ٢٠٢١.

من خلال ما سبق، يتبين أن حوض غريس يغطي ٢٠ جماعة قروية ثم أربعة بلديات وهي: كلميمة، تنغير، تنجداد (واحة فركلة)، ثم الجرف، مما يعكس هيمنة الطابع القروي الأكثر ارتباطا بالفلاحة وبالتالي بعنصر الماء.

١.٢. المميزات البشرية بمجال الدراسة

استقرت بحوض غريس مجموعة من العناصر البشرية المختلفة، مما أكسبها فسيفساء عرقي ثقافي وتاريخي وتركز بارز على جنبات الأودية. يقدر عدد السكان بحوض غريس ب ٢٩٧٥٨٩ ن بمتوسط كثافة سكانية ٢٤ نسمة في الكيلومتر مربع، أي ما يقارب ٠.٨٧% من مجموع سكان المغرب، منهم ٩٣٧٧٦ ن حضريون (٣١.٥%) مقابل ٢٠٣٨١٣ ن قرويون (٦٨.٥%) مع تسجيل تباين واضح في توزيع السكان حسب الجماعات الترابية، إذ يسجل أكبر عدد للسكان في بلدية تنغير (٤٢٠٤٤ن) تليها بلدية كلميمة (١٦٤١٩ن)[٤].

يقدر معدل النمو السكاني لساكنة حوض غريس بين سنتي ٢٠٠٤ و٢٠١٤ ب ٠.٦% وهي نسبة ضعيفة بالمقارنة مع النمو السكاني على الصعيد الوطني(1.4 %) حسب الإحصاء العام للسكان والسكنى لسنة ٢٠١٤، ويعود انخفاض هذا المؤشر الى الطبيعة شبه الصحراوية للحوض، كما أن تجمع السكان غالبا ما يكون بجانب الأودية وبداخل الواحات[٥]. ومن مميزات توزيع السكان بالحوض، نجد:

---

[٤]- الإحصاء العام للسكان والسكنى لسنة ٢٠١٤.

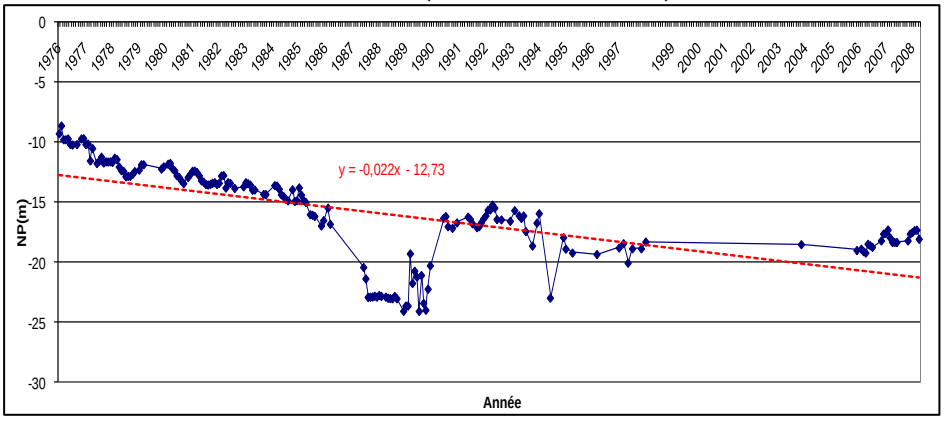
[٥]- خويا عبد الصمد وأخرون، ٢٠٢١، الخطارة كتقنية للتكيف والتأقلم مع التغيرات المناخية بواحات تافيلالت: حالة واحة فركلة، مؤلف جماعي حول القضايا البيئية بالمغرب، التحديات وأساليب التدبير المستدام، منشورات مختبر المجال، التاريخ الدينامية والتنمية المستدامة، الكلية متعددة التخصصات بتازة، ص ٩٩.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

