Journal of Nature, Life and Applied Sciences (JNSLAS) • Vol 7, Issue 3 (2023) • P: 14 - 7
https://journals.ajsrp.com/index.php/jnslas
ISSN: 2522-3356 (Online) • ISSN: 2522-3356 (Print)

The effects of climate change on water resources in north-eastern Morocco, the case of Berkane city

Dr. Mustapha Benasquar*[1] , Dr. Abdel Khalek Ghazi[1] , Mr. Abdel Wahed Ahroud[1], Mr. Noureddine Buabid[1]
[1]Faculty of Humanities and Social Sciences | Ibn Tofail University | Morocco

Received: 27/03/2023
Revised: 08/04/2023
Accepted: 20/06/2023
Published: 30/09/2023

* Corresponding author: mbenasquar82@gmail.com

Citation: Benasquar, M., Ghazi, A., Ahroud, A., & Buabid, N. (2023). The effects of climate change on water resources in north-eastern Morocco, the case of Berkane city. *Journal of natural sciences, life and applied sciences, 7*(3), 7–14. https://doi.org/10.26389/AJSRP.C270323

2023 © AISRP • Arab Institute of Sciences & Research Publishing (AISRP), Palestine, all rights reserved.

• Open Access

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: The world today faces many challenges, one of them is the climate change which has become one of the issues that receive increasing attention globally, due to its disastrous effects at all life fields, and this is due to human factors, including the southern bank of the Mediterranean,

especially in Berkane city in a center of Trifa plain , in the northeast of Morocco, which is one of the most important irrigated areas in the country due to its great contribution to agricultural production and its reliance on achieving economic and social development in the region. However, its climate during the last six decades has witnessed clear variations in the rates of precipitation and temperature, be it annual or monthly, or even seasonal and daily. This increases the severity of the climatic drought, which in turn affects water resources. Therefore, it is imperative that great efforts must be made to limit the effects of these changes due to the excessive depletion of water in the agricultural sector.

Through this intervention, we aim to highlight the climatic changes that occurred on the Berkane city, and their repercussions on its water resources, and how to adapt these changes to achieving sustainable development for the studied area.

Keywords: climate change - water resources - Berkane city - development - environment

آثار التغيرات المناخية على الموارد المائية بالشمال الشرقي للمغرب حالة مدينة بركان

الدكتور / مصطفى بنعسكر *[1]، الدكتور / عبد الخالق غازي[1]، أ. عبد الواحد أحرود[1]، أ. نور الدين بوعبيد[1]
[1]كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية | جامعة ابن طفيل | المغرب

المستخلص: يواجه العالم اليوم عدة تحديات ولعل من أبرزها التغيرات المناخية، التي تحظى باهتمام متزايد من طرف المنتظم العالمي، ويعزى هذا التغير أساسا عن الانشطة البشرية، مما يؤثر بشكل سلبي على جميع مجالات الحياة ومنها الموارد المائية والفلاحية، ومن بين هذه المناطق التي تعرف هذه التغيرات نجد أقصى الشمال الشرقي للمغرب خاصة مدينة بركان التي تتوسط سهل تريفة والذي يعد أحد أهم المجالات السقوية التسع الكبرى بالبلاد وكذا مساهمتها الكبيرة في الصادرات الفلاحية للمغرب، غير أن مناخها شهد خلال الثلاث عقود الاخيرة تباينات واضحة في معدلات التساقطات إذ ارتفعت الفترات الجافة مقابل تراجع الفترات الرطبة إضافة ارتفاع معدلات الحرارة سواء السنوية أو الشهرية بل حتى الفصلية واليومية منها، الشيء الذي زاد من حدة الجفاف المناخي التي بدورها تؤثر على الموارد المائية.

نهدف من خلال هذه المقالة إلى إبراز التغيرات المناخية التي طرأت على مدينة بركان، وانعكاساتها على الموارد المائية بها، وكيفية تكيف هذه التغيرات من أجل تحقيق التنمية المستدامة للمجال المدروس.

الكلمات المفتاحية: التغيرات المناخية – الموارد المائية – مدينة بركان – التنمية – البيئة.

