واقع حال الموارد المائية بساحل الغرب الأطلنتي (المغرب): ما بين تجليات عدوانية المناخ، وارتفاع حدة الظواهر المناخية القصوى

أ.يونس الحيمر، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة ابن طفيل –القنيطرة- المغرب

أ.د.مليكة المعقيلي، كلية الآداب والعلوم الإنسانية–القنيطرة- المغرب

The reality of water resources in the Atlantic Coast of *Gharb* (Morocco): between the manifestations of climate aggressiveness and the high intensity of extreme climatic events

YOUNESS EL HIMER, Ph.D. Student, Ibn Tofail University, Faculty of Art and humanities, Kénitra, Morocco

MALIKA EL MAQILLI, Ph.D. Teacher in Géography, Ibn Tofail University, Faculty of Art and humanities, Kénitra, Morocco

ملخص: يرتكز هذا البحث العمل على محاولة فهم خصوصيات الموارد الطبيعية خاصة المائية منها لساحل الغرب الأطلنتي بالمغرب، من خلال تشخيص علمي دقيق يعتمد على دراسة وتحليل العوامل الجيولوجية، المورفولوجية والهيدروغرافية معتمدا في ذلك على توظيف المقاربة الخرائطية الحديثة (برنامج ARCgis)، فضلا عن توضيح تفاعل السلوك البشري تجاه المجال والماء بتبني مقاربة إحصائية تعتمد على الاستمارة الميدانية الموجهة للساكنة المحلية.

كما كان لتفاقم مشاكل المياه التي تعرفها منطقة الدراسة نتيجة تزايد الطلب على استعمالاتها بفعل النمو السكاني المتسارع وتزايد متطلبات التنمية الإقتصادية والفلاحية تحولات كبيرة مست المجال، بحيث ستظهر نتائج البحث عن الهشاشة المضمرة والتي تبدو كامنة في عدوانية الظروف المناخية، وارتفاع حدة الظواهر القصوى (الفيضانات- الجفاف) وعلاقتها بالتغيرات المناخية التي يشهدها العالم بشكل عام وساحل الغرب الأطلنتي بشكل خاص.

الكلمات المفتاحية: الموارد المائية، عدوانية المناخ، الفيضانات، الجفاف الهيدرولوجي، التغيرات المناخية، استشراف، الاحترار العالمي.

Abstract: This article focuses on understanding the characteristics of natural resources, especially water, including the Atlantic Coast of Gharb in Morocco, through an accurate scientific diagnosis based on the study and analysis of geological, morphological and hydrographic factors, relying on the use of the modern cartographic approach (ArcGIS program), as well as clarifying the interaction of human behavior towards the space and water by adopting a statistical approach based on a fieldwork questionnaire addressed to the local population.

And, the exacerbation of water problems known in this study area results in the increased demand for its uses due to the rapid population growth and the increased requirements of economic and agricultural development have also had significant changes in the space, so that the results of the research will appear on the implicit vulnerability, which appears to be inherent in the aggressiveness of climatic conditions, and the high intensity of extreme phenomena (floods - droughts) and its relationship to the climatic changes that the world is witnessing in general and the Atlantic coast of Gharb in particular.

Keywords*:* Water resources, climate aggressiveness, floods, hydrological droughts, climate change, perspectives, global warming.

مقدمة:

لطالما شكل موضوع الموارد المائية في الوقت الراهن هاجسا للباحثين والمختصين، بإعتبار الماء عنصرا طبيعيا مهما يتحكم في مصير الساكنة وتطورها الاقتصادي والاجتماعي، بحيث تشير جل الدراسات (الكركوري جمال، سنة 1991، ص: 28)، (الكيحل أحمد، 2005، ص: 179)، (EL HEBIL AHMED 2006, P : 17) و (EL MAAQILI MALIKA 2014, P ; 56) على أن ساحل الغرب يعرف ضغطا شديدا واستغلالا مفرطا للموارد المائية، جراء استمرار الممارسات والسلوكيات البشرية الغير المسؤولة والعشوائية، التي أسهمت بشكل كبير في تراجع مستويات المياه سواء الباطنية منها أو السطحية.

ونظرا لتميز ساحل الغرب الأطلنتي بتربة خصبة متنوعة، وإنتشار الغطاء نباتي على مساحة لا باس بها، فضلا إلى الموارد المائية السطحية المكونة من واد سبو والمرجات الساحلية المنتشرة عند مصبه ومياه باطنية تتمثل في فرشتي الغرب والمعمورة، وعرفت المنطقة موضوع الدراسة خلال العقود الأخيرة تحولات مجالية وتغيرات مناخية كان لها وقع كبير على الجوانب الاقتصادية والاجتماعية بالمنطقة.

I.الإطار المنهجي للبحث:

أولا.إشكالية البحث:

في ظل الحديث المتزايد عن الموارد المائية بالمغرب وخاصة بالمجال الساحلي الذي تنتمي إليه منطقة الدراسة، وباعتباره مجالا هشا يتعرض لضغط واستنزاف متزايد للموارد الطبيعية خصوصا المائية منها، وفي سبيل مقاربتها بشكل منهجي، فقد ارتكز عملنا البحثي هذا على عدد من الوسائل العلمية والمناهج الجغرافية قصد تحديد مجمل التغيرات التي طرأت على هذا المجال خلال الفترة الممتدة ما بين 1940 إلى حدود سنة 2017، بهدف دراسة وتشخيص دقيق للموارد المائية ضمن الشريط الساحلي لسهل الغرب الأطلنتي وعلاقتها بالتغيرات المناخية وتشخيص حدة الظواهر المناخية القصوى. لهذا فإن إشكالية هذه الدراسة ستقتصر على الأسئلة التالية:

1. ما هو حجم الموارد المائية السطحية والباطنية لساحل الغرب الأطلنتي؟.

2. إلى أي مدى تؤثر تجليات عدوانية المناخ (الجفاف، الفيضانات) على وضعية الموارد المائية؟.

3. ما هي التوقعات المستقبلية للموارد المائية بساحل الغرب الأطلنتي في أفق سنة 2050، وعلاقتها مع التغيرات المناخية التي يشهدها العالم؟.

ثانيا.فرضيات البحث: وللإجابة على الإشكالات المطروحة يجب فهم النظام الهيدرولوجي وعلاقته بالساكنة انطلاقا من الفرضيات التالية:

-الفرضية الأولى: يشكل المجال الساحلي السهلي المتسم بالانبساط ذو البناء الجيولوجي والترابي الرملي المتنوع من توفر موارد مائية سطحية وباطنية مهمة.

-الفرضية الثانية: رغم التوفر على المؤهلات المائية الضخمة، غير أن المنطقة سجلت خلال الفترات الماضية تواتر العديد من سنوات الجفاف الهيدرولوجي أو الفيض المائي، الشيء الذي يخلف إكراهات بيئية خطيرة ويأزم من وضعية الموارد المائية في الحاضر والمستقبل.

-الفرضية الثالثة: تشير التوقعات المستقبلية على أن الساكنة المحلية لساحل الغرب الأطلنتي ستعرف نموا ديموغرافيا متزايدا خلال السنوات المقبلة، في مقابل أن وضعية الموارد المائية ستشهد تراجعا كبيرا نظرا لإرتفاع حدة الظواهر القصوى بفعل التغيرات المناخية.

ثالثا.منهجية وأهداف البحث:

يتبنى البحث منهجا علميا استقرائيا يقوم على أساس تشخيص ودراسة الوسط الطبيعي (الموارد المائية)، قصد تحديد الإمكانات المائية بالمنطقة، كما تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي والعمل الكاتوغرافي لإظهار كل التغيرات التي يعرفها المجال، من خلال وضع قاعدة للمعطيات الخرائطية، عن طريق إنجاز خرائط تشخيصية للموارد المائية بالمنطقة، بناءا على تحليل ومعالجة الصور الفضائية الملتقطة لساحل الغرب، فضلا عن الاستعانة بالخرائط الطبوغرافية والتردد على ميدان الدراسة، ومن تم مقارنة هذه الخرائط بالاعتماد على أنماط إستعمالات الأرض المتمثلة في المرجات الساحلية (مرجة بنمنصور، مرجة الدوارة...الخ)، الضايات (ضاية سيدي بوغابة...الخ)، المجاري المائية، الزراعات، المراعي، التشجير الغابوي، الكثبان الرملية، وكذا إنتشار التجمعات السكانية.