- تباين واضح في توزيع عدد السكان حسب الجماعات الترابية بالحوض، إذ يرتفع بأغلب الجماعات بالجنوب الغربي مقارنة بالجماعات الترابية بالشمال الشرقي للحوض.
- اختلاف توزيع الكثافة السكانية، إذ تقل عن ١٠ نسمة في كل كيلومتر مربع في أغلب الجماعات الترابية بالشمال الشرقي للحوض، مقارنة بنظيراتها بالجنوب الغربي للحوض، حيث تفوق في البعض منها ٥٠ نسمة في الكيلو متر مربع كما هو الحال بالجماعة الحضرية تنجداد والجماعة الترابية فركلة السفلى...إلخ.
- تمركز معظم المراكز والدواوير على ضفاف المجاري المائية بالحوض، مما يعكس الارتباط الكبير بين الانسان وعنصر الماء بمناطق الندرة.

٢. توظيف الاستشعار عن بعد في تحديد نقط عتبات التطعيم

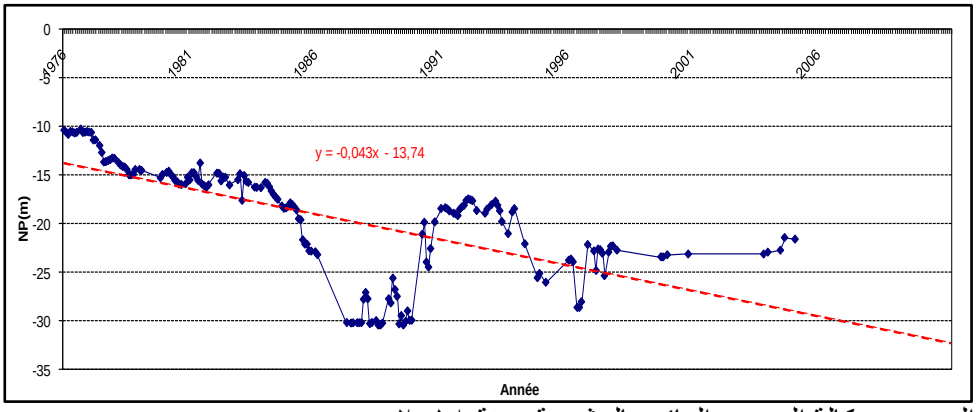
يندرج تشييد العتبات التطعيمية بواحة فركلة في إطار مشروع التأقلم مع التغيرات المناخية في مناطق الواحاتPACCZO، الذي يهدف إلى تحسين قدرات التكيف في قطاع الماء، عبر إنجاز وتأهيل البنيات والمنشآت المائية بالحوض، ثم القيام بأنشطة بهدف تنويع مصادر الدخل وتحسين الظروف المعيشية للساكنة وتحسين وتقوية النظم الإيكولوجية لمواجهة التغيرات المناخية وتقوية القدرات على تصميم وتنفيذ تدابير التكيف. خاصة وأن واحة فركلة بحوض غريس عرفت خلال العقود الأخيرة توالي فترات الجفاف وارتفاع عدد السكان، مما نجم عنه ضغط كبير وتدبير غير رشيد للموارد المائية، إذ تراجعت مستويات الفرشة الباطنية بالمنطقة (أنظر الأشكال الموالية).



المصدر: وكالة الحوض المائي بالرشيدية، سنة ٢٠١٨

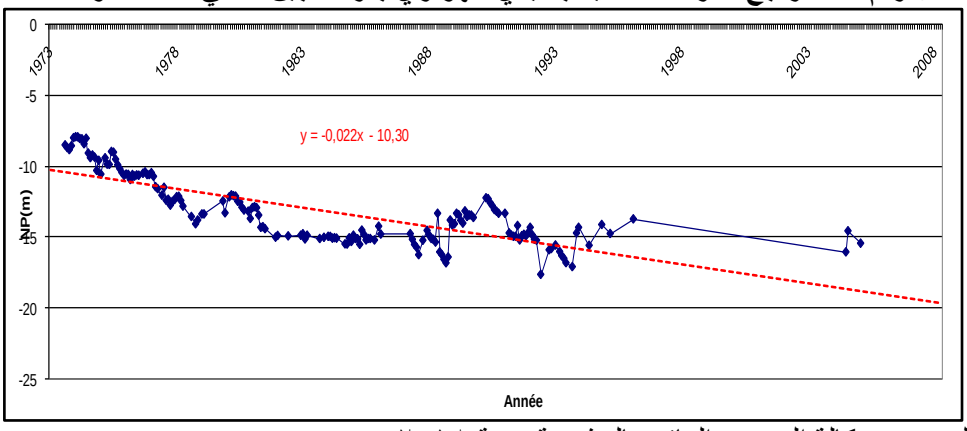
شكل رقم ١: تراجع الفرشة المائية بقصر كردميت بواحة فركلة بين سنتي ١٩٧٦ و٢٠٠٨