تقديم

كما يشكل المصدر الرئيسي المغذي للفرشة المائية، تقدر هذه الأخيرة ما يعادل 22 مليار متر مكعب في المغرب محتلا بذلك المرتبة الرابعة عربيا بعد كل من العراق، السودان ومصر و114 عالميا، تشكل المياه السطحية حوالي 17.5 مليار م^3 أي نسبة 75٪ في حين لا تشكل المياه الجوفية إلا 25٪ أي (4.5 مليار م^3)[1]، غير أن المغرب يتواجه عدة تحديات كبرى ولعل من أهمها التقلبات المناخية التي تضاعفت حدتها خلال القرن الماضي وبداية القرن الحالي، مما انعكس بشكل مباشر على هذه الموارد المائية، ومن بين هذه المناطق التي تشهد هذه التغيرات المناخية نجد اقصى الشمال الشرقي للمغرب وبالتحديد سهل تريفة، الذي يعد أحد أهم الدوائر السقوية الفلاحية التسع بالمملكة التي تتوسطه مدينة بركان، والتي تأثرت بشكل قوي خلال العقود الأخيرة. إذ يشكل الماء أساس وجودها في ظل الطلب المتزايد عليه في سقي الأراضي الفلاحية أو توفيره للساكنة التي تعرف نموا مستمرا مما يفرض على الجميع القيام بمجهودات جبارة للحفاظ على هذا المورد الطبيعي.

تهدف هذه المقالة إلى إبراز التغيرات المناخية التي شهدها سهل تريفة خاصة محطة بركان من خلال الاعتماد على عدة مؤشرات مناخية وذلك خلال الفترة الممتدة من سنة 1987 إلى سنة 2017 وانعكاساتها على الموارد المائية خاصة واد ملوية.

I. دراسة خصائص المجال المدروس

1. منهجية العمل المعتمدة

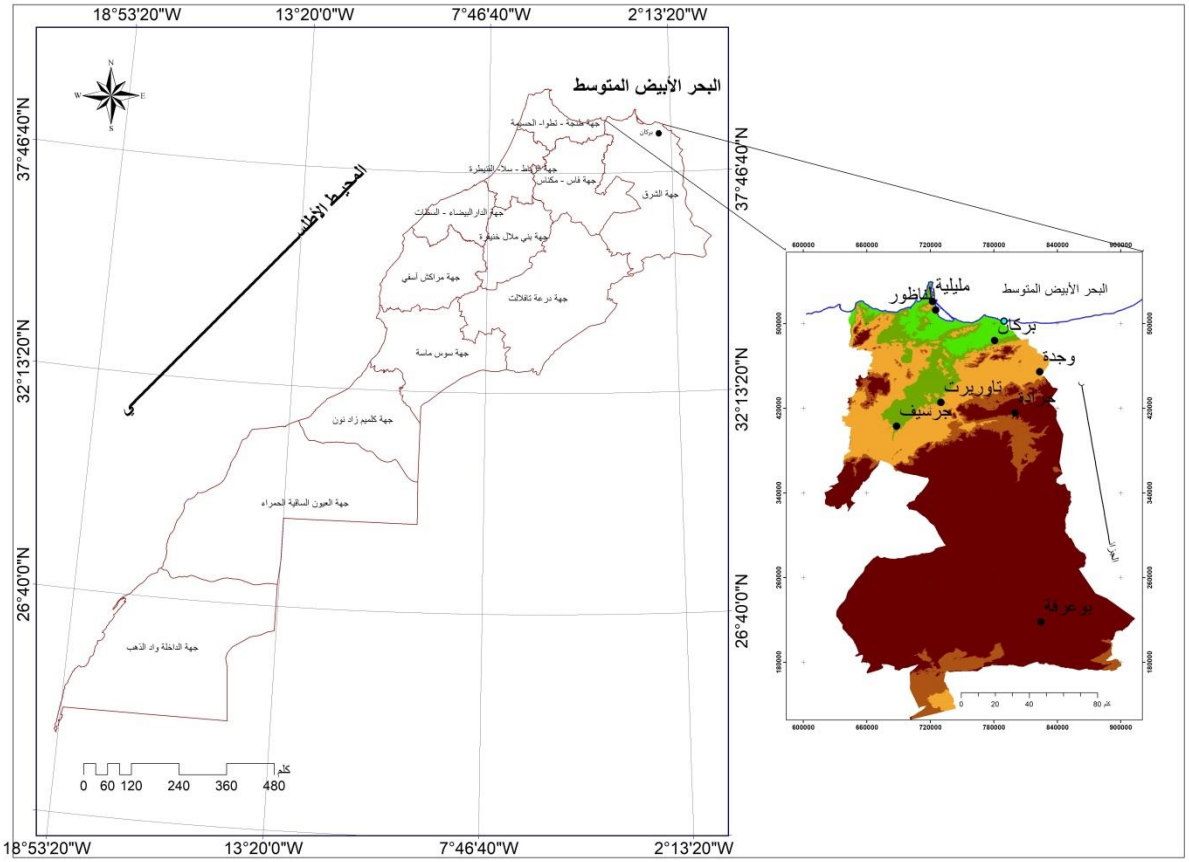
تعد منهجية العمود أحد أهم الركائز التي يقف عليها الباحث في أية مقالة إذ تشكل عمودها الفقري هذا ما دفع إلى ضرورة الاعتماد عدة مناهج ولاسيما المنهج الجغرافي، الاستقرائي والاستنباطي إضافة إلى أدوات التعبير ال بهدف الربط بين ما هو احصائي وخرائطي، مكنت دراسة المعطيات المناخية السنوية والشهرية لمحطة بركان من تتبع التغيرات المطرية خلال الفترة المدروسة والمحددة في ثلاثين سنة من استخلاص طبيعة المناخ.