كما تم رصد التحولات والتغييرات المجالية والمناخية (Spatial and climatic change) التي شهدها ساحل الغرب الأطلنتي إنطلاقا من نتائج التي أنجزتها وكالة الحوض المائي سبو ما بين الفترتين الزمنيتين (1940 إلى حدود سنة 2017)، وإبراز انعكاساتها على الجوانب الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية.

رابعا.أدوات وطرق البحث:

فرضت منهجية دراسة وتقييم واقع حال الموارد المائية السطحية (واد سبو، واد بهت، المرجات والضايات الساحلية، المجاري المائية الدائمة والمؤقتة... الخ) والباطنية (فرشتي الغرب والمعمورة) الاعتماد على الدراسة الخرائطية بهدف وضع تقييم تشخيصي دقيق للموارد المائية والطبيعية بشكل عام لساحل الغرب الأطلنتي، بحيث حتمت الضرورة العلمية الاستعانة بتحليل الصور الفضائية والخرائط الطبوغرافية، وعلى ضوء ذلك تم رصد مختلف التغيرات التي طرأت على الشبكة المائية بالمنطقة، فضلا عن تحديد مختلف إستعمالات المياه، ووضع دراسة مستقبلية للموارد المائية بفعل التحولات المناخية التي يشهدها العالم.

خامسا.الإطار العام لمجال البحث، أهمية الموقع الجغرافي:

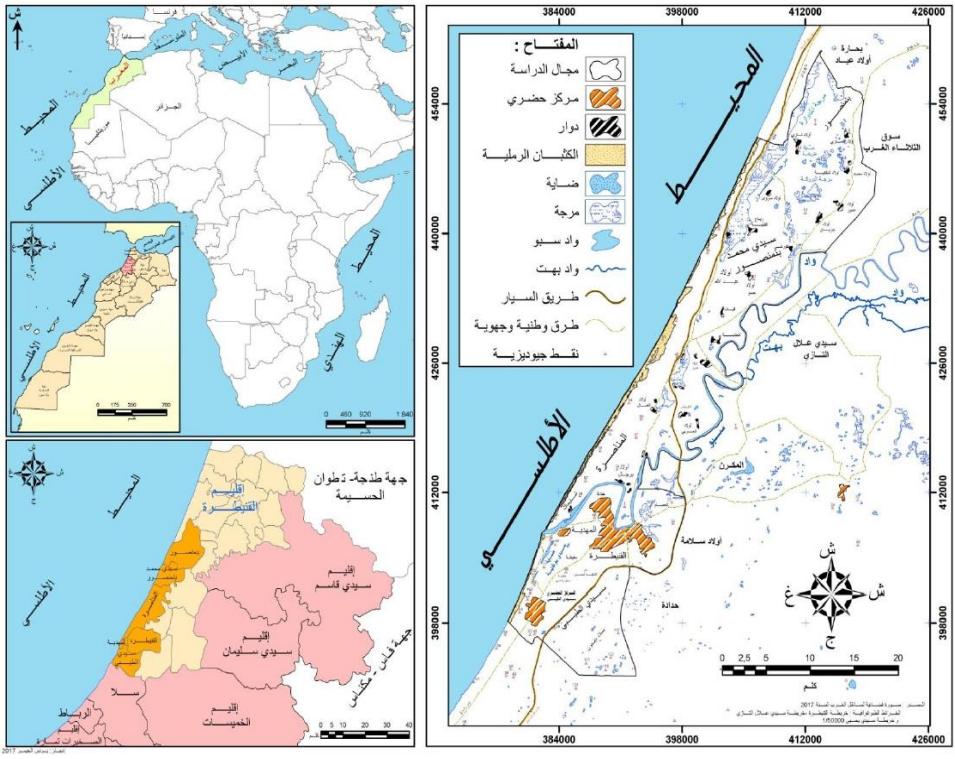
يقع ساحل الغرب الأطلنتي بين خطي عرض '34°10 و'34°45 شمال خط الاستواء، و'6°20 و'6°45 غرب خط غرينتش، ويضم إداريا جماعتين حضريتين هما: (القنيطرة، المهدية)، وأربع جماعات قروية (المناصرة، بنمنصور، سيدي محمد بنمنصور،وسيدي الطيبي)، إذ يحد مجال الدراسة من جهة الشمال المرجة الزرقاء، المحيط الأطلنتي من الغرب، بينما يشكل واد سبو

حاجزا طبيعيا وإداريا من جهة الشرق، ويحده من ناحية الجنوب جماعة بوقنادل (الشكل رقم 01).

يشغل مجال المدروس مساحة إجمالية تقدر بحوالي 750 كلم²، مشكلة من وحدات ببنيوية متباينة قوامها الكثبان الرملية المتصلبة والمنتشرة على طول الشريط الساحلي، بالإضافة إلى الأشكال المرفلوجية الأخرى التي تمتد على شكل مجالات بيكثبية تتكون أساسا من المرجات والضايات الساحلية، فضلا عن توفر منطقة الدراسة على تربات خصبة متنوعة وغطاء نباتي-شجري وفير.

إلى جانب هذا، يتميز مناخ ساحل الغرب بالطابع المتوسطي ذو المؤثرات المحيطية، إذ يقع ما بين الطابق البيومناخي شبه الجاف والطابق شبه الرطب، بحيث تبرز السمة الأساسية لنظام التساقطات في انعدام الانتظام السنوي والفصلي والشهري بحكم القرب من خط الساحل الذي يعمل على تلطيف الجو واستقبال الكتل الباردة، كما يعرف المجال تعاقب فترات جافة وأخرى رطبة، داخل نفس السنة، وبين السنوات الأخرى، مع تسجيل تساقطات مطرية مهمة.

خريطة رقم 1- موقع ساحل الغرب الأطلنتي (مجال الدراسة)

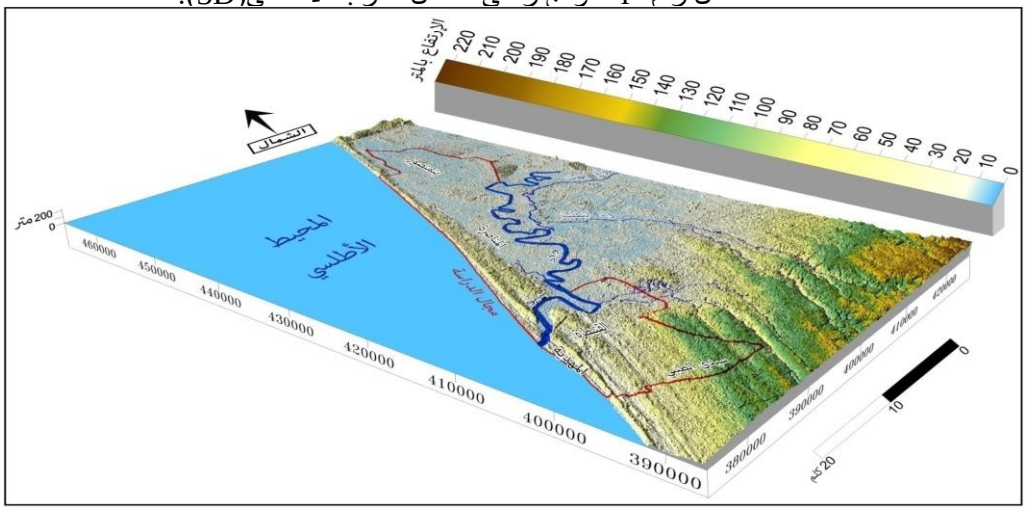


المصدر : صورة فضائية لساحل الغرب لسنة 2017، والخرائط الطبوغرافية: خريطة القنيطرة، سيدي علال التازي وسيدي يحيى 1/50000 (عمل شخصي)

تأثر عناصر الوسط الطبيعي في تكون المشهد الترابي الذي يتميز بالتكامل والتناغم ما بين التربات الخصبة (الدهس، الترس، التوك، الميهة) ذات الجودة العالية والمؤهلات الفلاحية الممتازة، والتربات الرملية التي تشغل مساحة هامة من مجال الدراسة، والتي ترجع بالأساس إلى الترسياب الطينية والطمية المستقرة بسهل الغرب، نتيجة الفيضانات المتواترة، التي يحدثها واد سبو عن طريق نقل المواد الفتاتية الدقيقة من الأعالي (جبال الريف) بسبب دينامية التعرية نحو الأراضي السهلية الساحلية المنبسطة ذات تربات حديثة فوق رمال البيج (الكركوري جمال، 1991، ص31).

