آثار التغيرات المناخية على الموارد المائية بالمجالات الشبه الجافة بالمغرب وأية سبل للتأقلم "حالة هضبة الفوسفاط"

The effects of climatic changes on water resources in the semi-arid areas in Morocco and any ways to adapt "The case of the phosphate plateau

د. حميد خطراني*

د. سعيد الصغير*

د. عبد الحكيم الفلالي*

المُلخص:

تعالج هذه الورقة البحثية اشكالية تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية بالمجالات الريفية بهضبة الفوسفاط ضمن المجالات الأطلنطية المغربية التي تتسم بالمحدودية أمام التزايد الديموغرافي وتزايد الاستعمال والاستهلاك. لبلوغ هذه الأهداف، تم الاعتماد على وسائل وأدوات بحث متنوعة (تقنية، وإحصائية غير ميدانية وميدانية)، واختيار المحطات الرصدية ووحدات المعاينة المجالية، واستخراج عينة الدراسة ثم اعتماد الاستمارة.

وأبرزت نتائج البحث أن هضبة الفوسفاط عرفت تغيرات مناخية تتجلى في تردد وضعيات مطرية متوسطة إلى قوية الجفاف أكثر من الرطبة، ونزعة هذه التساقطات نحو الانخفاض وعدم الانتظام، أثرت على الواردات المائية والفرشة الباطنية، صعبت مأمورية التزود بالماء وفاقمت من تأزم الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية لساكنة هذا المجال، مما يستدعي وضع برامج ومخططات كفيلة للتأقلم.

الكلمات المفتاحية: التغيرات المناخية آثار، الموارد المائية، المجالات شبه الجافة، التأقلم.

Abstract:

This research paper addresses the problem of the impact of climate change on water resources in the rural areas of the Phosphate Plateau within the Moroccan Atlantic areas, which are limited in the face of demographic growth and increasing use and consumption.

To achieve these goals, various research methods and tools (technical, non-field and field statistical) were relied upon, the selection of monitoring stations and field sampling units, the extraction of the study sample, and then the approval of the questionnaire.

The results of the research showed that the Phosphate Plateau experienced climatic changes that are manifested in the frequency of moderate to strong rain conditions, dry more than wet, and the tendency of these precipitations towards decline and irregularity, affecting the water supplies and the underground litter, making it difficult to supply water

and exacerbating the economic and social conditions of the inhabitants of this area. This calls for developing programs and plans to adapt.

Keywords: climate change, effects, water resources, Semi-dry areas, Adaptation.

المقدمة:

تعّد الموارد المائية من اهم العناصر الأساسية للحياة وأساس الاستقرار البشري وعلى إ ثره ظهرت تجمعات بشرية على مر التاريخ، وعلى أساسه تقام التنمية الاقتصادية والاجتماعية، إضافة الى هذه الأهمية، فهو منبع أساسي بالنسبة الى التفاعلات الكيمائية.

بحكم الموقع الجغرافي لهضبة الفوسفاط ضمن النطاق شبه الجاف بالمغرب، جعلها تعرف اشكالية ندرة الموارد المائية، فهي مهددة بأن تعرف خصاصا مائيا كبيرا بفعل التزايد الديمو غرافي السريع ، وتعدد أنشطة الاستهلاك المائي، وطبيعة المناخ المتغير والمتأثر بالتيارات المتوسطية شمالا والمحيطية غربا والصحراوية جنوبا، جعلته يتميز بصيف حار وجاف وتساقطات مطرية ضعيفة ونسبة تبخر مرتفعة، حيث تعاني ساكنة هضبة الفوسفاط من نقص في الموارد المائية وتراجعها، إذ تتميز بواردات مائية سطحية موسمية ضعيفة تساهم بشكل ضئيل في تغدية الفرشة الباطنية، هذه الأخيرة تتميز بتعدد مستواها وعمقها وتزيد تراجعا ونقصا مع تردد الجفاف؛ فهذا الضعف في الموارد المائية المحلية يصعب المأمورية في استغلال والاستفادة من هذا العنصر الحيوي بالمجال الريفي الذي عرف تطورا سكانيا وتغيرا في نمط الاستهلاك المائي معتمدين على مصادر الآبار والتي عرفت تراجعا في منسوبها مما يترتب عنه تحديات التزود بالماء لسد الحاجيات السكانية.

أمام هذه التحديات لجأت الساكنة الى الزيادة في عمق الآبار وحفر آبار جديدة بواسطة آليات متطورة، أو التنقل للجلب الماء من مصادر أخرى، كما أصبح من الضروري وضع استراتيجية تزود العالم القروي بواسطة الساقيات من أجل سد الخصاص المائي المحلي.

1- الخصائص المجالية لهضبة الفوسفاط:

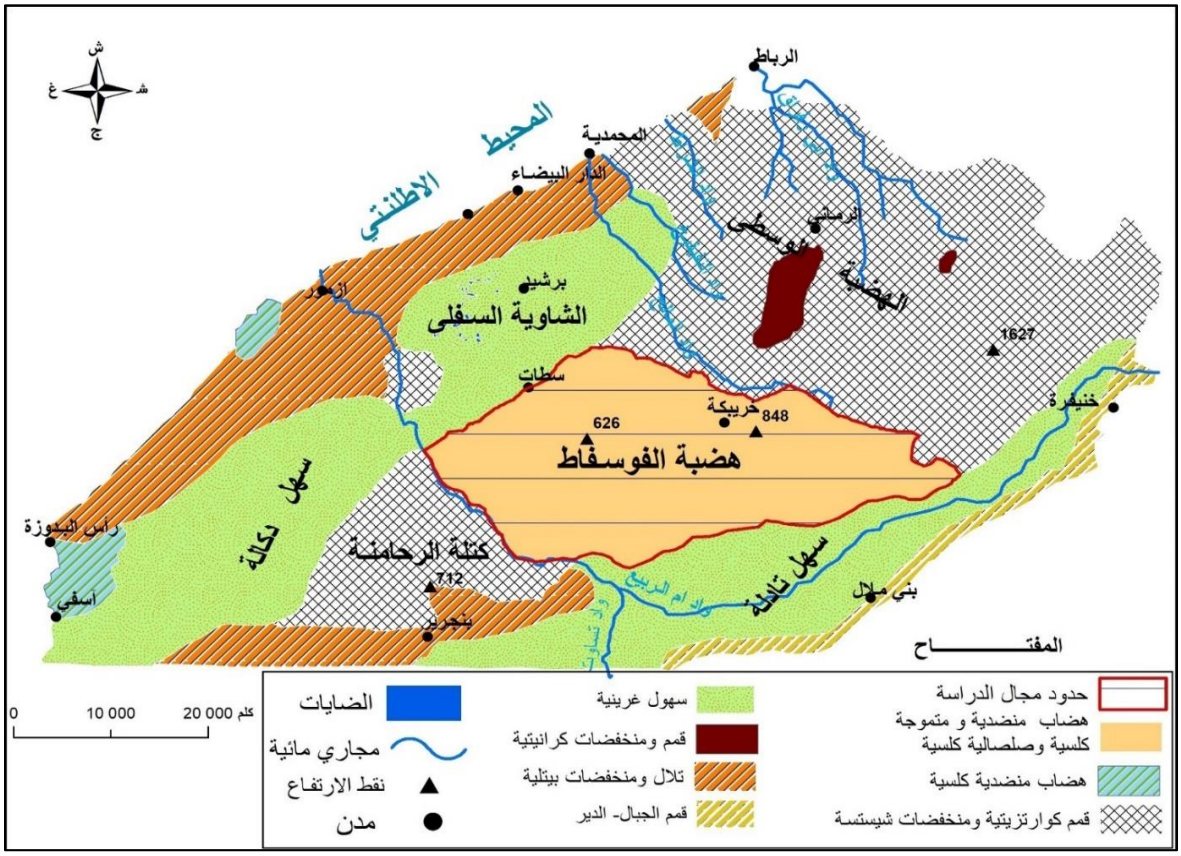
تعرف هضبة الفوسفاط بالمسيطا الداخلية ضمن الهضاب والسهول الأطلنتية، وهي جزء من الهضبة الوسطى، تضم هضاب الشاوية العليا ووردبغة، ممتدة على مساحة تقدر بحوالي 9000 كلم^2 تنفصل عن الشاوية السفلى (سهل برشيد) بحافات يصل مداها الارتفاعي إلى 150 م، وتمتد من حافة الكارة سطات غربا إلى منطقة تادلة شرقا، ومن السفوح الغربية واد المالح زامرين شمالا إلى منخفضات نهر أم الربيع جنوبا وهي عبارة عن هضاب بنيوية مشتقة، تتكون من مجموعة هضاب بغلب عليها طابع الانبساط والتماسك وتارة أخرى طابع التموج والتفك ، يتدرج فيها الارتفاع من حوالي 850 م بضوا حي خريبكة إلى 450 م بنوا حي سطات (خريطة رقم1) تتخللها بعا المنخفضات المرتبطة بالأودية، وتنتهي في اتجاه الشمال والغرب بمجموعة من الحافات.

تتشكل من سطوح متطورة للتعرية مشكلة أساسا من الكلس والحث، ومناخيا تنتمي الى المجالات الشبه الجافة متأثرتا بعامل القارية، حيث التساقطات لا تتجاوز 350 ملم، مما جعل مواردها المائية تعرف شحا على مستوى الجريان السطحي، وضعف تغذية الفرشة الباطنية وتعمقها.

وتتموقع جغرافيا، بين خطي 6.54 و7.25 وغربا وبين 32.53. 33.50 شمالا، يحدها من الشمال والشمال الشرقي الهضبة الوسطى وهضبة بن سليمان، ومن الغرب والشمال الغربي الشاوية السفلى (سهل برشيد) وسهل دكالة، ومن

الجنوب الغربي كتلة الرحامنة، ومن الجنوب والجنوب الشرقي سهل تادلة والحاشية الغربية للهضبة الوسطى (الخريطة رقم 1).