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X



المصدر: وكالة الحوض المائي بالرشيدية، سنة ٢٠١٨

شكل رقم ٢ : تراجع الفرشة المائية بسيدي الهواري بفركلة بين سنتي ١٩٧٦ و٢٠٠٦.



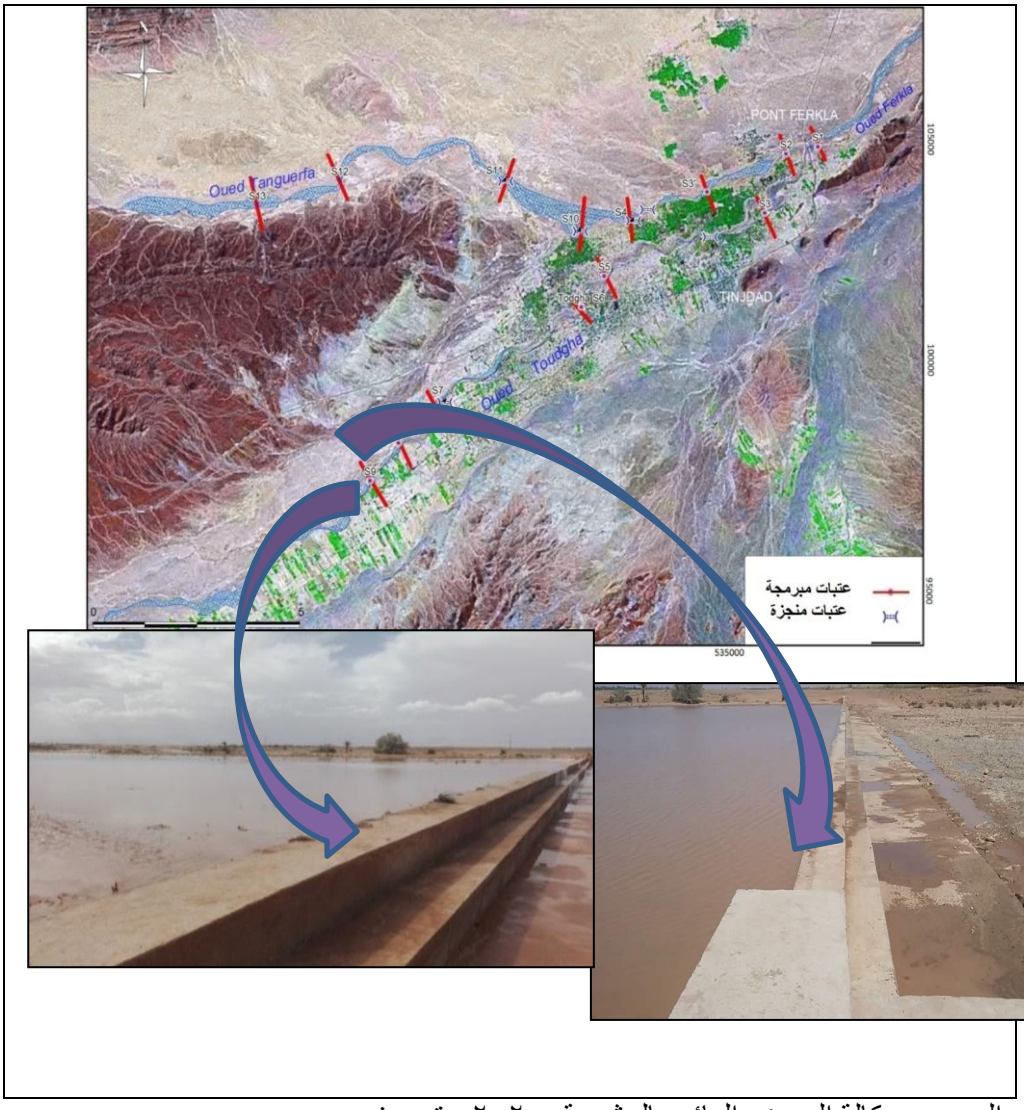
المصدر: وكالة الحوض المائي بالرشيدية، سنة ٢٠١٨