2. الموقع الجغرافي لمدينة بركان

تقع مدينة بركان في أقصى الشمال الشرقي للمغرب وسط سهل تريفة الممتد على مساحة تقدر بحوالي أربع وثلاثين ألف هكتار وذلك ما بين خطي عرض 34,45 و35 درجة شمال خط الإستواء وبين خطي طول 2,15 و2,30 غرب خط غرينتش، تبعد عن عاصمة الجهة الشرقية وجدة ب 60 كيلومتر في اتجاه الشر ق وب 80 كيلومتر عن مدينة الناظور في اتجاه الشمال الغربي وب 290 كلومتر عن مدينة فاس في اتجاه الغرب.

تنفتح شمالا على سهل تريفة والتي لا تفصلها عن البحر الأبيض المتوسط سوى مدينة السعيدية، وجنوبا سلسلة جبال بني يزناسن، وشرقا جماعتي الركادة والعثامنة، وفي الغرب جماعة أكليم. ترتفع عن مستوى سطح البحر بحوالي 145 متر، تصل مساحتها الإجمالية إلى 14كلم^2.

(1) المجلس العربي للمياه . 2004. (بتصرف)



المصدر: التقسيم الإداري للمغرب لسنة 2015 (بتصرف)

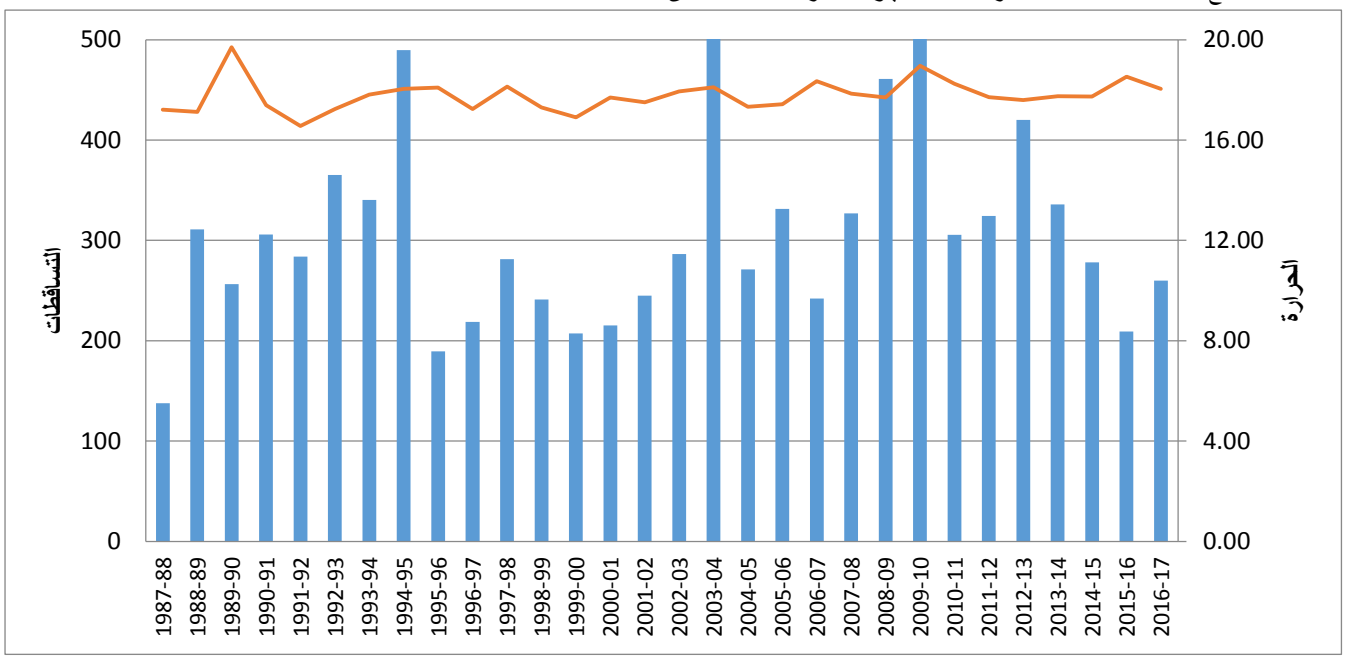
الشكل 1: الموقع الجغرافي لمدينة بركان ضمن الجهة الشرقية للمغرب والتراب الوطني