فضلا إلى هذا تتميز تربات ساحل الغرب الأطلنتي بكونها صالحة للزراعة وتتأقلم مع خصوصيات مناخ المنطقة، بحيث شهدت في الآونة الأخيرة تكثيف زراعي كبير خاصة مع إستعمال التقنيات الفلاحية الجديدة (البيوت المغطاة، أساليب السقي الحديثة...الخ)، أما على مستوى النظم المائية فهي بمثابة وعاء وخزان مائي مهم نظرا للنفادية العالية التي تتميز بها التربات الرملية.

شكل رقم -1 نموذج رقمي لساحل الغرب الأطلنتي(3D).



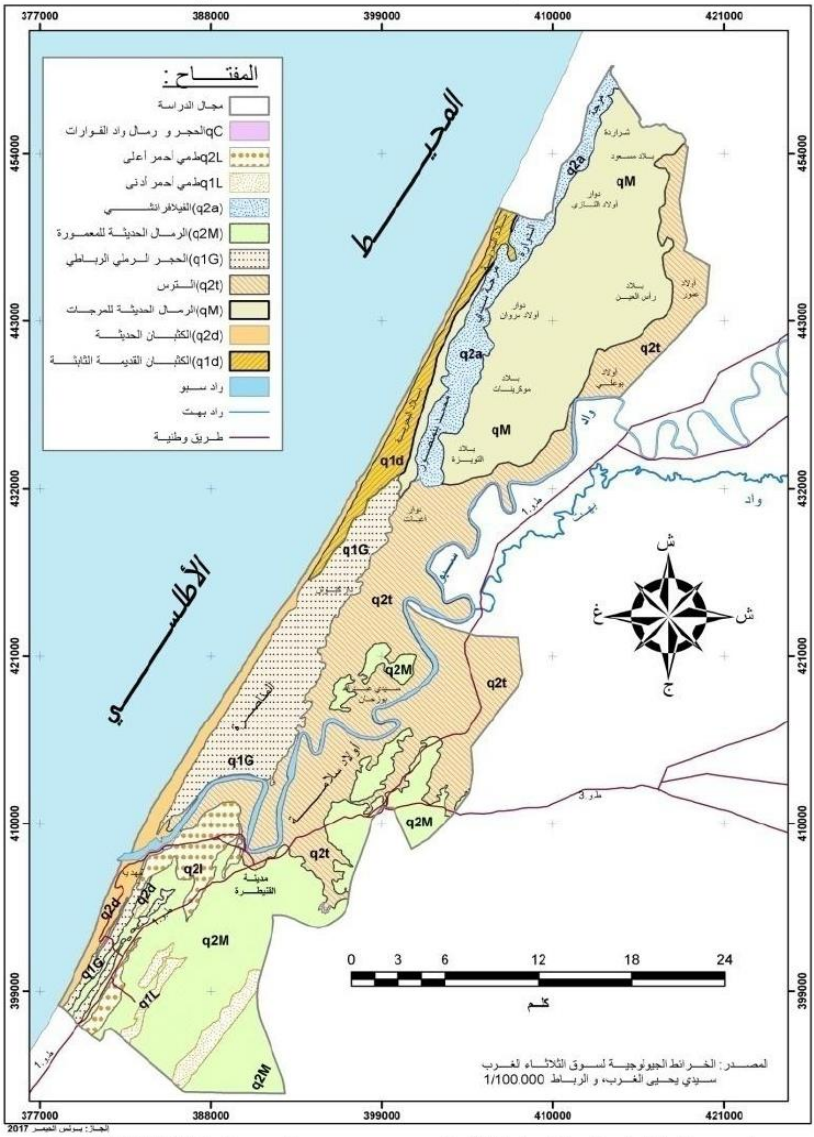
المصدر: منحنيات التسوية للخرائط الطبوغرافية التالية: القنيطرة سيدي علال التازي وسيدي يحي1/50000 عمل شخصي

وتقطن بهذه الواجهة الساحلية ساكنة مهمة وفي تطور مستمر، بحيث بلغ عدد السكان خلال إحصاء 1994 حوالي 372806 نسمة، لينتقل عدد الساكنة إلى 481666 نسمة خلال سنة 2004، في حين بلغت الساكنة خلال الإحصاء العام للسكان والسكنى لسنة 2014 حوالي 610855 نسمة. وعموما عرف مؤشر النمو السنوي لساكنة ساحل الغرب تذبذبا صارخا بين

الفترات الإحصائية، إذ سجلت الفترة الإحصائية ما بين (2004/1994) نموا سنويا بلغ نسبة 4,3%، في حين عرفت الفترة الإحصائية ما بين (2014/2004) تراجعا طفيفا بمعدل زيادة سنوية وصلت إلى 2,8%.

ينتمي البناء الجيولوجي لمنطقة الدراسة إلى المجال الساحلي وحدة سهل الغرب التهدلي، الذي شكل عبر مراحل تطوره جزء من الممر الجنوب الريفي، إذ تعود أولى مراحل تكون السهل إلى الزمن الجيولوجي الثالث بعد تراجع البحر، الشيء الذي يفسر تواجد تكوينات هشة ضعيفة المقاومة إزاء عوامل التعرية، منها بالأساس مواد فتاتية تغطي معظم مجال الدراسة، وأخرى عبارة عن صخور تنتمي لحقب جيولوجية مختلفة مكونة من الصلصال، الحث، والكلس ,1964 .(LE COZ. J P:46)

خريطة رقم 2– جيولوجية ساحل الغرب الأطلنتي



المصدر :الخرائط الجيولوجية لسوق الثلاثاء الغرب، وسيدي يحيى الغرب، والرباط 1/100000 (عمل شخصي)

عرفت منطقة الغرب التي تعد مجال اتصال بين وحدتين بنيويتين شديدتي الاختلاف الميزيتا المغربية (قاعدة هرسينية تغطيها إرسابات الزمن الثاني والثالث) والكتلة الريفية (كتلة معقدة البنية تغلب عليها مواد الزمن الثاني التي أضيفت مع الحركات الألبية للبنيات الأطلسية) وشهدت المنطقة مجموعة من التغيرات التكتونية في أواخر الزمن الرابع، نتج عنها إرسابات بحرية ذات

طبيعة رملية قبل تراجع البحر Régression خلال حقبة المغربي (البليوسوين الأوسط Pliocène moyen) حتى نهاية الفواراتي الأعلى (البليوسوين الأعلى supérieur Pliocène) أي خلال فترة الفيلافرانشي للتعبير عن مرحلة انتقالية بين نهاية الزمن الثالث وبداية الرباعي وخصوصا المرحلة القارية التي تمثل إرسابات ذات امتداد واسع يعبر عنها بالنشر القاريالفيلافرانشي Villafranchien (وطفة عبد الرحيم، 1996، ص377).