خريطة رقم 1: موقع هضبة الفوسفاط ضمن الوحدات الجيومورفلوجية المجاورة



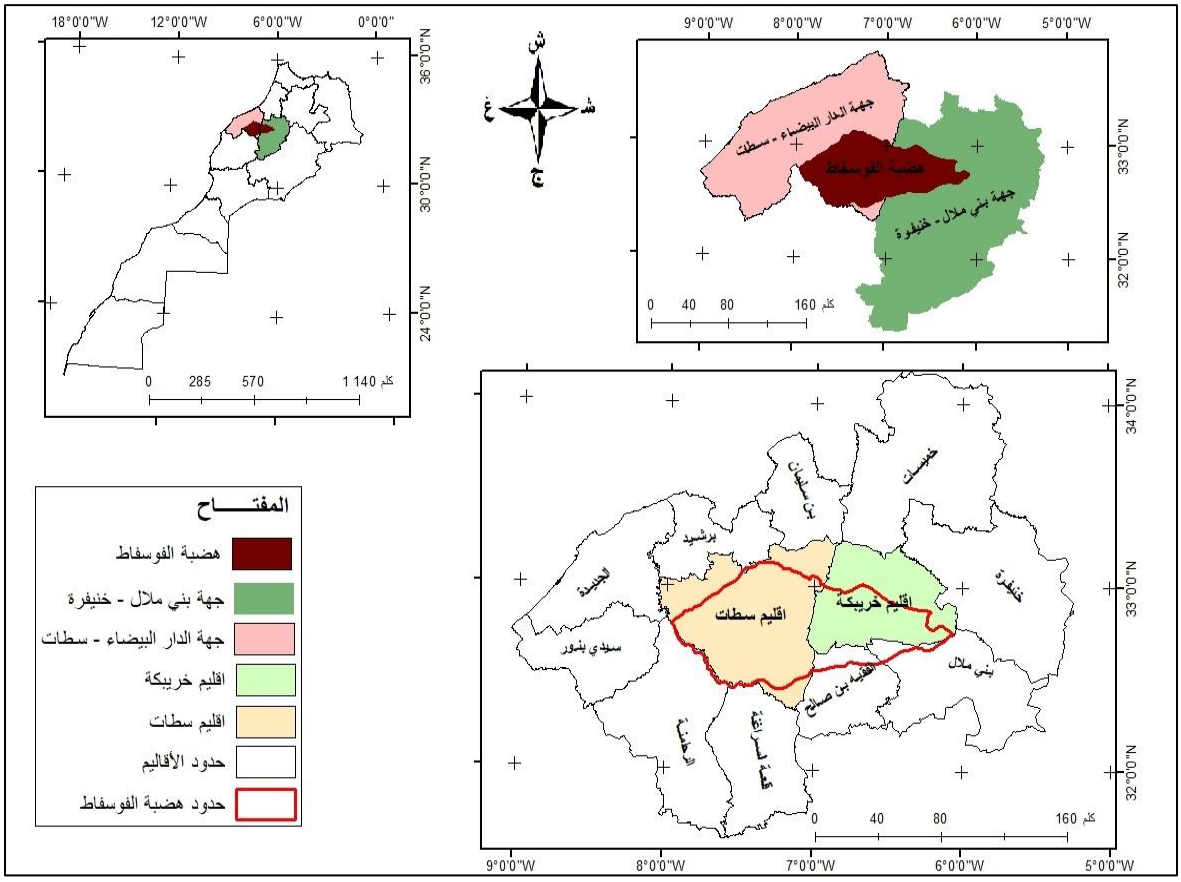
المصدر:MARTIN. J ET AUTRS 1964 GEOGRAPHIE DU MAROC HATIER.PARIS -بتصرف

تتمركز هضاب الفوسفاط إداريا في الشمال الغربي للتراب الوطني، وتجمع بين أجزاء من إقليم سطات التابع لجهة الدار البيضاء سطات، وإقليم خريبكة والفقيه بن الصالح وبني ملال التابع لجهة بني ملال خنيفرة في إطار الجهوية المتقدمة تقسيم 2015(خريطة رقم2). بعدما كانت تجمعهما جهة واحدة "الشاوية ورديغة".

نظرا لموقع هضبة الفوسفاط المتميز بالقرب من الممر الرئيسي الذي يربط بين شمال وجنوب المغرب، وتنوع مواردها الإنتاجية استقر بها الإنسان خلال الأزمنة التاريخية القديمة، والحديثة والمعاصرة، قصد تعميرها واستغلال مؤهلاتها.

تضم هضبة الفوسفاط حوالي 82370 أسرة من أصل 101867 بكل من إقليمي سطات وخريبكة خلال إحصاء سنة 2014، حيث عرفت الساكنة الريفية بهضبة الفوسفاط تطورا ما بين 1982 و2014، إذ وصلت الساكنة بإقليم سطات حوالي 548403 نسمة سنة 1982 لتنتقل إلى 416550نسمة سنة 2014. بينما انتقلت الساكنة الريفية بإقليم خريبكة من 195545 نسمة سنة 1982إلى 164 614حوالي نسمة سنة 2014. (المندوبية السامية للتخطيط، 2014)

خريطة رقم2: موقع هضبة الفوسفاط وطنيا وجهويا



المصدر إعداد التراب الوطني التقسيم الجهوي 2015- بتصرف

ومن الخصائص الفلاحية بهضبة الفوسفاط فهي تتميز بسيادة الأراضي البورية، التي تنتشر بها زراعة خفيفة للحبوب الى متوسطة، خاصة القمح والشعير الى جانب تربية الماشية كالغنم، والبقر والماعز الموجهة للرعي بنسبة أكبر.

الجدول رقم1: تطور الساكنة الريفية بهضبة الفوسفاط خلال الفترة الممتدة ما بين 1982-2014

الأقاليم	1982	1994	2004	2014
سطات	548403	611806	633083	416550
خريبكة	195545	186159	172470	164 614

المصدر: المندوبية السامية للتخطيط،2009-2004-2014.

✓ **المفاهيم المهيكلة:**

التغيرات المناخية: هي عبارة عن تحول عام في الظروف المناخية على مدى زمني طويل (ما بين عدة سنوات إلى ملايين السنين)، ويتخذ خلاله المناخ نزعة أو اتجاها عاما واضحا، وتنتج التغيرات المناخية عن العوامل الطبيعية

والأسباب البشرية، وبالأخص تلك المرتبطة بالتلوث الجوي، واجتثاث الغطاء النباتي وتغيير معالم سطح الأرض ...الخ.

وحسب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية لتغير المناخ 1996 أن "تغير المناخ" يعود بصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى النشاط البشري الذي يفضي إلى تغير في تكوين الغلاف الجوي العالمي، بالإضافة إلى التقلب الطبيعي للمناخ، على مدى فترات زمنية متماثلة.

يشير هذا التعريف إلى أسباب التغير المناخي، ويعتبر الإنسان الفاعل الرئيسي في ذلك بالإضافة إلى العوامل الطبيعية.

أما فريق العمل الحكومي الدولي لتغير المناخ (GIES)، فقد اعتبرالتغيرات المناخية "كل أشكال التغيرات التي يمكن التعبير عنها بوصف إحصائي، والتي ممكن أن تستمر لعقود متوالية، الناتجة عن النشاط الإنساني أو الناتجة عن التفاعلات الداخلية لمكونات النظام المناخي."(GIEC, Bilan des changements climatiques,207)

يضيف هذا التعريف خاصية استمرارية ظاهرة التغيرات المناخية، التي وإن كانت أسبابها آنية إلا أن استمرار آثارها السلبية سيكون لعدة أجيال قادمة وبعد سلسلة التقارير الصادرة عن هذه الهيئة، فقد توافقت الآراء العلمية بوضوح على أن تغير المناخ جلي ولا لبس فيه، وأن معظم التغيرات المناخية الملاحظة على مدى السنوات الخمسين الماضية ناجم بنسبة تفوق 90% عن الأنشطة البشرية. (Climate Change Synthesis Report, November,2007)

الآثار: تعد نتائج تغير المناخ على النظم الطبيعية والنظم البشرية، وتبعاً لاعتبارات التأقلم، يمكن التمييز بين التأثيرات المحتملة والتأثيرات المتبقية، تحدث التغيرات المحتملة في ظل تغير مقدر في المناخ دون النظر إلى التأقلم، أما التأثيرات المتبقية، فهي تأثيرات تغير المناخ التي قد تحدث بعد التأقلم.(Farber, Daniel A. (2007)

الموارد المائية: تعتبر الموارد المائية من أهم الموارد الطبيعية باعتبارها الدعامة الرئيسة لجميع أنواع الحياة على الكرة الأرضية ونشوء المراكز الاستيطانية ونموها وازدهارها، كما تعتمد جميع الخطط التنموية على حجم هذا المورد الحيوي، وتزداد أهمية الموارد المائية في ظل التغيرات المناخية نتيجة ازدياد مساحة امتداد المناطق الجافة واتساع رقعة التصحر، لاسيما في الأقاليم المناخية الجافة وشبه الجافة.(صفاء عبد الأمير رشم الأسدي،2014)

المجالات شبه الجافة: على المستوى النظري تعتبر المجالات شبه الجافة وسيط بين المناخات الصحراوية والرطبة، تتميز بوجود العشب أو بعض الشجيرات وتشمل المناطق التي تقل فيها نسبة التساقطات عن نسبة المياه المفقودة عن طريق التبخر- نتح، ويصنف الى مناخ شبه جاف بارد، ومناخ شبه جاف حار. (Peel, M. C.; Finlayson, B. L.; McMahon, T. A,March 1, 2007).