شكل رقم ٣: مستوى تراجع الفرشة بقصر إزيلف بفركلة بين سنتي ١٩٧٣ و٢٠٠٨

هذا التراجع دفع الجهات المعنية (وكالة الحوض المائي بالراشيدية، المركز الجهوي للاستثمار الفلاحي، المندوبية السامية للمياه والغابات ومحاربة التصحر، الجماعات الترابية...) إلى التدخل في إطار التعاون والشراكة، لتحديد أفضل المواقع للقيام بالتغذية الاصطناعية للفرشة الباطنية، من خلال بناء عدة عتبات مائية على طول واد فركلة وواد تنكرفة، باستحضار الخصائص الهيدرومورفولوجية ثم الطبوغرافية التي يوفرها توظيف نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار البعدي في اختيار أفضل المواقع (الانحدار الطولي، عرض المجرى، عمق المجرى...). والخريطة الموالية (خريطة رقم٢)، تبرز مواقع

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

العتبات المائية المبنية والمبرمج بنائها بواحة فركلة لتغذية الفرشة الباطنية المنهكة والمستنزفة.



المصدر: وكالة الحوض المائي بالرشيدية، ٢٠٢٠، بتصرف.

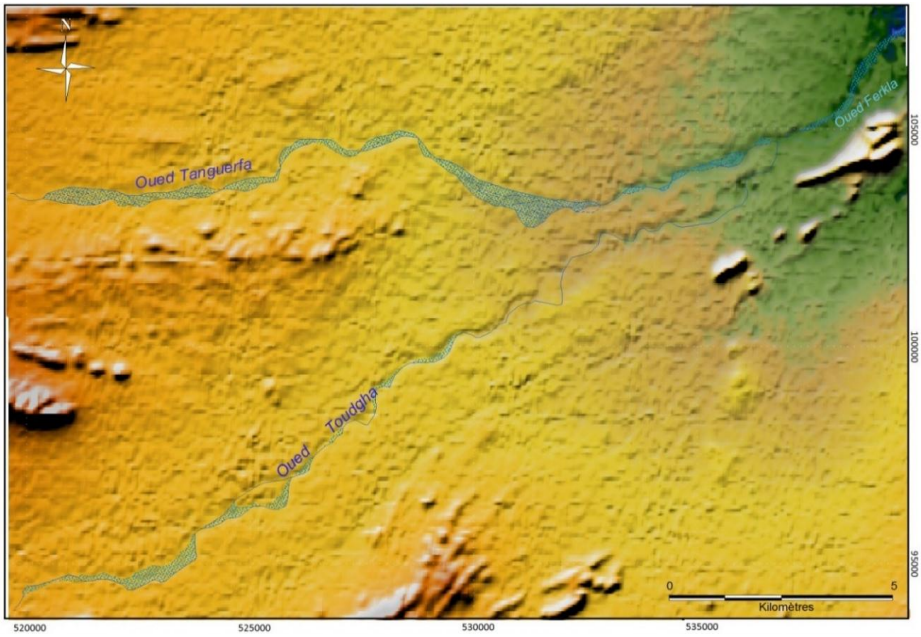
خريطة رقم ٢: مواقع العتبات المائية المنجزة والمبرمج إنجازها بواحة فركلة