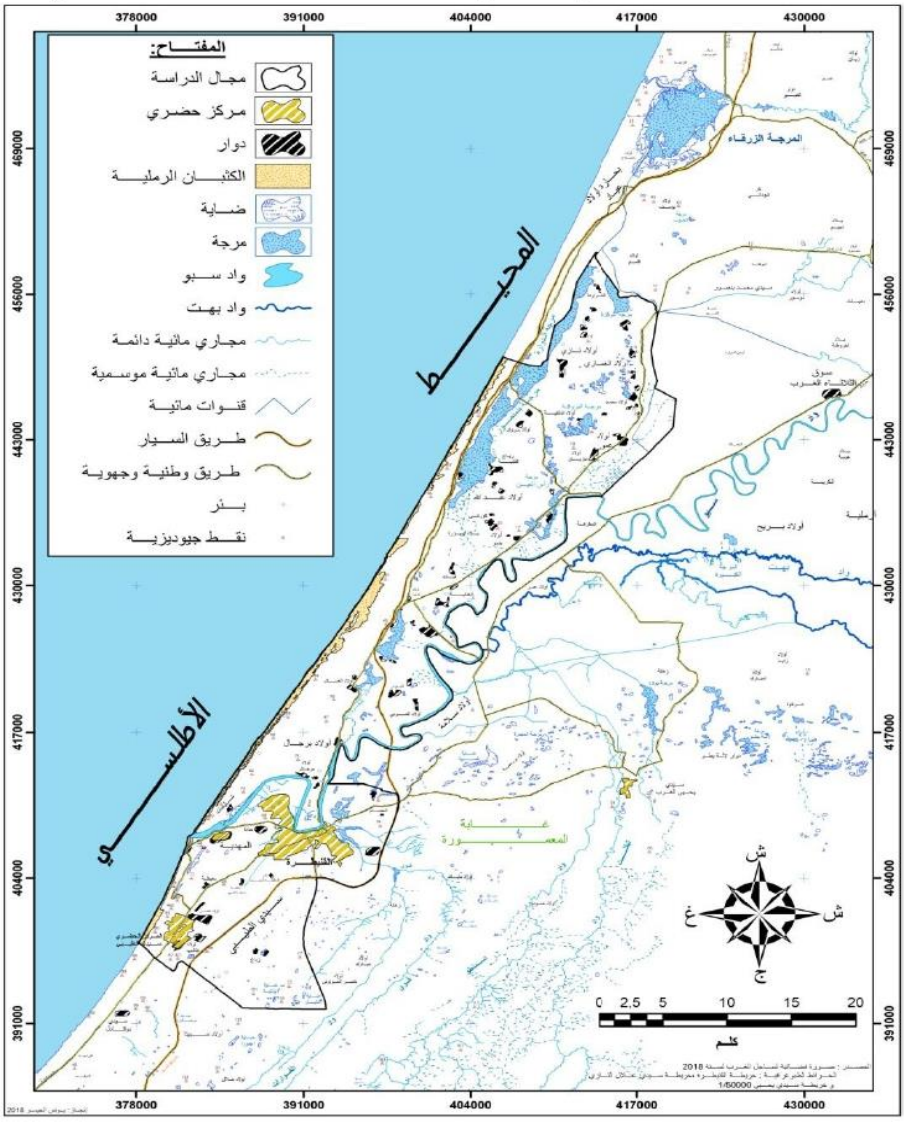
يمكن الحديث عن الزمن الجيولوجي الرابع الذي سجل مجموعة من الإرسابات الغنية بالتركات البحرية وكذا القارية، التي تنتمي لنهاية السلطاني (Soltanien) والهلوسين Holocèn)، نتجت بفعل التغيرات البيئية التي عرفتها المنطقة خلال هذه الفترة المتميزة بتراجع الغمر البحري، إذ أكد مجموعة من الجيولوجيين على أن هذه الفترة تعد بمثابة المرحلة النهائية التي حددت مشاهد السهل حاليا مفسرة بذلك الشكل النهائي للتضاريس بالشريط الساحلي لسهل الغرب.

II- النتائج والمناقشة:

1.تقييم وضعية الموارد المائية بساحل الغرب الأطلنتي:

لعبت مجموعة من الظروف الطبيعية المتنوعة (جيولوجيا، جيومورفولوجيا، تربة، غطاء نباتي، ومناخ...الخ) دورا كبيرا في جعل ساحل الغرب الأطلنتي من بين أغنى المناطق المغربية وأكثرها حظوة من حيث غنى الموارد المائية وتنوعها، سواء تعلق الأمر بالمياه السطحية أو الجوفية.

خريطة رقم 3– توزيع الشبكة الهيدروغرافية بساحل الغرب الأطلنتي



المصدر : صورة فضائية لساحل الغرب لسنة 2017، والخرائط الطبوغرافية: خريطة القنيطرة، سيدي علال التازي وسيدي يحيى 1/50000 (عمل شخصي).

1.1.الموارد المائية السطحية:

تظهر النظرة الأولى للشبكة المائية السطحية لمنطقة الدراسة مدى أهمية حوض سبو الذي يزخر بكثافة الأودية (vallée) والروافد (واد بهت، واد تيفلت، واد الفوارات...الخ) التي تغذيه سنويا

بما تجمعه من مياه الأمطار، حيث يبلغ معدل الصبيب السنوي لواد سبو 137 م^3/ث، ويصل هذا المعدل خلال فصل الشتاء إلى 350 م^3/ث ضامنا بذلك حاجيات الساكنة من الموارد المائية.

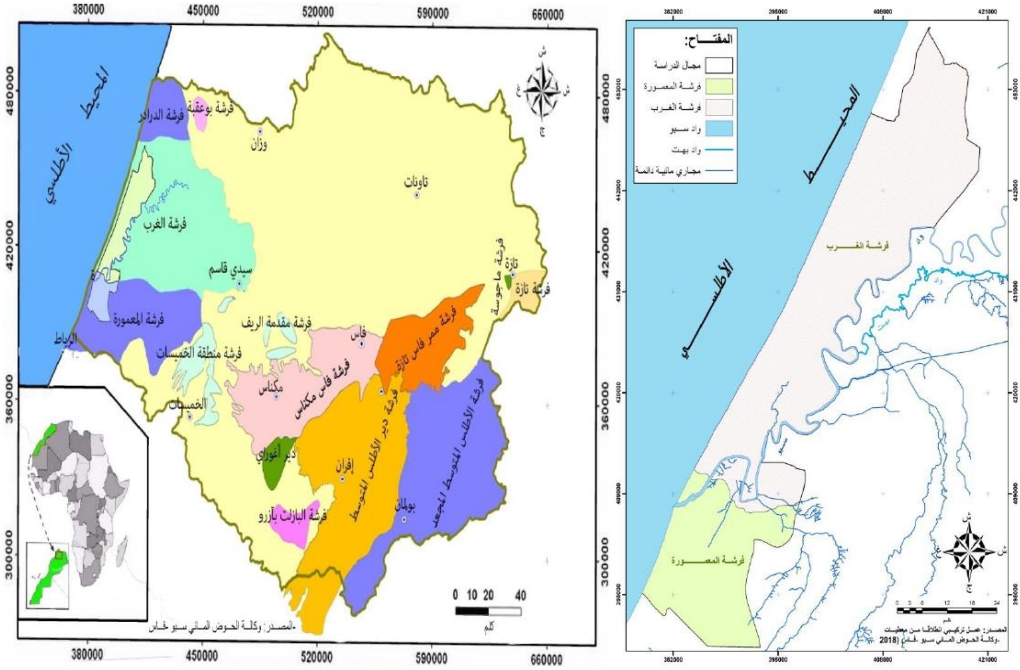
كما يبلغ الإمداد السنوي من المياه السطحية حوالي 5600 مليون متر مكعب، هذا النصيب يسمح بتأمين ساكنة ساحل الغرب لسقي 000 205 هكتار، أما على مستوى ميدان الدراسة فقد تم تشيد سد المنع ما بين جماعتي المناصرة وسيدي محمد بنمنصور بغية تدبير المياه التي كانت في وقت مضى تضيع هباء في المحيط الأطلنتي ولا يتم الاستفادة منها.

تتوفر منطقة الدراسة على مرجات ساحلية كثيرة، أهمها مرجتي بنمنصور والدوارة التي تشغل مساحة تقدر بحوالي 8100 هكتار، إذ تتلقى هذه المرجات مياهها خلال مراحل الفيض التي يعرفها واد سبو، بالإضافة إلى كونها تتزود من مصادر أخرى تكمن في بعض الشعاب النازلة عبر سفوح المركب الكثيبي أو مباشرة من مياه التساقطات المطرية، إلى جانب هذا تعرف المنطقة انتشار واسع لمجموعة من الضايات تبقى أهمها ضاية سيدي بوغابة، التي تصنف من بين المواقع الرطبة بالمغرب.

2.1.الموارد المائية الجوفية:

تمثل المياه الجوفية داخل حوض سبو ما يقدر ب20% من مجموع الموارد والإمكانات المائية الوطنية، إذ تعد تراثا مائيا يميز منطقة الغرب، بحيث تقدر نسبة المياه الجوفية بحوالي 900 مليون متر مكعب، كما تشير الدراسات الهيدروجيولوجية إلى وجود فرشتين مائيتين مهمتين بساحل الغرب وهما: فرشة الغرب الساحلية وفرشة المعمورة.

خريطة رقم 4– توزيع الفرشات المائية بساحل الغرب الأطلنتي



المصدر : وكالة الحوض المائي لسبو–فاس– 2017، (عمل تركيبي).

تنتشر فرشة المعمورة (Maâmora water table) داخل تشكيلات صخرية لهضبة المعمورة على مساحة تقدر بحوالي 1820 كلم مربع، بحيث يصل معدل الثروة المائية المتجددة ما يقارب 126 مليون متر مكعب/السنة، وتختلف هذه الفرشة من حيث العمق، إذ يتراوح المعدل ما بين 5 و40 متر في المناطق الساحلية وأزيد من 100 متر في وسط السهل.