تغطي المجالات شبه الجافة بالمغرب الأراضي المتواجدة في سهول وهضاب المغرب الأطلنتي من ضمنها هضبة الفوسفاط، وحوض سوس، وشمال شرق البلاد، والسفوح الشرقية لجبال الريف والأطلس المتوسط التي تستقبل ما بين 200 و600 ملم سنويا، وتمتد هذه المجالات على مساحة 106260 كلم مربع، أي ما يناهز 14.9 بالمئة من مساحة البلاد. (باحو عبد العزيز 2002)

التأقلم: عبارة عن تدابير وإجراءات تتخذها البلدان استجابة أو تخطيا للتغير المحتمل في المناخ، أو واقعا فعلياً، بغية الحد من آثاره الضارة. ويتخذ التأقلم ثلاثة أشكال: (Farber, Daniel A. 2007)

- التأقلم الاحترازي: هو تأقلم ينشأ قبل مشاهدة آثار تغيّر المناخ.
- التأقلم على شكل ردة فعل أو خطة عمل: يكون نتيجة لقرار مدروس في إطار سياسة عامة.

- التأقلم العفوي أو المستقل: وهو مجموعة قرارات وأساليب يتخذها الفرد كتأقلم السكان مع التغيرات المناخية وتردد مواسم الجفاف في التزود بالماء.

✓ **الأهداف:** نهدف من خلال هذه الورقة البحثية إلى تشخيص وتفسير آثار التغيرات المناخية على الموارد المائية بأحواض هضبة الفوسفاط، عبر تغير الواردات والمخزون المائي وكذلك تذبذب في عمق الفرشة الباطنية، وتشخيص مختلف التحديات المرتبطة بالتزود بالماء الصالح للشرب بالمجال الريفي، ثم معرفة أية سبل للتأقلم، وما مدى نجاعة تدخل الدولة ببرامج تهم تنمية الموارد المائية والتأقلم مع التغيرات المناخية.

✓ **الإشكالية:** تعرف هضبة الفوسفاط كجزء من المجال المغربي تغيرات مناخية في ارتباطها بالتغيرات المناخية الكونية، أثرت على الموارد المائية التي تشهد نقصا حادا وأصبحت غير مساعدة على الاستقرار وغير مساعدة على التنمية الاجتماعية والاقتصادية بأريافها، نظرا لموقعها المناخي شبه الجاف الذي يتسم بضعف التساقطات المطرية وتذبذبها، وغياب للمجاري المائية الرئيسية المزودة لها والمغذية للفرشة للباطنية. مما يطرح معضلة تزود الساكنة بالماء وسد مختلف الحاجيات.

وبناء عليه نطرح التساؤل التالي:

كيف أثرت التغيرات المناخية على الموارد المائية بهضبة الفوسفاط، والى أي حد انعكست اقتصاديا واجتماعيا على ساكنة هذا المجال، وهل استطاعت التدابير المتخذة للتأقلم في التصدي إلى هذا التحدي في تغطية وتزود ساكنة هذه المجالات الريفية، وماهي إجراءات استدامتها.

✓ **فرضيات البحث**

- إن نقص الموارد المائية بأرياف هضبة الفوسفاط راجع بالأساس إلى عوامل طبيعية محلية وخاصة عامل المناخ.

- ساهم التزايد السكاني وتعدد الأنشطة الاقتصادية في تزايد استهلاك الماء.

-إن الحاجة الملحة للماء بهضبة الفوسفاط جعلت الساكنة والفاعلين تتخذ مجموعة من التدابير للبحث عن مصادر التزود واستدامة وتنمية هذه الموارد المائية.

✓ **المنهجية**

يستند هذا المقال على العمل البيبليو غرافي الذي يهم الموضوع ومجال الدراسة، والاعتماد على بيانات إحصائية كيفية وكمية تم جمعها عن طريق مجموعة من المصالح، منها المكتب الوطني للماء الصالح للشرب بخريبكة وسطات، ووكالة الأحواض المائية أبي رقراق والشاوية بن سليمان، وام الربيع ببني ملال، ومديرية الأرصاد الجوية بسطات وخريبكة ووكالة التنمية الاجتماعية. ثم اعتماد الاستمارة موجهة للساكنة بوحدات المعاينة المجالية (اختيار6 جماعات ترابية) بهضبة الفوسفاط لاستنباط تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية، ومعرفة نمط الاستغلال ومجالات الاستهلاك المائي، والتدابير المتخذة للتزود ومدى استفادة الساكنة من البرامج التي تهم تنمية واستدامة الموارد المائية.

2- النتائج

2-1- تجليات التغيرات المناخية بهضبة الفوسفاط

يتسم مناخ هضاب الفوسفاط بمظاهر المناخ المتوسطي المعتدل ذو فصلين متناقضين بارد ورطب شتاءا، وحار وجاف صيفا، وهو مناخ أكثر تقلبا ضمن المناطق شبه المدارية، تتحكم فيه درجة القارية والموقع العرضي، حيث يسود مناخ شبه جاف إلى جاف قاري ضعيف التساقطات المطرية، إذ يصل معدل التساقطات ما بين 350 و300 ملم.

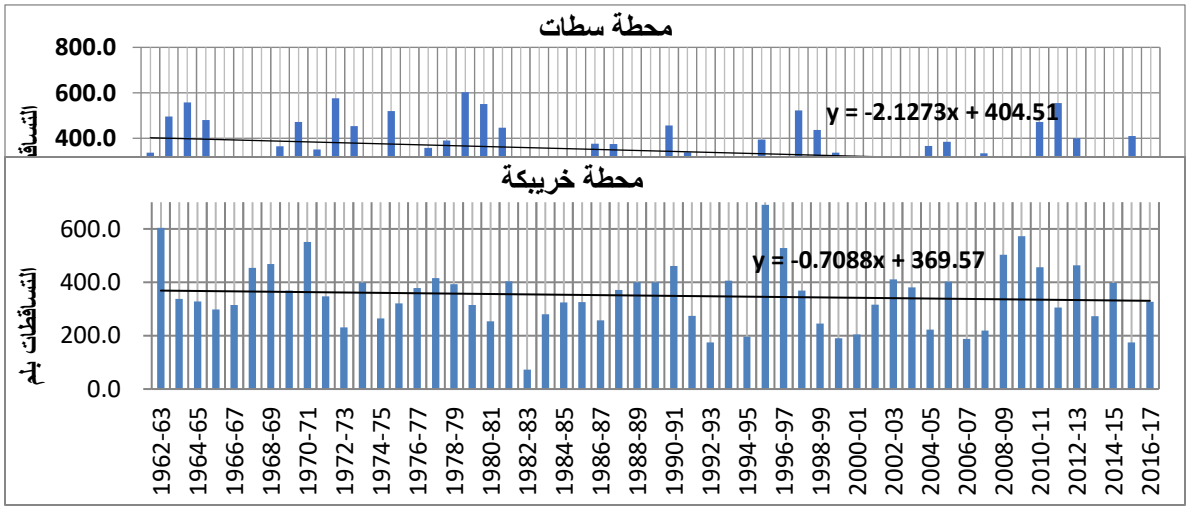
كما تعرف الحرارة تزايدا من الشمال نحو الجنوب وتنخفض مع الارتفاع، يصل معدلها ما بين 18-20 درجة، كما تصل الحرارة القصوى المطلقة أزيد من40 درجة خلال فصل الصيف خاصة عند هبوب رياح الشركي والذي يدوم ازيد من 10 أيام.

تأثرت هضبة الفوسفاط بالتغيرات المناخية داخل الهضاب والسهول الأطلنطية في ارتباطها بالتغيرات التي عرفها العالم والمغرب بصفة عامة، سواء في درجة الحرارة أو التساقطات المطرية، حيث شهدت ارتفاع في درجة الحرارة مقارنة بالسنوات السابقة، وانحرافها عن المعدل في العديد من المواسم ونزعتها نحو الزيادة، كما عرفت تغيرات شهرية وفصلية.

سجلت فترة الستينيات والسبعينات نوعا من الانتظام في التساقطات، وتردد كميات مهمة فاقت المعدل، كموسم 1962 - 1963وصلت الكمية إلى 557,4 ملم بمحطة سطات، و604,5 ملم بمحطة خريبكة، ثم ترددت مواسم ممطرة خلال فترة السبعينات مثل مواسم 1970- 1971 و1971-1972، حيث تجاوزات التساقطات ما بين 400 و500 ملم (الشكل رقم 1).

بينما عرفت التساقطات منذ الثمانينات تراجعا، وعدم الانتظام وغلبة فترات الجفاف الذي هم مواسم، 1980-1981، و1981-1982، و1982-1983، و1983-1984. وكان أبلغها قوة موسم 80-1981 الذي شمل كل تراب المغرب. وصلت التساقطات إلى 191 ملم بمحطة سطات، و199، وحوالي 200 ملم بمحطة خريبكة، كما شهدت فترة التسعينيات بدورها تغيرات مطرية، غير أنها عرفت فيضا مائيا مهما، وكان أبلغها مطرا، موسم 1996 – 1995، فاق معدل التساقطات 500 ملم بالمحطتين.

الشكل رقم1: تطور توزيع واتجاه التساقطات البيسنوية بمحطات هضاب ورديغة (إقليم خريبكة)



المصدر: مديرية الأرصاد الجوية بسطات وخريبكة، 2020

اتسمت التساقطات خلال بداية القرن 21 بطابع التركيز، وعدم الانتظام وتوالي سنوات الجفاف، كموسم 2001-2000، 2002-2001، و2004-2005 و2005-2006، و2006-2007 و2007-2008، ثم 2012-2011، و2016-2017، حيث لم يتجاوز معدل التساقطات 300 ملم بالمحطتين، في حين عرفت بعض المواسم تساقطات مطرية مهمة فاقت الكمية 400 ملم مثل موسم 2009-2008و2009-2010، و2012-2013.