II. لمحة عن الخصائص المناخية والموارد المائية بسهل تريفة

1. دراسة الخصائص المناخية

يصنف أقصى الشمال الشرقي للمغرب ضمن المناخ المتوسطي، المتسم بوجود فصلين مختلفين يكون فصل الصيف فيه حارا وجافا يمتد من ماي إلى أكتوبر، أما الشتاء فهو معتدل ورطب نتيجة تأثره بالموقع الجغرافي، بحيث تعمل سلسلة جبال بني يزناسن جنوبا وسلسلة جبال كبدانة غربا على منع وصول الكتل الهوائية الغربية الرطبة، في حين يلطف البحر الابيض المتوسط جو الجزء الشمالي منه، مما ينعكس على حصيلة الموارد المائية به. تتراوح معدلات التساقطات السنوية ما بين 250 و450 ملم بمتوسط سنوي قدر ب 350 ملم/السنة، مع تباينها من سنة لأخرى ومن منطقة لأخرى داخل نفس المجال، عموما فهي مرتفعة بالجزء الشرقي والشمالي الشرقي والجنوبي مقابل تراجعها في الجزء الغربي والجنوبي الغربي.

أما معدلات درجات الحرارة فيغلب عليها هي الاخرى طابع الاعتدال، إذ تسجل أقل قيمة 6 درجات في شهري دجنبر ويناير وأعلاها 26 درجة في شهري يوليوز وغشت، بمتوسط شهري يقدر ب 17.52 درجة، مع ارتفاعها بالجزء الغربي وتراجعها بباقي المجال، نتيجة منع السلسلة الجبلية لتسرب الكتلة الهوائية الرطبة القادمة من الشمال.



المصدر: معطيات المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لملوية ببركان ووكالة الحوض المائي لملوية بوجدة لسنة 2018

الشكل 1: معدلات التساقطات والحرارة السنوية بمحطة بركان ما بين 1987 - 2017

2. تشخيص الوضعية المائية بسهل تريفة

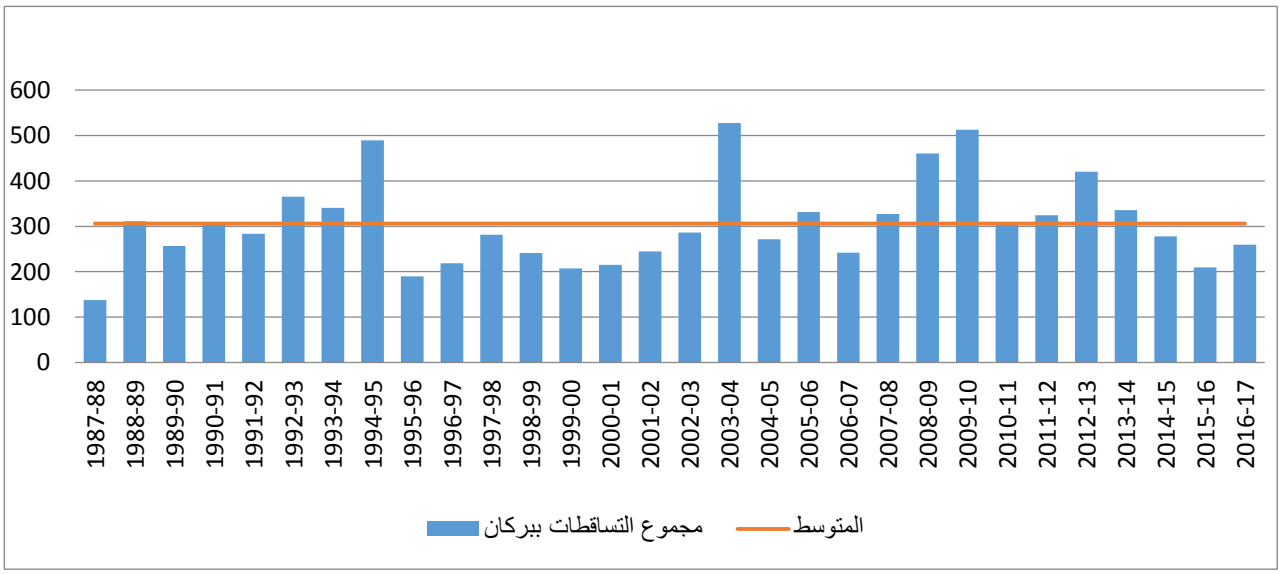
بحكم موقع مدينة بركان داخل سهل تريفة يوفر لها شبكة مائية مهمة سواء السطحية منها المتمثلة في عدة أودية دائمة الجريان كأودية (ملوية، شراعة، زكزل)، أو الموسمية كوادي المنزل، فضلا عن 4 سدود محلية لتجميع مياه الأمطار. أما الفرشة الباطنية فهي ممتدة على مساحة تقدر ب 550 **كلم²** وبعمق يتراوح ما بين (3 و120 متر)، والتي تضم عدة عيون (عين واولوت، عين زكزل، عين الركادة، عين أغبال وعين فزوان) يتراوح عموما صبيبها ما بين (10 و200م^3/ث) والعديد من الآبار. تستغل بشكل كبير في الري بنسبة 40 %، غير أن الأمطار تعد المصدر الأول لتغذية السهل بالماء خاصة خلال فصل الخريف والشتاء والربيع.