تتواجد فرشة الغرب الساحلية (Coastal Gharb tablecloth) في الجزء المركزي على مساحة تقدر بحوالي 4000 كلم²، وبمعدل يصل إلى 134 مليون متر مكعب/السنة من الثروات المائية المتجددة، كما تمتد هذه الفرشة جغرافيا من جنوب المناصرة إلى مولاي بوسلهام شمالا والمحيط الأطلنتي غربا ومشرع بلقصيري شرقا، وتغطي مساحة قدرها حوالي 80% من تواجد الفرشة على عمق أقل من 20 متر، غير أن تذبذب مستوى مياه الفرشة المائية (Piezometric Fluctuations) يعرف تغيرات تتعلق بالفصول بارتباطها بهطول الأمطار أو من خلال طبيعة نفاذية الأرض.

جدول رقم (01): تقييم معدل الموارد المائية بساحل الغرب الأطلنتي بمليون متر مكعب لسنتي(1994-2006)

تقييم الميزانية المائية		وضعية 1994	وضعية 2006
الواردات بمليون متر مكعب	تسرب مياه الأمطار	68	94
	تصريف واد سبو	5,2	9,2
	عودة (تسرب) مياه الري	9,5	38,8
	تسريبات داخلية للمياه الجوفية	0,5	0,5
	مجموع الواردات	83,2	142,5
الصادرات بمليون متر مكعب	ضخ المياه الجوفية (الآبار والأثقاب)	53,07	195,5
	ضخ مياه واد سبو	7,09	2
	ضياع المياه نحو البحر	18,54	4,2
	تسريبات نحو طبقة مائية أخرى	4,72	-
	مجموع الصادرات	83,2	201,1
حصيلة الميزانية المائية		0	-59.2

المصدر: مصلحة الماء-القنيطرة- (2012)

يتضح من خلال الجدول رقم (01)، أن معدل الأحجام القابلة للاستغلال سنة 1994 تبلغ حوالي 83,2 مليون متر مكعب، في حين انتقل العدد إلى 142,5 مليون متر مكعب خلال سنة 2006، بزيادة تقدر بحوالي 59,3 مليون متر مكعب ما بين سنتي 1994 و2006. في مقابل هذا نجد بأن معدل الحاجيات لسنة 1994 بلغ نفس حجم الإمكانيات المتوفرة (لم يتم تسجيل أي عجز مائي خلال هذه الفترة بالمنطقة)، عكس هذا يظهر من أن حاجيات سنة 2006 بلغت حوالي 201,7 مليون متر مكعب، أمام تواضع معدل الإمكانيات التي تم تحديدها بمعدل 142,5 مليون متر مكعب، مما يؤشر على تسجيل عجز مائي يقدر بحوالي 59,2- مليون متر مكعب.

يعزى هذا العجز بالأساس، إلى طرق وسلوكيات استعمال الموارد المائية المتسمة بنوع من التبذير والضياع، فضلا إلى غياب حسن الاستغلال الرشيد والسليم للماء، إذ يتبين جليا من أن

الطبقة المائية تتعرض لاستنزاف وتزايد كبير على المياه، بحيث يقدر بحوالي 53,07 مليون متر مكعب سنة 1994 و195,5 مليون متر مكعب ستة 2006 من أجل سقي الأراضي الزراعية.

2.تجليات عدوانية المناخ، ارتفاع حدة الظواهر القصوى:

تعد التغيرات التي تطرأ على المناخ من العوامل المؤثرة في حجم وكمية الموارد المائية بحكم أن القلة الشحيحة أو الزيادة المفرطة من المياه تعد سببا في معظم مؤشرات الهشاشة البيئية التي تعرفها منطقة ساحل الغرب الأطلسي، فعنصر الماء من أبرز عناصر البيئة الطبيعية تأثر بالمناخ وتذبذباته بمجال الدراسة، بحيث يتجلى ذلك من خلال تعاقب فترات الجفاف الهيدرولوجي[1] وفترات الفيض المائي (الفيضانات)، وذلك ارتباطا بتقلبات أحوال الطقس والمناخ بالمنطقة، وهذا ما تؤكده الحقائق الرصدية سواء المطرية منها أو الهيدرولوجية والتي تشير إلى وجود علاقة وطيدة وقوية بين العنصرين[2].

كما أن النقص في المياه أو وفرتها وما ينتج عن ذلك من جفاف أو فيضانات من شأنه أن يعرقل مسلسل التنمية، مما ينعكس سلبا وبصفة مستدامة على الساكنة وإطار حياتهم الذي يظهر بشكل واضح من خلال التضرر المباشر لمستوى المعيشة، فضلا إلى تدهور ظروفهم الإقتصادية والاجتماعية، وعلى هذا الأساس يمكن إيجاز الإشكالية المناخية للموارد المائية بساحل الغرب الأطلنتي في الجوانب التالية:

1.2.تعدد إشكالية الفيضانات بساحل الغرب الأطلنتي:

أظهرت التقلبات المناخية الغير المألوفة المسجلة خلال الثلاثين سنة الماضية بساحل الغرب الأطلسي على أن قضية الحماية والوقاية من مخاطر الفيضانات أصبحت تشكل إحدى الرهانات التي ينبغي التعامل معها بجدية، إذ تحدث الفيضانات بمنطقة الدراسة نتيجة ارتفاع مستوى منسوب مياه واد سبو بفعل حمولات الأحواض المائية الكبرى لورغة وبهت، خصوصا عندما يتجاوز صبيب واد سبو عتبة 3200 متر مكعب/ثانية، بحكم أن قدرته الاستعابية لا تتعدى 2000 متر مكعب/ثانية، مما يجعل الامتداد المجالي للمياه الفائضة تشمل مساحة شاسعة. ويعد الفيضان Flood بمثابة اجتياح المياه لمنطقة ما، بفعل صعود منسوب مستوى المياه داخل المجارى المائي بسبب حدوث تساقطات مطرية قوية ومركزة أو نتيجة سيل جارف.

1.الجفاف الهيدرولوجي: يقصد به العجز الحاد في الموارد المائية، بفعل الشح في الأمطار، بحيث يلاحظ أن انخفاض كبير في صبيب الأودية وفي نزول مستوى الطبقات المائية الجوفية، فضلا عن نضوب مياه العيون في معظم الحالات التي تعرفها هذه الفترات من الجفاف.

2.عبد العزيز باحو، محمد صباحي، التهامي التهامي (2015) : "التغيرات المناخية وانعكاساتها العامة على الموارد المائية والفلاحة وسبل التأقلم معها"، مقالة علمية، صر: 20، مؤلف جماعي. جامعة عبد المالك السعدي، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، تطوان.

في هذا السياق، تبين الملاحظات المستقاة ميدانيا ومن خلال تصريحات الساكنة على أن خطر الفيضانات يشكل لهم عائقا كبيرا أمام التنمية ويخلق أضرار مادية جسيمة، فعلى سبيل الذكر، أقر ساكنة التي شملها البحث خلال الفيضان الأخير الذي عرفته منطقة الدراسة لسنة 2009 على أنه خلف خسائر فادحة تجلت في إتلاف المحاصيل الزراعية وتدمير أجزاء مهمة من جوانب المنازل والبنى التحتية وتخريب الملكيات والحيازات الفلاحية، إلى جانب نفوق عدد مهم من رؤوس الماشية.

وبالرجوع إلى نتائج البحث الميداني وربطها مع الواقع فإنه يعد مراد هذه النتائج الكارثية، إلى الغياب التام للآليات المراقبة للمناطق الأكثر عرضة لخطر الفيضانات أي صعوبة تحديد توقيت حدوث هذه الكارثة البيئية، فضلا إلى ضعف التجهيزات الأخرى المتمثلة في السدود أو توحل حقينتها مما ينتج عنه ضياع كميات هائلة من المياه دون الإستفادة منها، والخطير في الأمر هو تعامل المسؤولين عن إعداد التراب الوطني مع الفيضانات كطاهرة عابرة، إذ لا يتم تخطيط لها مسبقا، بحيث أكد حوالي 93% من الساكنة خلال الاستمارة الموجهة إليهم عن سخطهم إزاء غياب وسائل التدخل والإنقاذ، بفعل ضعف آلية التنسيق ما بين الوقاية المدنية والتدخل السريع عند حدوث الكارثة التي تخلف وراءها خسائر مهولة، وهذا ما يوضحه بشكل جلي الجدول رقم (02)، الذي يظهر أهم حالات الفيضانات التي شهدها ساحل الغرب الأطلنتي خلال العقود الأخيرة، وتحديد أهم الخسائر ناجمة عنها.