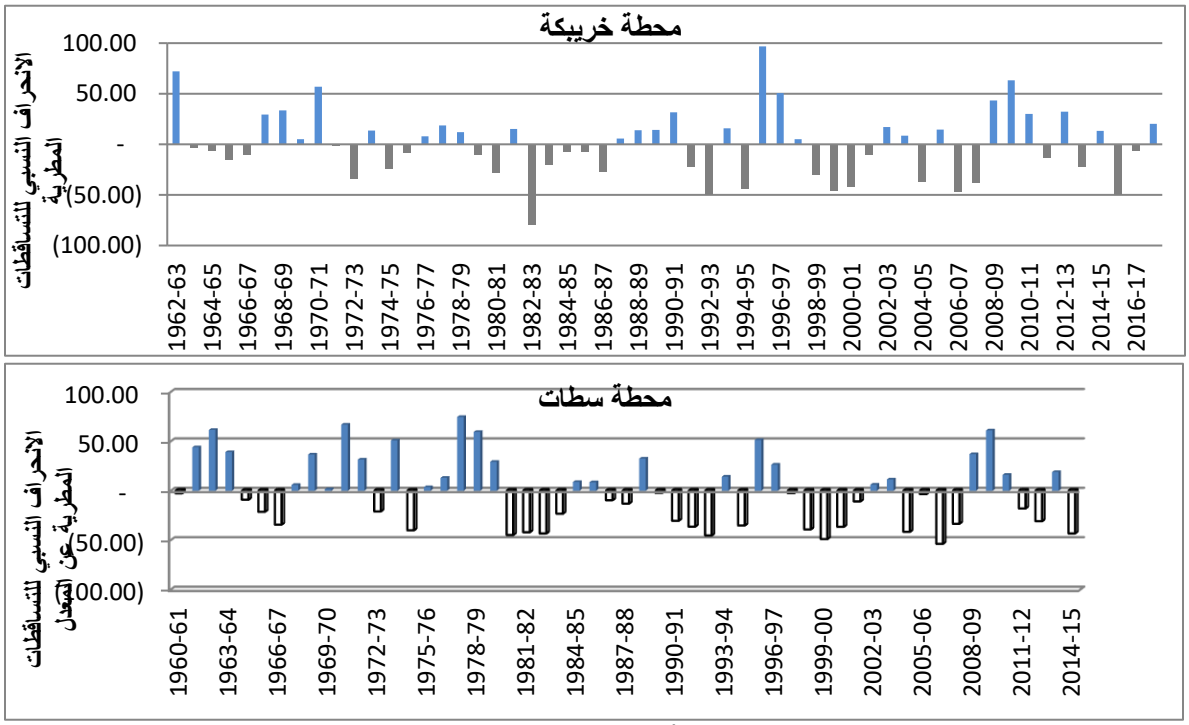
1-2-2- تتميز الوضعية المطرية بهضاب الفوسفاط بتغيرية مطرية بيسنوية عنيفة

تمكننا دراسة التغيرات المطرية من أخذ فكرة عن التقلبات التي تعرفها التساقطات، لما لهذه التغيرات من أثار مختلفة على تكوين المخزون المائي، وعلى التوزيع السنوي والبيسنوي للأمطار، الشيء الذي يؤثر على الموارد المائية والفلاحة ومختلف الموارد الطبيعية

اعتمادا على مؤشر الانحراف النسبي عن المعدل للتساقطات المطرية بالمحطات الرصدية، والذي يمكننا من معرفة انحراف هذه التساقطات عن معدلها العام حسب كل محطة، قصد الحصول على قيمة العجز والفائض المطري

شهدت كل المحطات تواتر مواسم جافة ورطبة مع غلبة الفترات الجافة والتي أصبحت تتردد بكثرة منذ بداية الثمانينات، حيث تميزت فترات الستينيات وإلى نهاية السبعينيات بتردد فترات رطبة تتخللها مواسم جافة، لتنقلب تردد فترات جافة تتخللها مواسم رطبة مع بداية الثمانينات إلى اليوم.

الشكل رقم 2: انحراف التساقطات النسبية عن المعدل بمحطات سطات وخريبكة



المصدر: محطات الأرصاد الجوية بخريبكة وسطات،2020، بتصرف

سجلت المحطتين نسبة 55% موسم جاف مقابل45% موسم رطب، إذ عرفت حوالي 12 فترة متوسطة الجفاف، أهمها موسم 1983-1984 الذي عرف انحراف التساقطات عن المعدل بحوالي 23 -%. كما شهدت حوالي 15 موسم قوي الجفاف، أبلغها موسم 1980-1981 بانحراف مطري بلغ نسبة 44.6%- وموسم1982 - 1983ب 43- % ثم موسم 1999-2000 ب 48-%، وموسم 2015-2014 ب حوالي 43-%. كما سجل موسم 2006-2007استثنائي الجفاف بقيمة العجز وصلت إلى 53%.

في حين ترددت مواسم متوسطة الرطوبة خلال الفترة الممتدة ما بين 1967 إلى 1994 بفائض مطري يتراوح ما بين 1.5% و8 %، ومواسم 1993-1994و2002-2003 و2003-2004، ثم موسم 2010 -2011- وموسم 2013-2014بفائض مطري يتراوح ما بين 14 و18%. كما سجلت المواسم الرطبة جدا حوالي 8 مواسم بفائض مطري متراوح ما بين 26% و43%، في حين ترددت مواسم متفرقة ذات رطوبة استثنائية حوالي 7 مواسم تصل نسبة الفائض المطري ما بين 51 و74 %، أهمها مواسم 77-1978، 1998-79 و1995-96- وموسم 2009 -2010.

نستنتج من خلال تطبيق مؤشر المعامل المطري المبني على الوسيط الحسابي والذي يفي بتحديد نزعة التساقطات وخصائصها المطرية من حيث قوة جفافها ومطرها أن تردد الخصائص المطرية بمحطات الدراسة تعرف نزعة جافة، حيث تهيمن الخصائص المطرية قوية الجفاف، وضعيفة الجفاف والمطر (الجدول رقم2)، إذ تردد عدد المواسم قوية الجفاف ما بين 6 و15 مرة حسب المحطات بمعدل 11 مرة مشكل نسبة حوالي 22% من المدة المرصودة، والمواسم الضعيفة الجفاف التي يتراوح عددها ما بين 9 و10 بنسبة 20%، ثم المواسم الضعيفة المطر ما بين 12 و17 مرة وهي الطاغية بنسبة 24%، في حين تبقى الخصائص المطرية الأخرى ضعيفة التردد، كالوضعية المطرية قوية المطر ترددت ما بين 5 و10 مرات ممثلة نسبة 14%، واستثنائية المطر ما بين 1 و7 مرات بنسبة 8%، كما أن مواسم استثنائية الجفاف تبقى نادرة وترددها ضعيف ما بين 1 و4 مرات خلال السلسلة الاحصائية للفترة المرصودة، وبالتالي يتبن طغيان الخصائص المطرية الجافة والضعيفة المطر.

جدول رقم2: تردد الخصائص المطرية حسب المعامل المطري بمحطات الدراسة

		خصائصها المطرية					
المحطات	**الفترة المرصودة**	استثنائية الجفاف	قوية الجفاف	ضعيفة الجفاف	ضعيفة المطر	قوية المطر	استثنائية المطر
سطات	1960-2015	**2**	**15**	**11**	**12**	**8**	**7**
خريبكة	1962-2018	**2**	**15**	**11**	**17**	**6**	**5**

المصدر: محطات الأرصاد الجوية سطات وخريبكة2020- بتصرف

وحسب دراسة الإسقاطات المستقبلية التي أنجزتها مديرية الأرصاد الجوية الوطنية باستعمال النموذج المناخيscénarioIPCC-typeA2 فيشير إلى انخفاض عام في معدل التساقطات خلال القرن21 بحوالي 20%، مقارنة بمعدلات فترة 1960-2000، غير أن درجة هذا الانخفاض ستكون متباينة حسب مناطق البلاد، حيث ستكون المناطق الأطلنطية من ضمنها هضبة الفوسفاط، والجبال المغربية والجهة الشرقية الأكثر تضررا من تراجع

كميات الأمطار السنوية بالمغرب على مدى القرن21، إذ تشير التقديرات إلى احتمال تراجع حجم الأمطار بأكثر من 40%.(Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement2009)

2-2-تأثير التغيرات المناخية على الموارد المائية

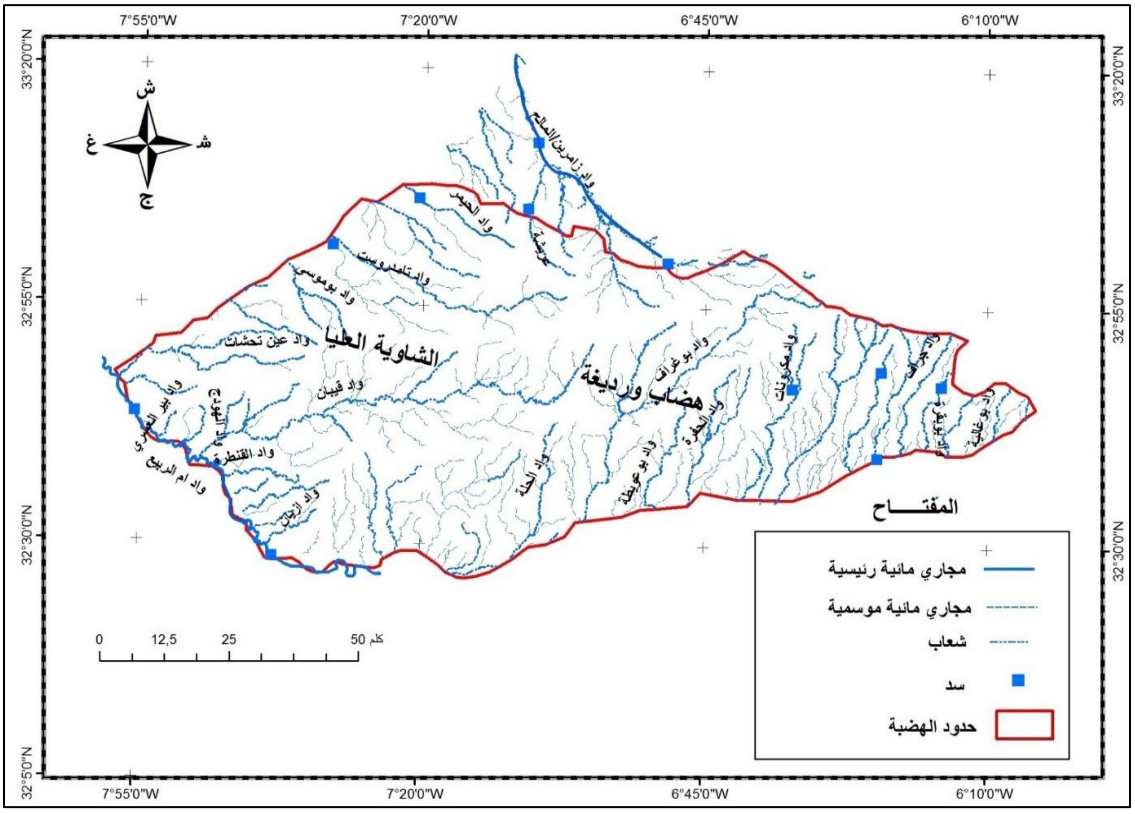
2-2-1-اثار التغيرات المناخية على الموارد المائية السطحية