III. تحليل النتائج المتوصل إليها ونتائجها

1. النتائج على مستوى التساقطات

❖ التباين السنوي للتساقطات المطرية (محطة بركان نموذجا)

تعرف معدلات التساقطات المطرية السنوية المسجلة بمحطة بركان تباينات واختلافات واضحة وذلك من سنة لأخرى ومن عقد لآخر؛ حيث بلغ المعدل السنوي 306,05 ملم في السنة خلال الثلاثين سنة الاخيرة (1987 – 2017). إذ سجل أعلى معدل خلال الموسم الفلاحي 2003 – 2004 ب 527,8 ملم وأدناه ب 189,4 ملم/سنة 1995 -1996.



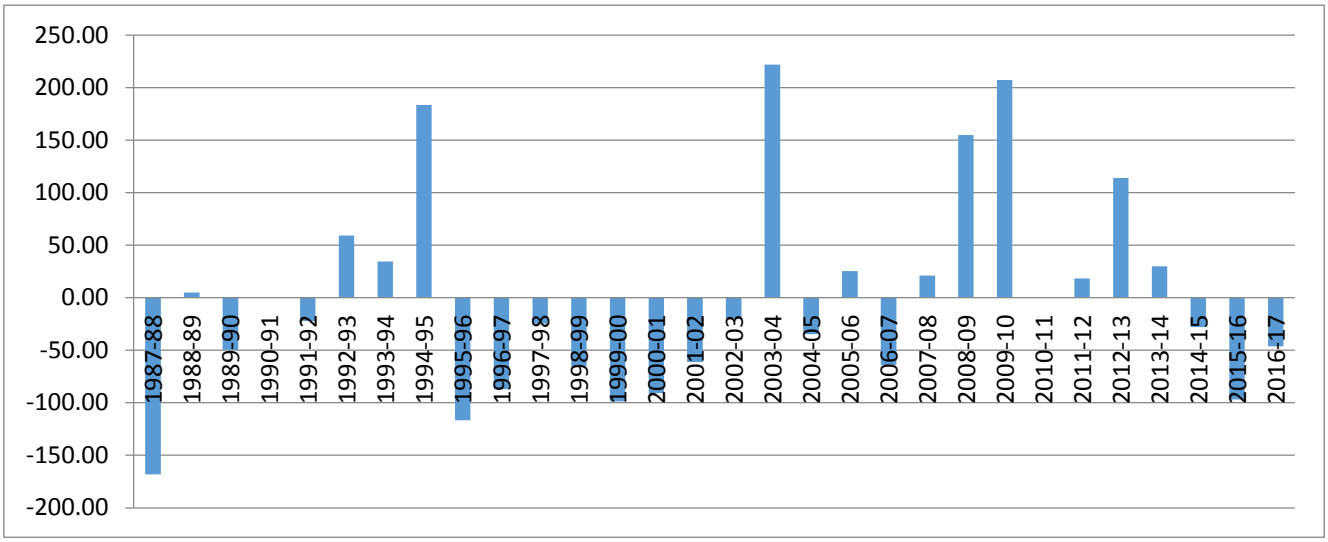
المصدر: معطيات المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لملوية ببركان ووكالة الحوض المائي لملوية بوجدة لسنة 2018

الشكل2: التغيرات السنوية للتساقطات بمحطة بركان مابين 1967-2017 (ملم)

❖ تزايد حدة الانحرافات عن المتوسط السنوي

بتحليل الشكل السابق تم التوصل إلى أن سهل تريفة يعرف ارتفاع الفترات الجافة وذلك بالاعتماد على انحرافات التساقطات عن المتوسط المسجلة بمحطة بركان، بحيث تراوحت الانحرافات السلبية الدالة على الجفاف المناخي ما بين 25،168 - و 0,05-، ووصل عدد السنوات التي تقل فيها التساقطات عن المتوسط إلى 18 سنة أي بنسبة 60 % وذلك خلال الثلاثين سنة الممتدة من سنة 1987 إلى سنة 2017، في حين لم تشكل السنوات المطيرة إلا 40 % بحيث تراوحت قيمها الايجابية ما بين 20,95 و207,05.