جدول رقم (02) : حالات الفيضانات بساحل الغرب الأطلنتي ما بين 1963-2009

الموقع الجغرافي	السنوات	حجم الخسائر
سهل الغرب	1963	غمر حوالي 140.000 هكتار من الأراضي الزراعية وعزل التجمعات السكنية (الدواوير).
	1973	
	1989	
	1996	غمر حوالي 100.205 هكتار.
	2009	غمر حوالي 90 هكتار وإجلاء ما يقارب 30 ألف أسرة.

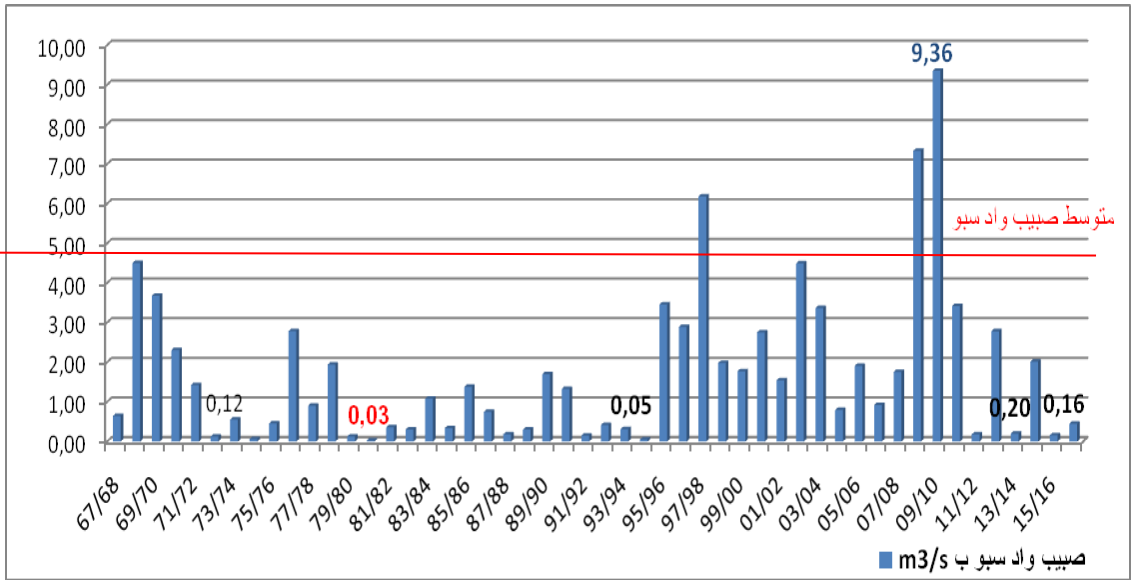
المصدر: وكالة الحوض المائي لسبو–فاس- (2017)

هكذا، فالملاحظ بالنسبة للمنطقة ساحل الغرب الأطلنتي تسجيلها لصنفين من الهشاشة fragility والتدهورdegradation، فالفيضان يخلف دينامية بيئية خطيرة تتمثل في تراجع صوح واد سبو

بعدة أمتار بفعل نشاط عملية تقويض الضفاف أو ما يصطلح عليه علميا بالنجوخ[1] Sapement، هذه الظاهرة تنعكس سلبا على جريان واد سبو فيصبح بذلك بطيئا وسطحيا.

موازة مع هذا، نجد حدوث العديد من الإنزلاقات كثلية لجوانب الوادي، وهذا راجع إلى تركيبة ونوعية التربة الرملية المتواجدة بالمنطقة، فضلا عن انخفاض كبير لمستوى منسوب المياه التي تؤدي بالتالي إلى إنسياخ جزء كبير من جوانب واد سبو وسقوطها في القعر.

شكل رقم 2- صبيب واد سبو عند المصب ب م3/ثانية من سنة 1967 إلى حدود سنة 2017



المصدر: وكالة الحوض المائي لسبو-فاس- (2018)

يظهر من خلال الشكل رقم (06)، أن الرسم البياني المتعلق بصبيب واد سبو عند المصب قد عرف تذبذب في حجم المياه ما بين السنوات من جهة، وما بين الأشهر من جهة أخرى، وهذا له علاقة وطيدة مع سنوات ذات الفيض المائي والسنين التي عرفت جفاف هيدرولوجي، وما بين الفصول (الشتاء يرتفع صبيب الواد، والصيف ينخفض)، بحيث سجلت أعلى نسب لصبيب واد سبو عند خلال السنة الهيدرولوجية 2010/2009 بمعدل 9,36 متر مكعب/ثانية، وما معدله

1.الكركوري جمال (1991) : الدينامية البيئية بسهل الغرب وهوامشه، منطقة الغرب المجال والإنسان (أعمال الندوة العالمية التي نظمتها كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة ابن طفيل خلال أيام 22،23،و24 أكتوبر 1991). ص:34.

39,99 متر مكعب/ثانية خلال شهر يناير من نفس السنة الهيدرولوجية، بحيث سجلت هذه السنة فيض مائي شمل منطقة الدراسة وخلف وراءها مجموعة من الخسائر.

كما تم تسجيل أدنى معدل لصبيب واد سبو خلال السنة الهيدرولوجية 1981/1980 بنسبة تصل إلى أقل من 0,03 متر مكعب/ثانية، فضلا عن تسجيل أعلى معدل خلال شهر نونبر من نفس السنة الهيدرولوجية بنسبة تصل إلى 0,095 متر مكعب/ثانية، الشيء الذي يدل على أن هذه السنة عرفت جفافا هيدرولوجيا يعد من بين السنوات الأكثر جفافا، إلى جانب بعض السنوات الجافة الأخرى منها: 1793/1972 و1995/1994 و2016/2015. فعلى العموم، وانطلاقا مما سبق يمكن ملاحظة أن سنوات الجفاف الهيدرولوجي (أزيد من 44 سنة كان معدل صبيبها أقل من 4 متر مكعب/ثانية من أصل 50 سنة) أكثر من سنوات الفيض المائي بواد سبو.

2.2.تواتر احتداد ظاهرة الجفاف الهيدرولوجي:

يعد ساحل الغرب الأطلنتي من بين المناطق التي تتميز بمناخ متوسطي شبه جاف ذو مؤثرات محيطية يتسم بتساقطات لا بأس بها، إلا أنه في ذات الحين يعاني من تعاقب احتداد ظاهرة الجفاف (Droughts) وتنوعها في الزمان والمكان، ويدل هذا المصطلح على عجز في الميزانية المائية العامة خلال فترة زمنية معينة وفي منطقة محددة، بحيث ينتج عن هذا العجز شح كبير في كمية الموارد المائية الواردة عن التساقطات[1]، ويترتب عن ظاهرة الجفاف نزول مستوى المياه الجوفية عن حالاتها العادية، وانخفاض كبير على مستوى متوسط معدل صبيب واد سبو، وهذا ما يقصد به الجفاف الهيدرولوجي.

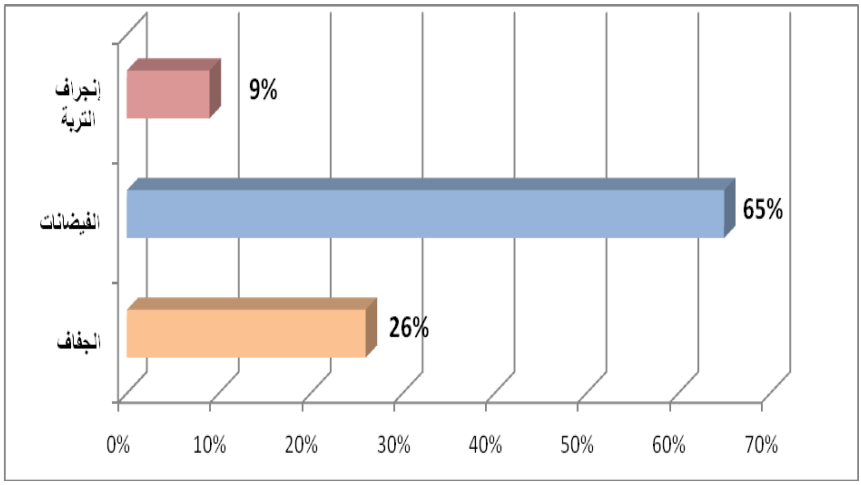
ولأجل ملامسة هذه الحقيقة، فقد تطرق البحث فيما سبق إلى تحليل عناصر المناخ المتمثلة في التغيرات السنوية للتساقطات والحرارة المسجلة لمدة تزيد على 30 سنة، والتي أبانت عن تسجيل سنوات جافة، تميزت حصيلتها بعجز حاد في كمية التساقطات السنوية، إذ تم رصد أبرزها خلال الفترات التالية: (1975-1974) و(1995-1994) و(1999-1998)، فهذه الفترات غير المتوقعة يمكن أن تستغرق من سنة إلى عدة سنوات وقد تصل أحيانا إلى عقد من الزمن أو أكثر.