تتحكم التساقطات المطرية بشكل كبير في وضعية الموارد المائية والتي يتسم نظامها بالتغير، نظرا للتغيرية المطرية، حيث عرفت تغيرات على مستوى الواردات والصبيب والمخزون المائي وتعمق الفرش الباطنية.

تحتوي هضاب الفوسفاط على أحواض صغرى ضمن حوض أبي رقراق منها الحوض الأطلنطي المالح، ثم أحواض الشاوية الحبيسة (الخريطة رقم3)، والتي تنتعش خلال الشهور الممطرة. ويبلغ متوسط إجمالي الواردات المائية بحوض أبي رقراق بين الفترة الممتدة 1939-2005 حوالي 850 م م^3/سنة منها 675 م م^3/سنة بحوض أبي رقراق والباقي مسجل بالأحواض الساحلية الصغيرة (الجدول رقم3)، حيث يلاحظ أن إجمالي متوسط الواردات المائية عرف تناقصا.

كما عرفت الواردات المائية المسجلة بالسدود خلال الفترة المرصودة 2010-2011 و2016-2017 تغيرا ملحوظا حسب المواسم الرطبة والجافة، ويتبين أن كمية الواردات تعرف تطورا موازيا مع كمية التساقطات المطرية (الشكل رقم 3). سجلت خلال موسم 2010-2011 حمولات مهمة قدرت بحوالي 30.9 مليون م^3 بسد تامسنا بفاض وصل إلى 117 %، وسجلت بسد الحيمر حوالي 4.5 مليون م^3 بفائض قدر ب 65 % حيث عرفت العديد من المحطات بهضبة الفوسفاط تساقطات مهمة تفوق 450 ملم، اذ يعتبر موسما استثنائي الرطوبة.

خريطة رقم 3: توزيع الشبكة المائية السطحية بهضبة الفوسفاط



المصدر: خريطة الموارد المائية بالمغرب – بتصرف

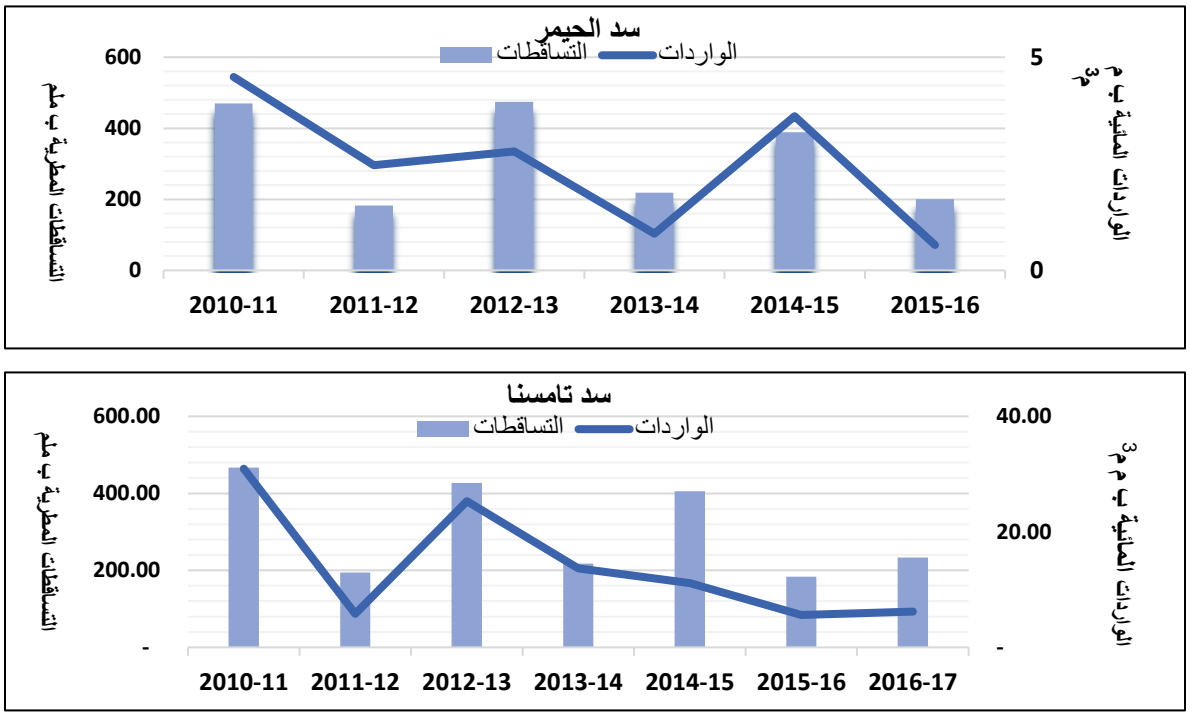
جدول رقم3: تطور الموارد المائية السطحية بمجال الدراسة خلال الفترة الممتدة ما بين 1972-2005

الفترة			1939-2005	2005-1972
الوحدة	المساحة	الموقع	الواردات	الواردات
الحوض الأطلنتي	2640	المالح	76,7	65,1
الأحواض الحبيسة بالشاوية	630	تامدروست	1,8	8,8
	70	طويجين	0,9	0,9
	183	مازر	2,3	2,2
	173	الحيمر	2	1,6
	166	بوموسى	2,1	2,1

المصدر: وكالة الحوض المائي أبي رقراق والشاوية

في حين انخفضت هذه الواردات خلال موسم 2012-2011 بعجز وصل الى 59-% بحوض زامرين/المالح، وب 10-% بحوض الحيمر، حيث لم تتجاوز كمية الواردات المائية بسد تامسنا 5.80 مليون م ^{3}، و2.4 مليون م^3 بسد الحيمر، نظرا لضعف كمية التساقطات السنوية، والتي لم تتجاوز 200 ملم، إذ يعتبر موسم استثنائي الجفاف في أغلب المحطات، مما انعكس على حصيلة هذه الواردات المائية.

الشكل الرقم3: تطور الواردات المائية ببعض السدود بهضبة الفوسفاط خلال الفترة الممتدة ما بين 2010-2017



المصدر: وكالة الحوض المائي لأبي رقراق والشاوية. بتصرف

كما سجلت الواردات المائية فائضا مهما خلال موسم 2013-2012 وصل إلى 77,75 % بسد تامسنا، بكمية تقدر بحوالي 25.2 مليون م^3، وبفائض حوالي 60 % بسد الحيمر بكمية تصل إلى 4.38 مليون م^3، استمرت هذه الواردات في الانخفاض خلال مواسم 2016-2015 و2017-2016، بعجز يتراوح ما بين 21 و60 % بسد تامسنا، وما بين 65 و75% بسد الحيمر.

شهد حجم المخزون المائي بحقينة السدود خلال هذه الفترة، تذبذب من موسم لأخر، نظرا لتغيرات في الواردات المائية، حيث سجلت حقينة سد تامسنا خلال موسم 2011-2010 حوالي 46.25 مليون م^3 ممثل نسبة الملأ 81% من أصل الحجم العادي لهذا السد المقدرة ب 57 مليون م^3، وسجلت حقينة سد الحيمر 6.57 مليون م^3 بنسبة ملأ قدرها 46.9 %من أصل 14 مليون م^3 كحجمه العادي، في حين تراجع حجم المخزون المائي موسم 2012-2011 إلى 34.14 مليون م ^{3} بسد تامسنا، وحوالي 4.09 مليون م^3 بسد الحمير. مشكل تراجع في نسبة الملأ ما بين 21.5% – بسد تامسنا 17.71%- بسد الحيمر.