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

٢.١. شروط تحديد نقط بناء العتبات التطعيمية بواحة فركلة

بناء واختيار مواقع بناء العتبات المائية بواحة فركلة، يستند الى استحضار عدد من الشروط والضوابط، التي يوفرها في غالب الأحيان توظيف نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار البعدي، وبالتالي سهولة اتخاذ القرار، منها:

أ-عامل الانحدار: في هذا الصدد يتم اختيار المواقع التي يقل انحدارها عن ٢.٥% على طول الأودية لاعتبارات متعددة، لعل أبرزها ضعف قوة جريان المياه، لما يمكن أن يشكل ذلك من خطر على هدم العتبات المائية، من جهة ثانية، بناء العتبة في أماكن ضعيفة الانحدار من شأنه أيضا سهولة الاحتفاظ بكمية كبيرة من مياه الفيض، وبالتالي اختيار هذه المواقع ليس بالأمر السهل لولا توظيف نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار البعدي لتحديد درجة الانحدار بالواحة، كما يتبين من خلال الخريطة الموالية:



المصدر: وكالة الحوض المائي بالرشيدية، ٢٠٢٠.

خريطة رقم ٣: توزيع فئات الارتفاع على طول وادي تودغى وتنكرفا بواحة فركلة

من خلال خريطة توزيع الارتفاعات بمجال الدراسة، يتضح أن هناك أماكن على مستوى طول المجاري المائية ملائمة لبناء العتبات المائية، يميزها ضعف في درجة

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

الانحدار (نطاق اللون الأخضر)، وهي في نفس الوقت تتوافق مع مجالات تركز الأنشطة الفلاية والتجمعات السكنية بالمنطقة.

ب-عرض المجرى المائي: لا يقل عرض المجرى المائي أهمية عن ضعف الانحدار، إذ كلما كان عرض المجرى أكبر، كلما كانت مساحة التماس أكبر بين الماء والعتبة المائية، لهذا السبب يتم اختيار مواقع على مستوى الأودية يفوق عرضها ٢٠٠ متر لبناء العتبات المائية، كما يتضح ذلك من خلال اللوحة رقم (1) الامتداد العرضي الكبير الذي تم أخذه بعين الاعتبار لبناء العتبة المائية المبنية على واد تنكرفة، بين قصر تغفرت وقصر قطع الواد، لخلق مساحة تماس مهمة بين الماء المحتفظ به من طرف العتبة ومجرى الواد. مما يبرز من ناحية أخرى، مدى أهمية توظيف نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار البعدي في أتخاد قرار بناء هذه العتبات بهذه المواقع، من خلال اتاحتها إمكانية معرفة الاتساع العرضي للمجرى من العالية نحو السالفة بشكل دقيق.

ج-تكوينات صخرية تساهم في التغذية الباطنية

تم تحديد مواضع العتبات المائية الثلاثة بواحة فركلة، علاوة على العوامل السالفة الذكر، بناء على نتائج الدراسات المخبرية للتربة، حيث أن عملية تغدية الفرشة الباطنية بالمنطقة اعتمادا على التغذية الاصطناعية، يتطلب تواجد نفاذية كبيرة، تتراوح ما بين ٥ إلى ١٠ لتر في الثانية، لذلك يتم اختيار أماكن تواجد التربة الرملية والحصوية، علاوة على ذلك، تساعد الدراسة الجيولوجية بالمنطقة على معرفة نقط تواجد طبقات ذات سمك كاف ونفاذية مرتفعة، لما لذلك من دور مهم في التغذية الفورية والسريعة للفرشة الباطنية. والجدول الموالي، يبرز بعض خصائص العينات الصخرية للمواقع الثلاثة التي تم اختيارها لبناء العتبات المائية بمجال الدراسة.