عموما فالانحرافات السلبية زادت حدتها خلال فترة ال تسعينيات بنسبة 60 % من هذا العقد الشيء الذي سيؤثر بشكل سلبي على معدلات التساقطات المطرية وبالتالي ضعف الحصيلة المائية بالسهل.



المصدر: معطيات المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لملوية ببركان ووكالة الحوض المائي لملوية بوجدة لسنة 2018

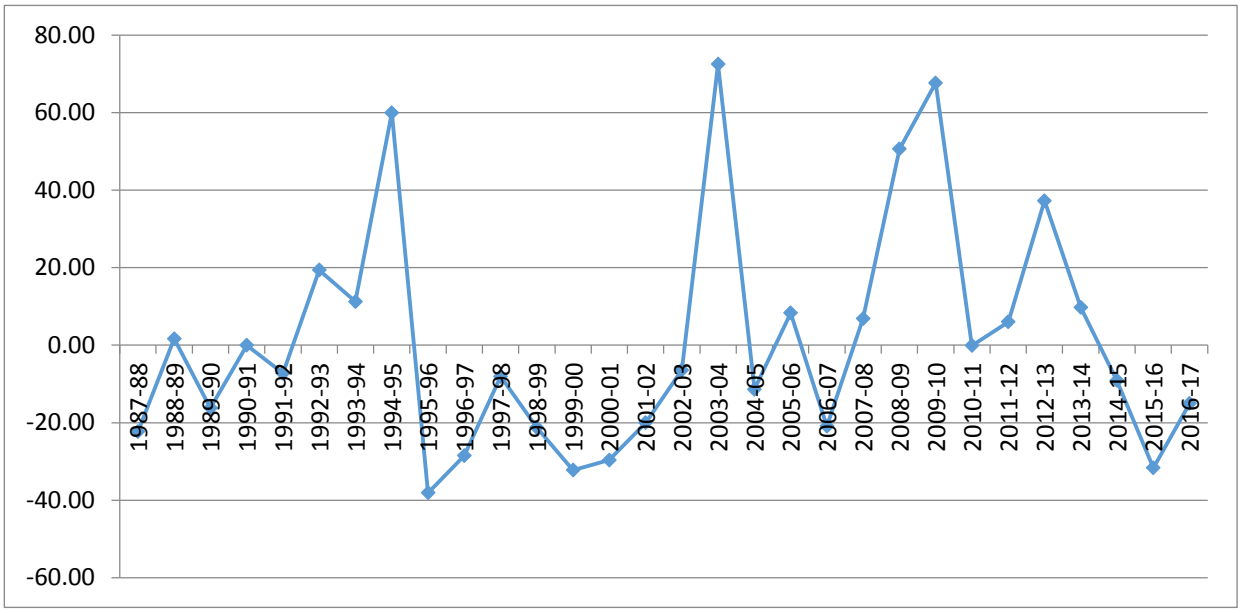
الشكل 2: الانحراف عن المتوسط السنوي بمحطة بركان ما بين 1987 و 2017

❖ العجز المطري

مكن تطبيق مؤشر الفارق النسبي للتساقطات السنوية بتأكيد التذبذب السنوي للتساقطات من سنة لأخرى ومن عقد لآخر؛ إذ تراوحت الانحرافات الايجابية ما بين (1,65 و 72,46%) والسلبية (0,02-- و 54,97- %) بشكل عام في أقصى الشمال الشرقي للمغرب في ثلاث محطات مناخية (الناظور، السعيدية وبركان). ففي هذه الأخيرة أي محطة بركان تراوحت الانحرافات الإيجابية ما بين 0.65

و118.09% خلال الفترة المدروسة والتي شهدت فائضا في السنوات المطيرة، أما باقي الفترات الاخرى فهي سلبية والتي يمكن تقسيمها إلى ثلاث فترات:

- (1997-1987): تشكل نسبة 60% ((0,02- و54,97-)،
- (2007-1997): تشكل نسبة 70% (6,42-و32,22-)،
- (2017-2007): تشكل نسبة 40% (0,11-و31,65-)،