جدول رقم4: تطور المخزون المائي بالسدود المدروسة ما بين 2010-2017

المواسم	سد تامسنا	نسبة الملأ	سد الحيمر	نسبة الملأ
2010-11	46,25	81,15	6,57	46,91
2011-12	34,14	59,90	4,09	29,19
2012-13	46,57	81,71	9,51	67,95
2013-14	41,69	73,14	3,09	22,10
2014-15	45,30	79,47	4,43	31,61
2015-16	44,33	77,76	3,00	21,44
2016-17	39,64	69,55	4,23	30,21

المصدر: وكالة الحوض المائي لأبي رقراق والشاوية. بتصرف

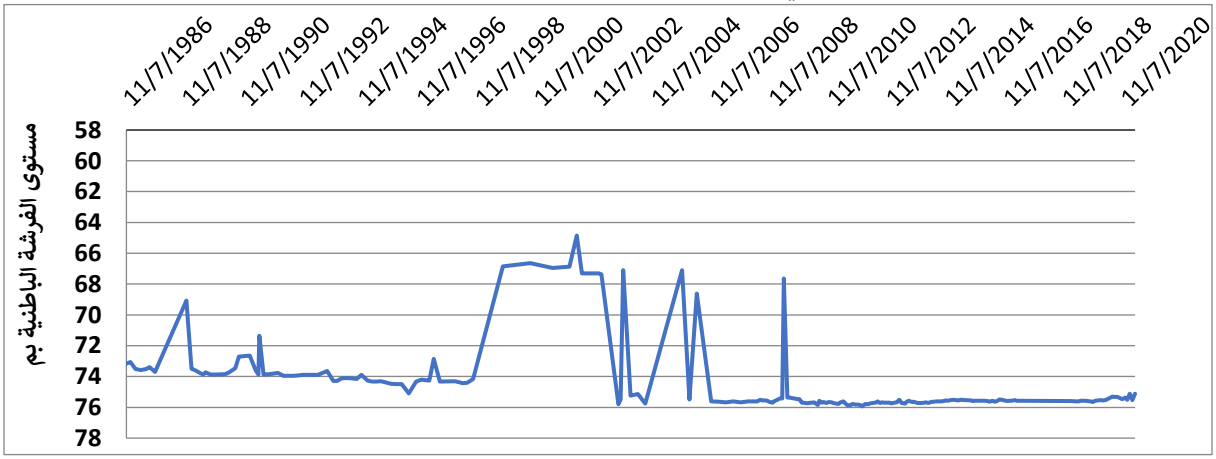
كما سجلت نسبة الملأ المخزون المائي خلال موسم 2012-2013 حوالي 73% بحقينة سد تامسنا، و68 % بسد الحيمر، بينما عرفت باقي المواسم نسب ملأ تتراوح ما بين 79.4%و69.5% بسد تامسنا، وما بين 31.6 و21.4% بسد الحيمر.

2-2-2- اترث التغيرات المناخية في تراجع الفرشة الباطنية وتحديات التزود

تتأثر الفرشة الباطنية بتعاقب المواسم الجافة، نظرا لضعف تغذيتها الخارجية نتيجة لطبيعة المناخ شبه الجاف وخصوصية الأحواض المائية والبنية الجيولوجية بهضبة الفوسفاط، إذ تعرف عدة طبقات أهما طبقة التروني التي تشهد تغيرات شهرية وبيسنوية، كما عرفت فرش الآبار الهيدروجيولوجية تراجعا ونضوب أغلبها، رافقه تطور في حفر الآبار وخاصة بالطريقة العصرية، نظرا لتعمقها في البحث عن مصادر مائية لتزود الساكنة الريفية.

عرف مستوى هذه الفرشة تطورا ملحوظا، إذ شهدت تغايرية خلال الفترة الممتدة ما بين 1986-2020متراوح ما بين 64 م كأدنى مستوى و75 م كأعلى مستوى (الشكل رقم4).

الشكل رقم4: تطور مستوى فرشة التروني خلال الفترة الممتدة ما بين 1986 و2020 بهضاب خريبكة



المصدر: وكالة الحوض المائي أبي رقراق 2020

انخفض هذا

المستوى خلال سنوات 1986 و1987 إلى حوالي 73 م، وإلى 69 م سنة 1988، ثم خلال الفترة الممتدة ما بين 1988 و1997 إلى 74 م، بلغ أعلاه خلال 22 شتنبر 74.5 م، حيت عرفت هذه الفترة أغلبها تساقطات ضعيفة وترددت أكثر من 4 مواسم جافة وأكثرها قوة موسمي 1992-93 و1994-95، إذ بلغ انحراف التساقطات المطرية 50- % بمحطة خريبكة، ليرتفع خلال الفترة الممتدة ما بين 1999 و2002 إلى 66 م، وصل خلال 15 نونبر 2001 إلى 64 م. ليشهد تذبذبا بيسنويا خلال الفترة ما بين 2002 و2008 ما بين 65 م و75، ليستقر في76م خلال باقي الفترة إلى غاية 2020.

3-2-2- تراجع الفرشة المحلية بالآبار

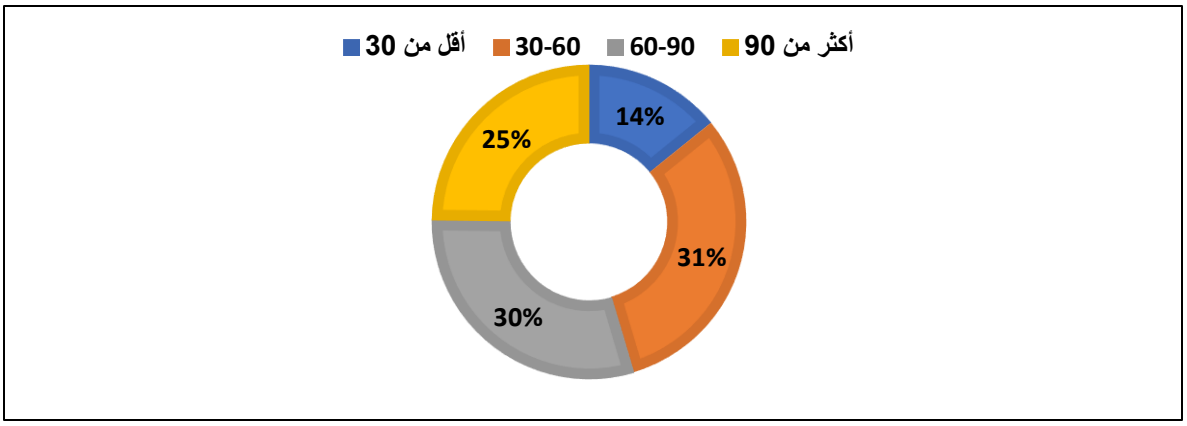
تعرف فرشة الآبار بجماعات هضبة الفوسفاط تراجعا ملحوظا خلال الفترة الممتدة ما بين 1996 و2008، وتختلف قيمة هذا التراجع بالجماعات حسب موقعها، وظروفها الطبيعية والمناخية، حيث نجد جماعات يصل بها معدل التراجع ما بين 10 و20 م، وجماعات يصل معدل التراجع الفرشة الباطنية ما بين 21 و40 م، ثم مناطق يفوق فيها معدل التراجع أكثر من 40 م (منوغرافية جماعات إقليم سطات وخريبكة، المديرية الإقليمية للفلاحة خريبكة 2019)

ويرجع هذا التعمق إلى تراجع في كمية التساقطات وعدم انتظامها، مقابل ارتفاع في درجة الحرارة والتبخر، مما يوحي على أن المناخ أصبح أكثر جفافا، ففرشة الآبار بهذه المناطق تعتمد على أودية صغرى هيدرولوجية في ظل غياب لأحواض هيدروجيولوجية كبرى، وهذا يشكل تحديا كبيرا للساكنة فيما يخص التزود لجلب الماء.

- **توزيع عمق الفرشة الباطنية بالآبار خلال موسم 2019-2020 بهضبة الفوسفاط**

يستخلص من نتائج البحث الميداني أن توزيع عمق الفرشة الباطنية بآبار الفلاحين يعرف تباينا داخل هضبة الفوسفاط (الشكل رقم5)، إذ يهيمن عمقها ما بين 60 و30م بنسبة 31%، يليها عمق ما بين 90 و60 متر بنسبة 30%، ثم توزيع عمق أكثر من 90 م بنسبة 25 % بهضبة الفوسفاط، في حين يشكل عمق الفرشة أقل من 30 م نسبة 14%.

الشكل رقم5: توزيع عمق الفرشة الباطنية بهضاب الفوسفاط ب %



المصدر: العمل الميداني2021

ويتبين أن تراجع عمق الفرشة الباطنية لازال مستمرا وأكثر استفحالا، إثر تردد مواسم الجفاف، وخاصة خلال المواسم الأخيرة ما بين 2018 و2022، إذ يستخلص أن نسبة 58% من المستجوبين من جفت لهم الآبار بشكل كلي مقابل 41.8 % من عبروا عن عدم جفاف البئر، مع نقص في المنسوب (البحث الميداني،2020).

صورة رقم 1و2: نضوب الآبار التقليدية من الماء تم التخلي عنها

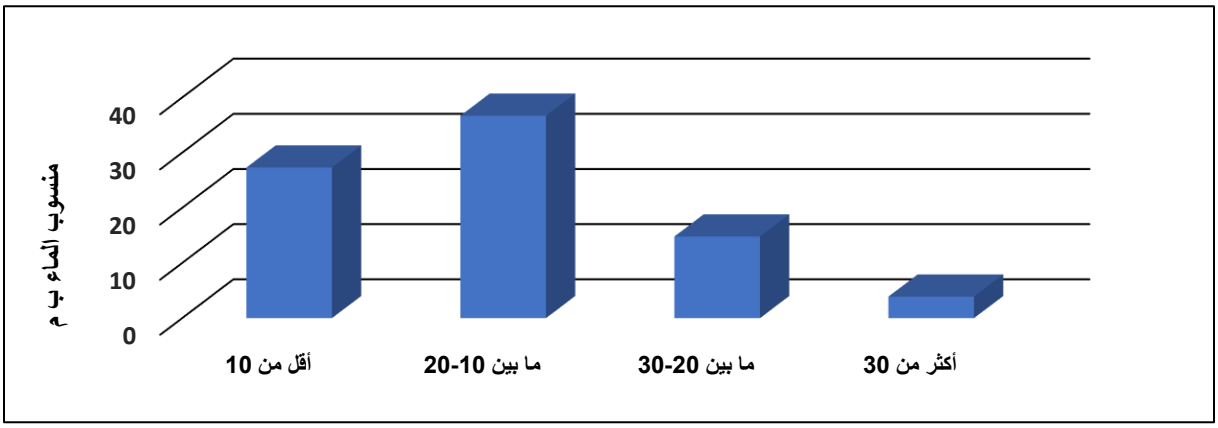
المصدر البحث الميداني، أبريل 2020

- **واكب تراجع الفرشة الباطنية تزايدا في حفر الآبار**

يستنتج أن معظم الساكنة عانت من تردد الجفاف الذي أثر على تعمق الفرشة الباطنية، مما أدى إلى نقص حاد، وهو ما جعل التنقيب أكثر عن موارد مائية بزيادة في عمق البئر، أو حفر آبار أخرى جديدة. إذ يلاحظ أن جماعات لا يتجاوز تطور عدد آبارها 100 بئر، وهذا يفسر أنها تتوفر على فرشة محلية مهمة، مما جعل التنقيب عن مصادر الماء أقل، ثم جماعات تتعدى بها 200 بئر، اذ تعرف تعمق متوسط لفرشتها، في حين يتعدى تتطور الآبار 200 بئر وصولا إلى نحو 600 بئر، مما يوحي على نضوب الفرشة بهذه المناطق، حيث يتم الحفر والبحث أكثر عن مصادر الماء. وقد ساهمت وسيلة الحفر العصرية (صوندا أو البريما) التي تعمق في الحفر إلى أزيد من 120 م من زيادة في عدد الآبار، إذ تستعمل هذه الوسيلة بنسبة 69% عن نظيرتها التقليدية ب 31%. يتراوح صبيب هذه الآبار ما بين 0.2 و3 ل/ث، كما يصل في بعض الجماعات إلى حوالي 30 ل/ث. (، منوغرافية جماعات إقليم خريبكة وسطات، 2012+ البحث الميداني 2020)