فعلى العموم، هذه الوضعية التي شهدها ساحل الغرب الأطلنتي كانت لها آثار سلبية جدا على الموارد المائية بالمنطقة، بحيث تم تحديد عجز وصل إلى ما يعادل 60% من واردات المياه السطحية، وانخفاض في مستوى المياه الجوفية[2]. (عمق وصل إلي أزيد من 70 متر في بعض المناطق بمجال الدراسة) إذ تؤكد الأبحاث والدارسات المتعلقة بالتطورات المناخية بأن المنطقة سوف تشهد مستقبلا تأثيرات وانعكاسات سلبية لاحتداد ظاهرة الجفاف على كميات الموارد المائية وكذا على معدلات سقوط الأمطار.

1.وكالة الحوض المائي لسبو.
2.محمد صباحي (2007) : "موقع الجفاف في مناخ المغرب"،مقالة علمية، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة عبد المالك السعدي، تطوان، العدد: 14، ص:29.

غير أن احتداد ظاهرة الجفاف، على أهميتها وحدة تأثيرها تبقى بنيوية وليست استثنائية ولا تعني بأي حال من الأحوال تغيرا مناخيا جذريا شهده المغرب، بل تعرف من فترة إلى أخرى تقلبات مناخية وأحوال طارئة، قد عرفت المغرب لها نظائر عبر تاريخه الطبيعي على غرار ما يتصف به المناخ المتوسطي وهو ما يمكن استسقاءه من المراجع والكتب التاريخية التي دونت العديد من فترات الجفاف والمجاعات.

شكل رقم 3- الأخطار الطبيعية المهددة للموارد المائية بساحل الغرب الأطلنتي



المصدر: البحث الميداني (2019/2017)

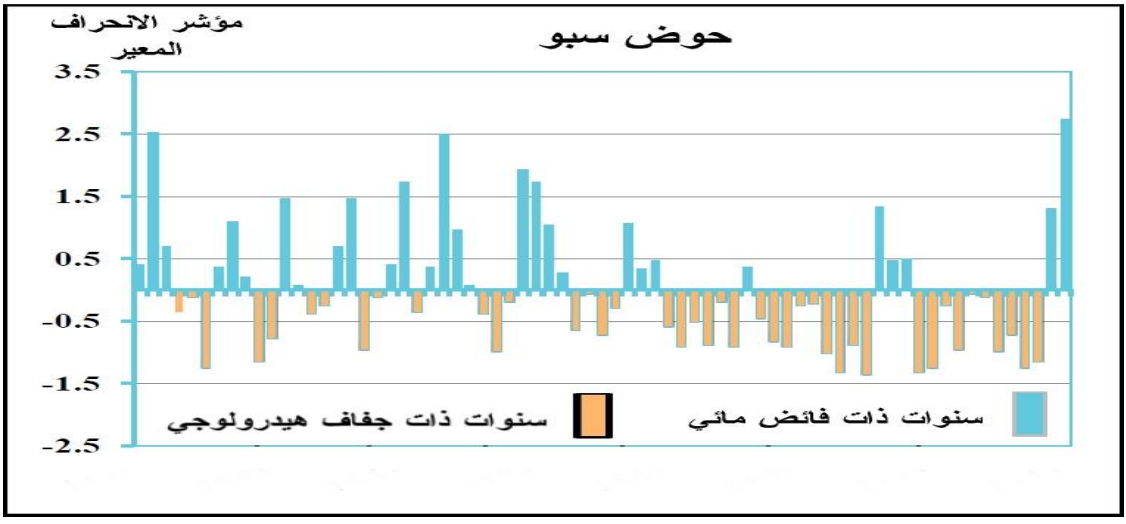
للإشارة فقط، فإن التوصل إلى هذه التقديرات قد بنيت على أساس الأبحاث والدراسات ميدانية، من خلال الاحتكاك المباشر بالساكنة عن طريق توجيه الاستمارة الإحصائية، بحيث أقرت ساكنة ساحل الغرب الأطلنتي التي شملتها عينة البحث على أن من بين الإكراهات التي تعاني منها بكثرة تتمثل في خطر الفيضانات بنسبة 65% مخلف بذلك وراءها خسائر فادحة، أما على مستوى الجفاف الذي تشهده منطقة الدراسة خلال بعض الفترات والتي تنعكس أساس على المنتوجات الزراعية فإن حوالي 26% من الساكنة عبرت عن سخطهم إزاء هذا الخطر الذي يهدد وضعياتهم الإقتصادية، في حين تبقى أخطار انجراف التربة والتي لا تشكل أي خطر مباشر على الساكنة بحيث عبر بحوالي 9% من الساكنة المستهدفة للدراسة عن تعرض مزارعهم الفلاحية لخطر انجراف التربة وخاصة تلك التي تكون بالقرب لضفاف واد سبو عند ارتفاع مستوى منسوب الماء أي أثناء الفيض المائي.

3.2.التغيرات المناخية بساحل الغرب الأطلسي وأثارها على الموارد المائية:

تتأثر الموارد المائية تأثرا بارزا بالمناخ وتذبذباته وجل التغيرات التي يعرفها في الزمان والمكان، وبالرجوع إلى دراسة التطور البيسنوي للتساقطات بساحل الغرب الأطلنتي، يظهر أن هناك انخفاض بحوالي 1,5 ملم كل سنة (مديرية الأرصاد الجوية)، بحيث تشير الدراسات أن المعدل الوطني لكميات الأمطار قد تتراجع بحوالي 700 ملم في بداية القرن العشرين إلى أقل من 500 ملم في مطلع القرن الواحد والعشرون، إذ بلغت نسبة التراجع حوالي أكثر من 14%، كما تدل هذه النزعة نحو الانخفاض، إلا أن مناخ المنطقة أصبح أكثر جفافا.

وللمعرفة التحولات التي تخص الجريان السطحي لحوض سبو، سيتم اعتماد دراسة تحليلية تهم التغيرات الزمنية للواردات المائية السطحية للحوض، بالاعتماد على معطيات إحصائية تعود لسنة 1940 إلى حدود سنة 2010، والتي اتسمت بالتذبذب وعدم الانتظام البيسنوي، إذ بلغت معامل تغيراتها أزيد من 53%.

شكل رقم 4- تطور الانحراف كمية الواردات المائية السطحية عن المعدل العام بحوض سبو ما بين 1940- 2010



المصدر: وكالة الحوض المائي سبو-فاس- (2018)

يتضح من خلال تحليل وثيرة انحراف كميات الموارد المائية السطحية لحوض سبو الذي تنتمي إليه منطقة الدراسة، أن التغيرات في كمية الموارد المائية السطحية قد مرت بعدة فترات زمنية غير منتظمة ذات مدد مختلفة، قصيرة، أو متوسطة، أو كبيرة، بحيث تواترت من خلالها فترات

الفيض المائي (الفيضانات) وأخرى ذات الجفاف الهيدرولوجي، وعموما يمكن التميز بين فترتين كبيرتين هما:

-**الفترة الأولى** التي امتدت من سنة 1940 إلى حدود سنة 1979، والتي اتسمت باستحواذ السنوات ذات الفيض المائي قدرت بحوالي 25 سنة من أصل 40 سنة، إذ باغت ذروتها خلال السنة الهيدرولوجية 1942، في مقابل هذا، فقد شهدت هذه الفترة حوالي 15 سنة ذات العجز المائي (الجفاف الهيدرولوجي).

-**الفترة الثانية** الممتدة من سنة 1980 إلى أواخر سنة 2010، بحيث سجلت هذه الفترة سنوات متواصلة ذات جفاف هيدرولوجي بلغت حوالي 24 سنة مترددة على الشكل الأتي: من سنة 1980 إلى حدود سنة 1986، وكذلك من سنة 1987 إلى سنة 1996، ومن سنة 2000 إلى سنة 2008، والجدير ذكره، أن هذه الفترة عرفت جفاف هيدرولوجي مسترسلا ومتواصلا زمنيا وعنيفا في بعض السنوات، كما شهدت هذه الفترة تردد متواضع للسنوات ذات الفيض المائي الذي قدر بحوالي 6 سنوات كلها كانت في الغالب معزولة.