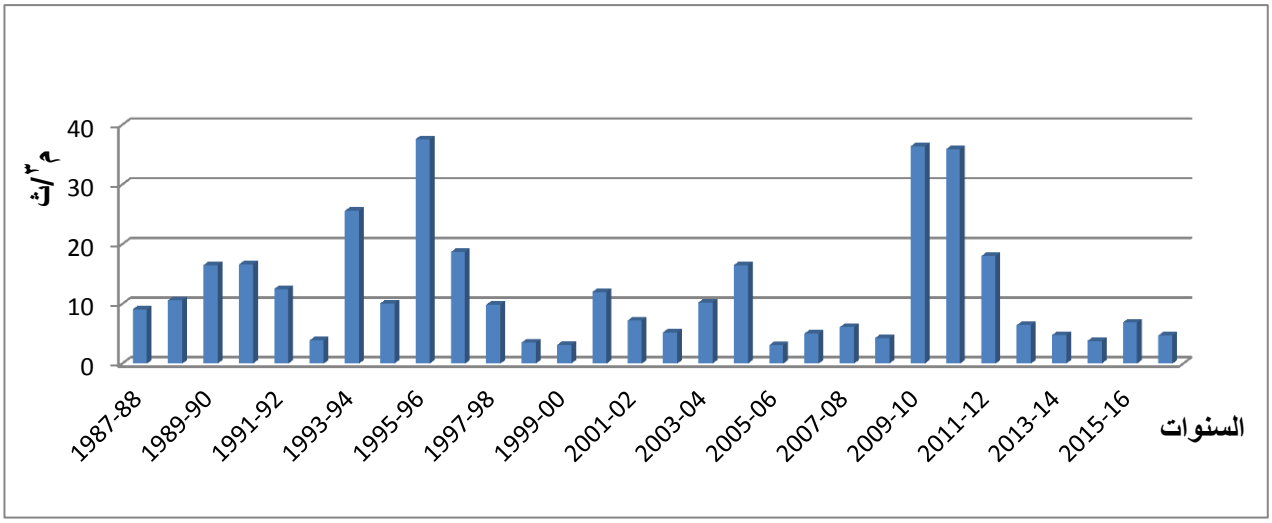


المصدر: معطيات المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لملوية ببركان ووكالة الحوض المائي لملوية بوجدة لسنة 2018

الشكل 4: قيم العجز المطري المسجل بمحطة بركان ما بين 1987- 2017

2. على مستوى الموارد المائية: التباين السنوي للصبيب بواد ملوية نموذجا

يعرف الصبيب السنوي لواد ملوية عند محطة الصفصاف تغيرات سنوية مهمة من سنة لأخرى، بل حتى الحقبية منها، إذ يتراوح الصبيب ما بين 3.08 و 37.6 م3/ث، بمتوسط سنوي قدر 12.14 م3/ث وهو في ارتباط وثيق بمعدلات التساقطات وبنفاذية السطح فأعلى صبيب سجل خلال الموسم الفلاحي 1995- 1996 ب 37.6 م3/ث وادناها خلال 2005-2006 ب 3.08م3/ث، بحيث نجد فقط في 17 موسم فلاحي تجاوز 12.14 م3/ث أي بنسبة 57 % فخلال فترة التسعينيات تراوح الصبيب ما بين 3,12 و 37,6 م3/ث بمتوسط قدر 13.67 م3/ث في حين تراوح ما بين 3,08 و 18,03 م3/ث خلال الثمانينيات أي 10,98 م3/ث ما بين 2000 و 2017.



المصدر: معطيات المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لملوية ببركان ووكالة الحوض المائي لملوية بوجدة لسنة 2018

الشكل 5: متوسط الصبيب السنوي لواد ملوية ما بين 1987 – 2017

3. النتائج التي افرزها تراجع حصيلة الموارد المائية

الضغط على الموارد المائية

تزايد الضغط على الموارد المائية بمدينة بركان، حيث قدر استهلاك الماء سنة 1994 ب 8,4 م، م^3/سنة ليصل سنة 2010 إلى 19.7 م، ومن المنتظر أن ترتفع إلى 28,9 م، م^3/سنة في أفق 2030، ويعود هذا الارتفاع المرتقب إلى تطور القطاع السياحي والصناعي للمنطقة خاصة مع التزايد المستمر للساكنة.

الجدول 1: تطور استهلاك الماء للساكنة الحضرية بمدينة بركان ما بين 1994 – 2030

الحاجيات من الماء الصالح	1994	2004	2010	2020	2030
للشرب Mm^3/An	8.4	10.7	13,5	19,7	28,9

المصدر: معطيات المكتب الوطني للماء الصالح للشرب ببركان بوجدة لسنة 2018

تلوث الفرشة المائية الباطنية من جراء الاستعمال العشوائي للأسمدة ومبيدات الحشرات بشكل غير المعقلنة في القطاع الفلاحي.

- ارتفاع ملوحة الفرشة المائية بسهل تريفة من جراء استعمال مياه ملوية في السقي حيث قدرت ملوحتها ب 0.8 غ/لتر في المتوسط.
- تراجع الحصيلة المائية للفلاحين إذ أن ساعات الري لا تتجاوز ست ساعات؛ وارتفاع معدلات التبخر مما ساهم في زيادة الضغط على مصادر المياه، ومعدل الاستهلاك خاصة في الزراعة؛ مما ساهم في تراجع انتاجية المحاصيل الزراعية
- تراجع عمق المياه الجوفية إذ تصل في بعض مناطق السهل إلى 120 متر خاصة بغربه، ونضوب مياه عين واولوت وتراجع مياه العيون الاخرى مما سيؤثر على حقينة السدود.