يبقى منسوب الماء بهذه الآبار ضعيف، ويشكل تباينا داخل هضبة الفوسفاط، حيث يسجل أقل من 10 متر نسبة 27.3 %، ومنسوب الماء ما بين 10 و20 متر يمثل نسبة 36.7%، ثم مابين 20 و30متر ب 14%، في حين يشكل منسوب الماء أزيد من 30 متر سوى نسبة 4%.

الشكل رقم5: توزيع منسوب الماء بهضاب الفوسفاط



المصدر: البحث الميداني 2021

الى جانب الابار عرفت أغلب العيون بهضبة الفوسفاط تراجعا لصبيبها، إثر التغيرات المناخية وتردد فترات الجفاف، إذ تتميز بمجموعة من العيون والتي تقدر بحوالي 51 عين موزعة على بعض الجماعات، والتي كانت معظمها تزود الساكنة المحلية والمدن القريبة، كما تمارس على مجراها أنشطة فلاحية.

2-2-3- نمط استغلال الموارد المائية وتحديات التزود بأرياف هضبة الفوسفاط

تعتمد ساكنة هضاب الفوسفاط على نمط استغلال مصادر الآبار التقليدية، والتي في طور الاندثار لصالح العصرية، بعد دخول الأليات الحديثة في الحفر مختصرة الجهد والوقت.

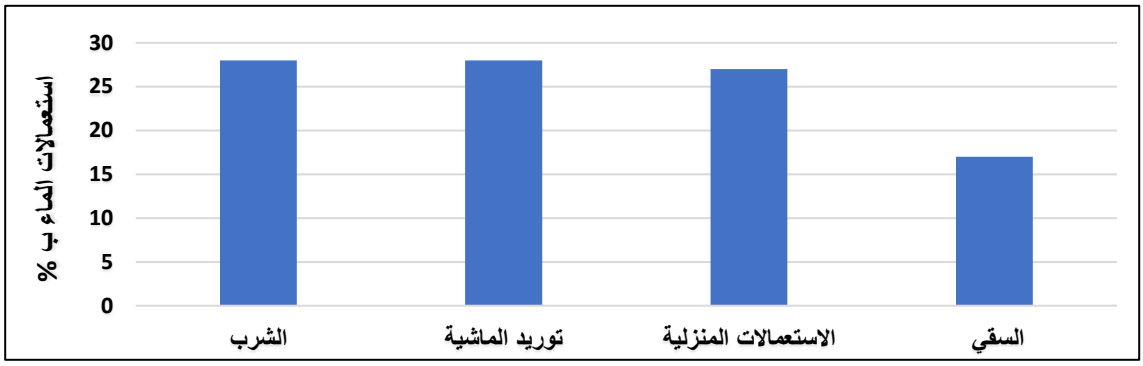
ترتكز الساكنة على مصادر الآبار للتزود بالماء، وذلك بنسبة 61%، بينما تمثل الاعتماد على السقاية بنسبة 33%، كما يمثل مصدر خزان جماعي نسبة 3%. في حين يمثل مصدر عين طبيعية نسبة 2 %، والسد نسبة 1% (البحث الميداني،2020)

- **تتنوع استعمالات الماء بالمجالات الريفية بهضاب الفوسفاط**

يستعمل الماء بالمجال الريفي بهضاب الفوسفاط بشكل أساسي في الشرب وتوريد الماشية بنسبة28% لكل واحد منه، ثم الاستعمالات المنزلية ب 27%، والسقي ب 17% (الشكل رقم6)، ويتجلى هذا السقي في الأشجار المثمرة بالأساس كالزيتون والكروم، والرمان على مساحات صغيرة؛ فالطبيعة العامة للفلاحة بهذا المجال بورية بنسبة 98%.

يتنوع طرق جلب الماء بهضاب الفوسفاط بين التقليدي والعصري، حيث حيث تعتمد على الجلب التقليدي للماء بنسبة52%، وعلى مضخة كهربائية بنسبة37%، ينتشر هذا النوع من الجلب بالمجالات التي تعرف تراجع حاد وجفاف مياه الآبار، والتي تتطلب التعمق أكثر بحثا عن الماء، بينما تستند على مضخة بالكازوال بنسبة 11 %.

الشكل رقم6: توزيع استعمال الساكنة للماء بالمجال الريفي بهضاب الفوسفاط



المصدر: البحث الميداني 2021

في حين تمثل وسائل نقل أخرى نسبة 27%، وتتجلى بالأساس في اعتماد أنابيب مباشرة من البئر تستخدم عن طريق مضخة كهربائية، وملأ المياه في خزانات منزلية (البحث الميداني ،2021).

2-3- اية سبل للتأقلم مع التغيرات المناخية وتنمية الموارد المائية بهضبة الفوسفاط

سعت الدولة الى اتخاد مجموعة من التدابير الاحترازية والتدابر للتأقلم للتخفيف من حدة التغيرات المناخية على مستوى العديد من القطاعات، وتتجلى التدابير المتخذة في قطاع الماء في بلورة الاستراتيجية الوطنية لتطوير قطاع الموارد المائية، والتي تنبني على مجموعة من الركائز، وتروم هذه الاستراتيجية الوطنية للماء إلى التأقلم مع التغيرات المناخية الحالية والمستقبلية من خلال الإجراءات التالية(Balaghi R., Jlibene M., Benaouda H., Kamil H., Debbarh Y. 2011) كالوقاية من الاخطار الطبيعية المناخية، والاقتصاد في الماء، في الماء المخصص للفلاحة، واستعمال مصادر غير تقليدية للمياه و حماية المياه من التلوث.

التنصيص على اجبارية إعداد المخطط التوجيهي للتهيئة المندمجة للموارد المائية، يهدف القانون 10-95، إلى وضع سياسة لتدبير وتخطيط الموارد المائية ترتكز على رؤية استشرافية وتأخد بعين الاعتبار كلا من تطور الموارد المائية وتزايد الطلب عليها.

كما تم إحداث على مستوى كل حوض مائي أو مجموعة أحواض مائية تحث اسم "وكالة الحوض" كمؤسسة عمومية تتمتع بالشخصية المعنوية وبالاستقلال المالي، والساهرة على اعداد المخطط التوجيهي للتهيئة المندمجة للموارد المائية، ويهدف هذا المخطط إلى التدبير الرشيد والتخطيط الاستشرافي للموارد المائية ضمان التزويد المستمر بالكميات والجودة المطلوبة، لفائدة جميع المستعملين، تماشيا مع توجيهات المخططات القطاعية، والإمكانات التقنية والاقتصادية والمستديمة على الصعيد البيئي، في ظل ظروف هيدرومناخية غير مستقرة وهشة.

ومن التدابير المتخذة بهضبة الفوسفاط:

- ✓ **التدبير المندمج للطلب على الموارد المائية عن طريق** تثمين للموارد المائية المعبئة الممكنة وذلك من خلال ربط المحاور المائية بينها بالقنوات بين السدود وبتحويل المياه المعالجة أو الخامة، والتمكن من تغطية الزيادة في طلب الماء الشرب والصناعي وتلبيتها بالكامل بواسطة المياه السطحية، ثم المحافظة على الموارد المائية الجوفية عبر الحد من استنزافها والحرص على استغلالها في حدود الكميات القابلة للتجديد، والسعي الى تطبيق ومشروع التحويل شمال جنوب: حيت يتم القيام بتحويل الواردات المائية الى الاحواض التي تعرف عجزا مائيا و تعزيز عمليات التتبع ومراقبة حقينة السدود .

- ✓ **خطط ضمان ودعم التزويد بالماء الصالح للشرب والصناعي**
- ✓ **برنامج الحفاظ على جودة الموارد المائية ومحاربة مصادر التلوث**
- ✓ **مكافحة التلوث المنزلي والصناعي، ومحاربة التلوث الفلاحي**
- ✓ **مكافحة انجراف التربة، والحماية من الفيضانات، وإنشاء السدود**

- **مشروع التزود بالماء لصالح للشرب عن طريق السقايات بالمجال الريفي:** أطلق برنامج تزود العالم القروي بالماء الشروب سنة 1994 من الحكومة المغربية بمساعدة من برنامج الأمم المتحدة للتنمية. يهدف هذا المشروع أساسا إلى تعميم توفير الماء الشروب بالوسط القروي لفائدة 80% من الساكنة القروية في أفق 2010، تم تسريع وتيرة هذا البرنامج لتصبح نسبة التزود بالماء الصالح للشرب بالعالم القروي على المستوى الوطني 94,5% نهاية سنة 2014، أي ما يعادل تزويد أكثر من 12.6 مليون نسمة، وقد خرج هذا المشروع الى حيز الوجود في العديد من الجماعات بهضاب الفوسفاط، بينما الاشغال جارية في بقية الجماعات غير المستفيدة.