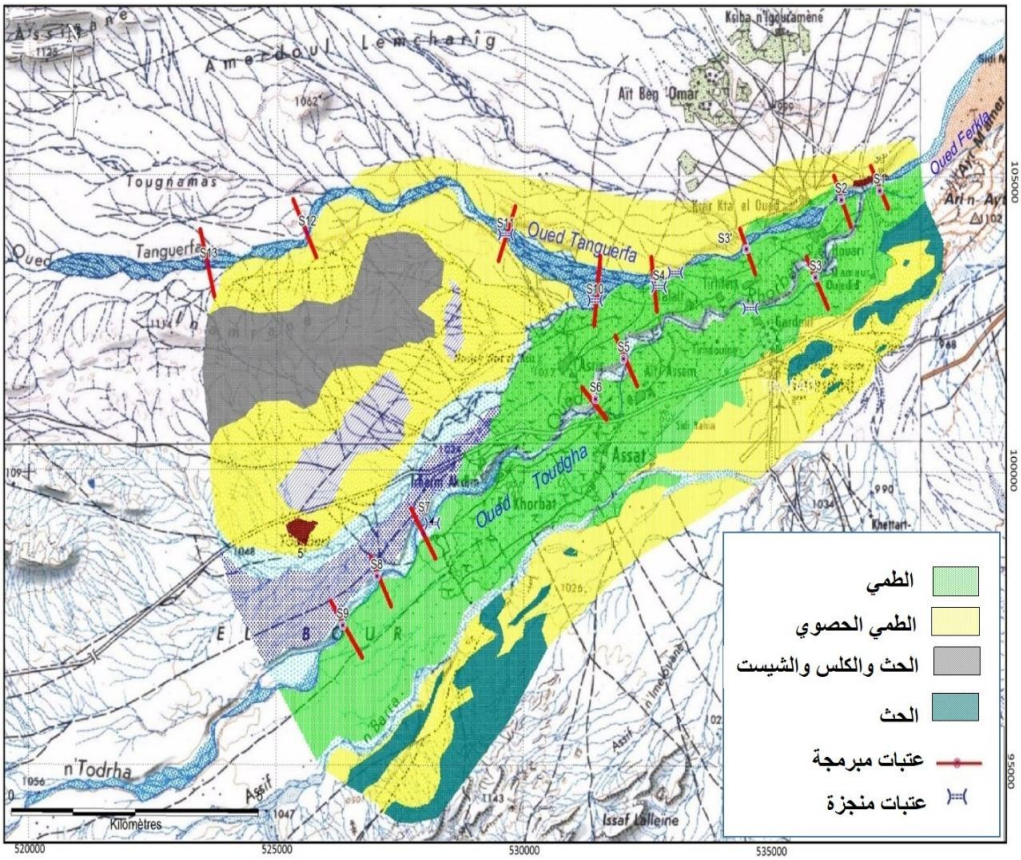
جدول رقم ٢ : خصائص التكوينات الصخرية لمواقع العتبات المائية الثلاثة بمجال الدراسة

الموقع	الاحداثيات		الواد	المكونات الصخرية
	x	y		
الأول	٥٣٧١٤٥	١٠٤٨٣٨	تقاطع تنكرفة وفركلة	الجانب الأيسر: الصخور الجيرية الشديدة الانكسار، الضفة اليمنى: ترسبات رملية وسط المجرى: الرمال والحصى والغرين
الثاني	٥٣٦١٥٣	١٠٤٥٢٩	تنكرفة	الجانب الأيسر: الطمي الضفة اليمنى: الحصى وسط المجرى: الحصى
الثالث	٥٣٤٤٥٠	١٠٣٨٤٧	تنكرفة	نجد ترسبات الطمي والحصى سواء في وسط المجرى أو على الجوانب

المصدر: وكالة الحوض المائي، ٢٠٢٠ (بتصرف)

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

أما بخصوص الخريطة الموالية (رقم٤)، فتوضح التكوينات الصخرية في أماكن بناء العتبات التطعيمية بمجال الدراسة.



المصدر: وكالة الحوض المائي بالرشيدية، سنة ٢٠٢٠، بتصرف.