خاتمة

اعتمادا على المؤشرات والاحصائيات المعتمدة في هذه الدراسة، نلاحظ أن السياق العام لتطور التساقطات السنوية في محطة بركان، وجود تذبذب وتباين في الفترات الرطبة التي عرفت تراجعا خلال الحقب الثلاث المدروسة مقابل ارتفاع الفترات الجافة خاصة خلال فترة التسعينات وما بعدها الشيء الذي يدل على توجه مناخ المجال المدروس إلى حالة الشذوذ المناخي مما انعكس بشكل سلبي على تزويد الفرشة المائية به، التي تشهد تراجع كبير في مستوياتها من سنة لأخرى ومن حقبة لأخرى، وما يزيد من حدتها هو البنية الجيولوجية المعقدة التي لا تسمح في العديد من أجزاء المجال من الاحتفاظ بهذا المورد التي ينضاف إليه كثرة الابار غير المعقلنة الاستغلال المستعملة في ري القطاع الفلاحي بسهل تريفة مما يفرض ضرورة القيام بمجهودات جبارة للحفاظ على هذا الموارد الطبيعي الاساسي للحياة وذلك بإشراك الجميع في التحسيس بأهميته وحسن تدبيره، آخذين بعين الاعتبار الثقافة المحلية المميزة.

المراجع

- قدرور الورطاسي، 1976، بنو يزناسن عبر الكفاح الوطني، مطبوعات دار المغرب، الرباط
- إدريس الحافظ. نشأة وتدبير الأخطار الهيدرولوجية داخل المدرات الحضرية: حالة وجدة، بركان والسعيدية (المغرب الشرقي). تأليف دكتوراه السلك الثالث في الجغرافيا، كلية الآداب،. فاس.
- شاكر الميلود. كتلة بوخوالي وسهل العيون (المغرب الشرقي) الدينامية الحالية للسطح بين الهشاشة الطبيعية والضغط البشري، أي آفاق وأي استراتيجية. تأليف دكتوراه الدولة في الجغرافية، جامعة محمد الخامس كلية الاداب زالعلوم الإنسانية. الرباط.
- محمد غزال. تأليف الموارد المائية بشمال المغرب الشرقي التدبير والاستغلال والإكراهات، دكتوراه الدولة في الجغرافية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية. وجدة. 2007.
- غازي عبد الخالق. (2007). الإنسان والوسط الطبيعي بجبال بني يزناسن (المغرب الشرقي). أطروحة لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافيا الطبيعية. كلية الآداب والعلوم الإنسانية. القنيطرة.
- مصطفى بنعسكر. (2023). المناخ وأثره على الموارد المائية والفلاحية بأقصى الشمال الشرقي للمغرب سهل تريفة نموذجا. أطروحة لنيل الدكتوراه في الجغرافيا الطبيعية والبيئة. كلية العلوم الإنسانية والاجاماعية. القنيطرة.
- عونة خديجة. (2014). التحولات المجالية والسوسيو اقتصادية بسهل تريفة في علاقتها بالهجرة الدولية. أطروحة الدكتوراه في الجغرافيا. كلية الآداب والعلوم الإنسانية. فاس.
- الوزارة المنتدبة لدى وزير الطاقة والمعادن والماء والبيئة سنة 2016؛

- وكالة حوض ملوية ونكور بوجدة؛
- المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لملوية؛
- المندوبية السامية للتحطيط. (2017). منوغرافية الجهة الشرقية.
- BARATHON, J.J. (1989) .Bassins et littoraux du Rif Oriental : évolution morphoclimatique et tectonique depuis le Néiogéne supérieur. Thèse. Doct. D'état. Univ. Poitiers. Etudes Méditerranéennes. Fasc. planches.
- BOUKHIDOUS Mohamed, 2004, Evaluation d'un mode d'intervention de résorption de l'habitat insalubre : cas de l'opération Bouhdila à Berkane, Mémoire de troisième cycle pour l'obtention du Diplôme des Etudes Supérieures en Aménagement et Urbanisme, Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et l'Aménagement de l'Espace, Institut National d'Aménagement et d'Urbanisme, Rabat. Maroc.
- Charvet.J.P. (1972). La plaine des triffa: Etude d'une region en developement. R.G.M N021.
- Agence du bassin hydraulique de la moulouya., 2006. rapport débat national sur l'eau : l'eau dans le bassin hydraulique de la moulouya. 18p