يستخلص من البحث الميداني، أن معظم الجماعات عرفت انطلاقة مشروع تهيئة الساقيات وخروجه للوجود وبدأت الاستفادة منه، إضافة الى هناك بعض الدواوير بالجماعات المدروسة على رغم من وجود ساقيات فهي لا زالت معطلة، كما أن هناك جماعات أخرى لم تعرف بعد هذا النوع من المشاريع .

تصل نسبة التغطية بالساقيات بهضاب الفوسفاط حوالي 79 %. غير أن نسبة الاستفادة من التزود بالسقايات داخل الجماعات ضعيفة نظرا لمجموعة من الاعتبارات، كبعد المسافة في بعض الأحيان، ثم عدم اشتغالها في العديد من الدواوير بالجماعات القروية، الى جانب امتناع الساكنة من التزود بها، نظرا لتسديد مبلغ محدد شهريا للجمعية المكلفة بالتوزيع. كما أن الفئة المستفيدة من هذه السقايات تعبر بحوالي 56% على انها غير كافية لسد الحاجيات اليومية من الماء.

- **الحلول المتخذة من طرف الساكنة لجلب الماء أثناء الندرة**

تلجأ الساكنة خلال شح مصادرها المائية بالآبار الخاصة خلال فترات الجفاف الى مجموعة من السبل والحلول لجلب الماء تأقلما مع التغيرات المناخية وندرة المياه، إذ يتبين من خلال البحث الميداني، أن نسبة 59 % يلجؤون إلى التنقل لجلب الماء من آبار أخرى، حيت توفرها على منسوب مياه مهم، في حين نجد نسبة 12% تلجأ إلى التزود عن طريق خزان جماعي، ونسبة 18% التزود عن طريق التوزيع بواسطة حاوية متنقلة للجماعة، بينما تمثل 10% الجلب من مصادر أخرى، تتجلى في الساقيات، والعيون، والجلب من المراكز الحضرية القريبة.

صور رقم3-4-5: توضح تنقل الساكنة للجلب الماء من آبار أخرى ومن السقايات

المصدر: البحث الميداني، 2020

3- المناقشة

يتبين على أن أرياف هضبة الفوسفاط تعرف ضعف الموارد المائية المحلية و غياب مجاري مائية رئيسية وتعمق الفرشة الباطنية، ويرجع هذا إلى عوامل مناخية بدرجة أولى تتمثل في ضعف التساقطات وتغيراتها مع عدم الانتظام، وارتفاع درجة الحرارة وطول الفصل الجاف وزيادة التبخر، حيث تتحكم هذه العوامل في حجم وتوزيع الموارد المائية، ثم عوامل تضاريسية تتجلى في طبيعة السطح الشبه المنبسط الذي يتميز بضعف الشبكة الهيدروغرافية وصغر أحواض تجمع المياه، من أجل التزود المحلي وسد الخصاص المائي، إضافة إلى طبيعة الركيزة الصخرية المشكلة للفرشة الباطنية، والتي تتكون أساسا من الكلس والحث المتميز بنفاذية عالية، أدت الى تعمق الفرشة الباطنية وتعدد طبقاتها، واختلاف عمقها وجودتها وأهما فرشة الطروني.

كما يزيد هذا الضعف في الموارد المائية استفحالا مع التزايد السكاني، الذي يؤدي الى زيادة الاستهلاك المائي والطلب عليه، إضافة الى تعدد أنشطة الفلاحية والاقتصادية المستهلكة للماء. مما صعب مأمورية الاستغلال والاستفادة من هذا العنصر الحيوي، وهذا ما فرز البحث عن مصادر للتزود بالاعتماد على زيادة في تعمق حفر آبار والبحث عن آبار أخرى ذات منسوب مهم، او التنقل لجلب الماء من مصادر أخرى، وفي الأخير الاعتماد على الجريان السطحي ومخزون السدود من مناطق بعيدة وجلبه وتوزيعه للساكنة عن طريق السقايات، حفاظا على الفرشة الباطنية واستدامتها، لكن يبقى هذا الاعتماد مهدد بالتغيرات المناخية وتردد فترات الجفاف الذي يؤدي الى تراجع حقينة السدود المزودة لهذه الساكنة.

الخلاصة:

تعاني هضبة الفوسفاط من محدودية الموارد المائية، نظرا لطبيعة المجاري المائية الموسمية، والتي زاد تفاقمها ظاهرة التغيرات المناخية، إذ عرفت تغيرا ملحوظا تبعا للخصائص المطرية الرطبة والجافة، فقد سجلت الموارد المائية السطحية تغيرا على مستوى الصبيب والواردات والمخزون المائي، كما عرفت الفرشة الباطنية على رغم من محدوديتها تناقص مستواها، خاصة خلال السنين الأخيرة من القرن 20 وبداية القرن 21، حيت تراجع عمقها ونضوب مجموعة من الآبار والعيون، إذ شهد منسوب الآبار تراجعا يتراوح ما بين 10 وأكثر من 30 م بالعديد من الجماعات بهضبة الفوسفاط، خاصة خلال المواسم الجافة الأخيرة (2018-2019، و 2019،2020و 2021-2022) نجم عنه تطورا كبيرا في حفر الآبار خاصة بواسطة الالية العصرية (الصوندا) بحثا عن مصادر للتزود.

انعكس هذا النقص في الموارد المائية بهضبة الفوسفاط على الساكنة، وصعب المأمورية في استغلال والاستفادة من هذا العنصر الحيوي، سواء بالمجال القروي أو الحضري، مع الزيادة في نمو الساكنة، ولد زيادة في الاستهلاك والحاجيات، مما تطلب البحث عن مصادر للتزود بحفر او التنقل للتزود من آبار أخرى، واعتماد الدولة على الجريان السطحي ومخزون السدود للتزويد عن طريق السقايات، حفاظا على الفرشة الباطنية وتأقلما مع التغيرات المناخية. هذا النقص في الموارد المائية يؤثر ويحد من تطور الإنتاج الفلاحي والاستثمار بالمجال الريفي مما ينجم عنه هجرة قوية نحو المدن.

المصادر والمراجع

1- المصادر والمراجع العربية:

- حميد خطراني، الصغير سعيد، سيف النصر يونس، عبد الحق الهاشيمي، تحديات تدبير واستدامة الموارد المائية بمدن هضبة الفوسفاط، أشغال اللقاء الوطني المنظم بالكلية المتعددة التخصصات خريبكة أيام 15-16-17 سنة 2020 في موضوع التمدين ورهانات التنمية المستدامة، محور التوسع الحضري والمخاطر البيئية، ص283
- رابحة صالح 2007: المشهد الجيومورفلوجي والتطور الرباعي بهضاب الشاوية العليا وهوامشها، أطروحة لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافيا، تخصص الجغرافيا الطبيعية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية بنمسيك الدار البيضاء
- عبد الأمير رشم الأسدي صفاء ،2014، جامعة البصرة كلية التربية للعلوم الإنسانية /قسم الجغرافيا، جغرافية الموارد المائية. العراق.
- عبد العزيز باحو، 2002، الجفاف المناخي بالمغرب وعلاقاته بآليات الدورة الهوائية وانعكاساته على زراعة الحبوب الرئيسية، أطروحة لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافيا المناخية، جامعة الحسن الثاني المحمدية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية المحمدية.
- . عبد المالك السلوي، 2000 "تغايرية التساقطات والحصيلة المائية بالسهول والهضاب الأطلنتية ". أطروحة لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافيا المناخية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الرباط. ص 51.
- محمد صباحي ،2004: اشكالية الموارد المائية بالمغرب بين الاستهلاك والحاجات الجهوية، اطروحة لنيل دكتوراه الدولة في الجغرافيا، جامعة الحسن الثاني المحمدية، كلية الآداب والعلوم الانسانية المحمدية.

2- المصادر والمراجع الأجنبية:

- Christian ARCHAMBAULT, Michel COMBE ; Jean-Paul RUHARD, 1975 : source en Eau du Maroc Tom 2 Plaines et bassins du Maroc atlantique Edition du service du Maroc- rabat
- ELGasmi H.et al, (2004) : les écoulements superficiels dans le plateau de Settat-Ben Ahmed et la plaine de Berrechid : hydrographie Endoréique ; p42
- Farber, Daniel A. (2007). "Adapting to Climate Change: Who Should Paye?". Journal of Land Use & Environnemental Law. 23
- Hamid Khatrani,Said Sghir, L'effet des changements climatiques sur la production agricole dans les zones semi-arides au Maroc et les possibilités d'adaptation, le cas de province Settat. Actes du 34ème colloque annuel de l'Association Internationale de Climatologie (AIC) Organisé en distanciel à l'Université Hassan II de Casablanca F.L.S.H. de Mohammedia (Maroc) 07 et 08 juillet 2021
- Mohammed ; b.2004. Rapport national 2004, sur les ressources en eau au Maroc. P22
- Pachauri,R.K. et Reisinger, A,2007,Bilan des changements climatiques, Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur

l'évolution du climat [Equipe de rédaction principale,. (Publié sous la direction de~)]. GIEC, Genève, Suisse, 2007, p : 77

- Synthesis Report, adopted at IPCC Plenary XXVII, Valencia, Spain, 12-17 November2007, ،Climate Change p. 721.

المصادر الرسمية من المصالح المختصة:

- وكالة الاحواض المائية أم الربيع ببني ملال وابي رقراق والشاوية ببن سليمان

- مديرية الأرصاد الجوية بمدينة سطات وخريبكة

- المكتب الوطني للكهرباء والماء الشرب بسطات وخريبكة

- وزارة البيئة والطاقة والمعادن، 9114 التقرير الوطني حول الموارد المائية

- وكالة التنمية الاجتماعية بسطات 2014

- المندوبية السامية للتخطيط،2014