خريطة رقم ٤ : خصائص التكوينات الصخرية لمواقع بناء العتبات التطعيمية بواحة فركلة

يتبين من خلال التركيبة الصخرية لمواقع بناء العتبات المائية بواحة فركلة، أنها تتميز بهيمنة تكوينات صخرية تتميز بنفاذية كبيرة (الرمال، الحصى..) والتي من شأنها المساهمة في تسريع وزيادة تغذية الفرشة الباطنية بالمنطقة.

٢.٢. بعض الانعكاسات المباشرة وغير المباشرة لبناء العتبات المائية بالواحة

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

مكنتنا المعاينة الميدانية قبل وبعد بناء العتبات التطعيمية بواحة فركلة، وبالاستعانة بعدد من المستجوبين ثم المقابلة مع بعض أطر المؤسسات الساهرة على بناء هذه المنشآت المائية، من تسجيل عدد من النقط الايجابية، منها:

- إحياء عديد من الآبار الجافة[٦]، خاصة القريبة من موقع بناء العتبات،
- زيادة ارتفاع مستوى الماء بالأبار، خاصة خلال فترة مرور الحمولات الفيضية،
- المساهمة في تغذية حوالي ٢٤٦ بئر المتواجدة بالمنطقة، التي تساهم في ري أكثر من ٣٤٥٠ هكتار، بما يعادل ٥٥ % من المساحة المسقية،
- الرفع من مستوى الفرشة المائية الى السطح، إذ أصبح عمق الماء في بعض الآبار في حدود ١٠ أمتار إلى ٣٠ متر،
- زيادة صبيب بعض الآبار، إذ أصبح يتراوح ما بين ٦ إلى ١٥ لتر/ث،
- تحويل جزء مهم من مياه الفيض لاستغلالها في ري الحقول (٣٤٥٠ هكتار)،
- تدارك ولو كمية محدودة من الخصاص المائي الذي تعرفه المنطقة،

٢.٣. إكراهات طبيعية متعددة ومتداخلة تعرقل أداء وظيفة العتبات المائية بمجال الدراسة.

يتبن من خلال جرد بعض خصائص مواقع العتبات المائية السالفة ذكرها، أنها تتوفر على الشروط المساعدة على الاحتفاظ بالماء وتغذية الفرشة الباطنية بالمنطقة، إلا أنها ومن خلال المعاينة الميدانية تتعرض لبعض المشاكل المرتبطة بالامتلاء بالترسبات التي تحملها الاودية مما يقلص من طاقتها الاستيعابية والاحتفاظ بمياه الفيض مع مرور السنوات، والمرتبطة أساسا بتداخل عدة عوامل، منها:

- تصريف المياه الزائدة لمياه الفيض بالقطاعات الزراعية تجلبا لخطر هدم وتدمير للمشارات الفلاحية، عن طريق عدد من القنوات والسواقي عبر فتح الأبواب التي تسمى محليا أمخسور نحو الواد الرئيسي، في نقط تقاطع هذه السواقي مع العتبات المائية، يساهم في هدم وانجراف الأتربة ونقل المواد الحصوية على طول سواقي التحويل،

[٦]- تعتبر الابار بمثابة نقط لقياس تأثير التغذية الاصطناعية على الفرشة الباطنية، خصوصا القريبة من مكان التغذية، في هذا الصدد، فعلى بعد حوالي ٢٠ متر من العتبة المائية المبنية بين قصر قطع الواد وقصر تغفرت، نجد بئر في القطاع الزراعي لقصر تغفرت لعائلة أيت زدوق يعرف جفافا تاما لموارد المائية لأزيد من ١٠ سنوات، إلا أنه مباشرة بعد بناء العتبة وبعد مرور أول حملة لواد تنكرفة، عادة المياه إلية من جديد، وأصبح التفكر في إعادة تهيئة لاستئناف العمل به مرة أخرى لإحياء القطاع الزراعي الذي كان يسقه.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

وعلى ضفاف العتبات المائية، مما يؤذي الى ارتفاع حجم وكمية المواد المترسبة بهذه العتبات، وبالتالي تراجع كبير في حقينة امتلاءها، مما ينعكس سلبا على القيام بالأدوار المنوطة بهذه العتبات.

- اختيار مواقع بناء هذه العتبات مبني فقط على استحضار العناصر التقنية فقط، من قبيل ضعف الانحدار وتساع المجرى، دون مراعاة لعوامل أخرى، على رأسها التعرية النشيطة التي لازالت تعرفها بعض الشعاب التي لم تصل بعد الى مستوى التوازان، والتي تصب مياهها بالمحاذات أو بوسط هذه النشأت المائية، ثم عدم بناء حواجز للتصدي لزحف الرمال عن هذه العتبات، مما جعلها عرضتا للتوحل والهدم، كما هو الحال للعتبتين المائية المبنية على مواد تنكرفة بالمقطع الرابط بين قصر قطع الواد وقصر تغفرت والعتبة المبنية على واد فركلة بالقطاع الزراعي لحسيني.

المصدر: معاينة ميدانية (غشت ٢٠١٩).

لوحة رقم ١: واقع حال العتبات المائية قبل وبعد تعرضها لامتلاء وزحف الرمال

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

- عدم تزويد هذه العتبات المائية بأبواب ومخارج المياه، التي من شأنها تنقيتها من مختلف الترسبات خلال الحملات التي تعرفها المجاري المائية الموسمية، والتي يمكن إغلاقها للاحتفاظ بالمياه خلال ضعف قوة الجريان.

خاتمة:

يتضح من خلال العديد من الدراسات أن حوض غريس يتميز بسيادة المناخ الجاف والصحراوي طيلة السنة، وهو ما أكدته الطرق العلمية لكوسن Gaussen وحتى التصنيف المناخي لأمبيرجي Emberger ثم تصنيف كوبن Koppen ومؤشر دو مارطون L'indice de De Martonne. كما تبين من خلال بعض المؤشرات (معامل الانحراف عن المعدل، مؤشر التساقطات الموحد ISP) أن المسار العام لتطور معدلات التساقطات المطرية السنوية 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. في هذا السياق، ومن أجل التخفيف من حدة الجفاف وندرة الماء، أقدمت الجهات المعنية بقطاع الماء على بناء العتبات المائية على طول أودية واحة فركلة بالاستعانة بنظم المعلومات الجغرافية والاستشعار البعدي، والتي كان لها دورا مهم في التخفيف من إشكالية ندرة المياه التي تعرفها المنطقة، إلا أن تحسين فعاليتها رهين بالتغلب على الاكراهات والمشاكل التي أشرنا إليها ضمن هذه الورقة بهدف تحقيق استدامة هذه المجالات والدفع بعجلة التنمية.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

المراجع

أعفير مصطفى والرفيق محمد، ٢٠٢١. تدبير القضايا البيئية بالمغرب بين الإطار المحلي والوطني والدولي، كتاب جماعي حول القضايا البيئية بالمغرب، التحديات وأساليب التدبير المستدام، منشورات مختبر المجال، التاريخ الدينامية والتنمية المستدامة، الكلية متعددة التخصصات بتازة.

حساني بشرى، ٢٠٢٠، تقنيات تدبير الموارد المائية بواحات تافيلالت بين التقليد والتجديد، مؤلف جماعي، الأنظمة الواحية: مظاهر التجديد وأفاق التنمية المستدامة

خويا عبد الصمد وعبدلاوي عبد الاله وأعفير مصطفى، ٢٠٢١، 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.

شحو إدريس والطيالسان محمد، ٢٠١٦، الاقتصاديات الريفية كبدائل استدامة بواحات تافيلالت، ورد في : تنظيم وتهيئة المجال الريفي بالمغرب، أبحاث وتدخلات، منشورات كلية الأداب والعلوم الإنسانية، الرباط.

وكالة الحوض المائي كير-زيز-غريس.

Aafir Mustapha 2006, Les contraintes hydrologiques de l'aménagement de bassin versant du Dades. Uneapproche 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 ferkila (Maroc du sud-est) Ouvrage collectif, l'eau : ressources, risques et aménagement,

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

Publications de la faculté des Lettres et Sciences Humains Sais-Fès.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X