4.2.استشراف التوقعات المستقبلية للموارد المائية بالساحل الغرب وعلاقتها مع التغيرات المناخية:

تطرقت العديد من الدراسات والأبحاث التي أنجزت حول التغيرات المستقبلية للموارد المائية بفعل التحولات المناخية التي يشهدها العالم، إلى تحليل الوضعية الحالية للموارد المائية بحوض سبو الذي تنتمي إليه منطقة الدراسة والمتميز بتعرضه لإكراهات عدة تكمن في: توالي وتعاقب الفترات الجافة التي انعكست بشكل واضح على كمية المياه السطحية وانخفاض مستوى الفرشة الباطنية، فضلا عن الضغط المكثف للاستعمالات البشرية وما يصاحب ذلك من تأثر المياه بالتلوث جراء الاستعمالات الفلاحية والصناعية والحضرية (المياه العادمة)، كل هذه العوامل ستعرض الموارد المائية لمزيد من الهشاشة والتدهور، الشيء الذي سيجعل من الماء في المستقبل أكثر تأثرا بالاحترار المناخي global warming.

جدول رقم 03 : التوقعات المستقبلية للدرجة الحرارة وكمية التساقطات في أفق سنة 2080 بحوض سبو

السنوات	2030	2050	2080
نسب ارتفاع درجة الحرارة (C°)	ما بين 0C° - 1C°	ما بين 2C° - 3C°	ما بين 4C° - 5C°
انخفاض كمية التساقطات ب ملم	ما بين 0-5 ملم	ما بين 20- و30- ملم	ما بين 40- و50-

المصدر: document administratif, département de l'environnement, bassin hydraulique de Sebou, Fès (2018)

إنطلاقا من الجدول رقم (03)، يظهر بأن حوض سبو بحكم الوضعية الحرجة التي يتعرض لها والمتسمة بالهشاشة وتزايد الضغط المفرط على المياه، فقد أبانت الإسقاطات المستقبلية من أن الرصيد المائي سيتضرر أكثر فأكثر، بحيث تشير التوقعات أن كمية التساقطات ستعرف انخفاض يقدر ما بين 20- ملم و30- ملم خلال سنة 2050، كما ستستمر في الانخفاض وتصل إلى ما بين 40- ملم و50- ملم في أفق سنة 2080. أما بخصوص درجات الحرارة فإنها ستعرف تطور وارتفاع في معدلات الحرارة، بحيث سيرتفع خلال سنة 2050 إلى ما بين °2C و°3C، إذ من المتوقع الوصول خلال سنة 2080 إلى أكثر من °5C بساحل الغرب.

جدول رقم 04 : الموارد المائية السطحية والباطنية لحوض سبو في أفق 2050

السنوات	2010	2030	2050
المياه السطحية ب(مليون م3)	2400	1872	1600
المياه الباطنية ب(مليون م3)	678	642	622
المجموع الموارد المائية ب(مليون م3)	3078	2514	2222

المصدر: وكالة الحوض المائي سبو-فاس- (2018)

يوضح الجدول رقم (04) أعلاه الانخفاض الكبير الذي ستتعرض له الموارد المائية السطحية والباطنية بحوض سبو، بفعل انعكاسات تأثير التغيرات المناخية في أفق سنة 2050، إذ يظهر من أن كمية المياه السطحية ستعرف تراجعا مهما يصل إلى حوالي 1872 مليون م3 خلال سنة 2030، فيما ستنخفض إلى 1600 مليون م3 خلال سنة 2050، كما ستعرف المياه الباطنية هي الأخرى تراجع سيقدر بحوالي 642 مليون م3 خلال سنة 2030 و622 مليون م3 في أفق سنة 2050.

نتائج عامة: يمكن إيجاز أهم نتائج الدراسة فيما يلي:

1.تزايد حدة الجفاف بالمنطقة وخاصة الجفاف المناخي الهيدرولوجي الذي يساهم إلى حد كبير في ارتفاع الضغط على الموارد المائية المتوفرة خاصة الجوفية منها. فضلا عن أن ارتفاع درجات الحرارة يسهم بشكل كبير في نضوب المياه موازاة مع الاستغلال البشري لهاته الموارد بطرق غير رشيدة في الاستعمالات الفلاحية والصناعية أو كذا اليومية.

2.تراجع نصيب الفرد من الماء بشكل كبير مقارنة مع المعدلات السابقة حيث من المتوقع أن لا يتجاوز هذا المعدل في غضون سنة 2025 ما يقارب حوالي 590 متر مكعب للفرد في السنة، وهي نسبة ضعيفة جدا مقارنة مع المعدل المسجل سنة 1990 الذي وصل ما يعادل 1400 متر مكعب في السنة.

3.أظهرت التوقعات المستقبلية للموارد المائية بالساحل الغرب وعلاقتها مع التغيرات المناخية تراجع معدل الموارد المائية سواء الباطنية منها أو السطحية بشكل مهول في أفق سنة 2050، الشيء الذي يتطلب معه وضع إستراتيجية محلية تتوافق مع خصوصيات المجال الساحلي المغربي، وتقلل من آثار حدة التغيرات المناخية.

توصيات: بعد التوصل إلى النتائج التي خلصت إليها الدراسة، يوصي الباحثان بالتوصيات التالية:

- تفعيل دور المؤسسات المؤكل إليها الاهتمام بالشأن المائي وطنيا، وجهويا، وإقليميا، ومحليا لخلق الوعي وإيقاظ حس التوعية ومواطنة الماء لدى الساكنة بأهمية المحافظة على الموارد المائية، وذلك بالتعريف بالأخطار والمشاكل التي تعيشها قضية الماء بالمنطقة بغية تكوين رأي عام يكون ضاغط ومهتم بشأن الحفاظ على الثروة المائية للأجيال القادمة وترشيد استعمالها في الحاضر والمستقبل.

- تعزيز دور المؤسسات البحثية والأكاديمية المهتمة بالقضايا البيئية، لتشجيع البحث العلمي في الحقل المائي لتدبير وإستعمال الموارد المائية، فضلا عن الإستفادة من تجارب الدول الرائدة في ميدان تدبير وتعبئة الماء.

- مراقبة جودة الموارد المائية ومحاربة كل أسباب ومصادر تلوثها، عن طريق الحد من الاستعمال المفرط للأسمدة الكيميائية والمبيدات الحشرية في مجال الزراعة، مع التأكيد على الاهتمام بدراسة الأبعاد البيئية لتحقيق تنمية مستدامة تكون شاملة ومتوازنة.

- وضع دراسة مستقبلية لتحديد المناطق التي تعرف خطر الفيضان من أجل العمل على بناء سدود للحد من هذا الخطر والاستفادة من الموارد المائية.

خاتمة:

سعت هذه الدراسة إلى محاولة ملامسة واقع حال الموارد المائية بساحل الغرب الأطلنتي بالمغرب، من خلال تحديد الإمكانات الطبيعة والحاجيات المطلوبة من طرف الساكنة المحلية، ومقاربتها ما بين الفترة الممتدة من سنة 1940 إلى حدود سنة 2017، إذ لا شك أن التزايد السكاني المتسارع واستقرار عدد كبير من السكان النازحين من مناطق أخرى، وارتفاع معدلات الكثافة السكانية يشكل ضغط كبير على الموارد المائية التي باتت تعيش تهديد حقيقي تتضح معالمه بجلاء في الضغط المتزايد على المياه وذلك بهدف تغطية الاحتياجات المائية الآنية والمستقبلية لسد الخصاص ومواكبة الاستعمال المنزلي، الفلاحي، والصناعي، مما أنتج عدة تحولات مجالية واقتصادية واجتماعية، وأحدث بذلك إختلالات واضطرابات كان لها وقع كبير على الأنظمة البيئية وخاصة الضغط الكبير على الموارد المائية.

قائمة المراجع:

1.الكيحل أحمد (2005)، إعداد وسط ساحلي هش : حالة محاط اشليحات، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية القنيطرة، العدد5، القنيطرة، المغرب.

2.الكركوري جمال (1991)، الدينامية البيئية بسهل الغرب وهوامشه، منطقة الغرب المجال والإنسان (أعمال الندوة العالمية التي نظمتها كلية الآداب والعلوم الإنسانية ابن طفيل أيام 22،23،و24 أكتوبر 1991)، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالقنيطرة سلسلة ندوات ومناظرات، العدد 3، القنيطرة، المغرب.

3.خليل قاسم، رشيد نافع، وإبراهيم أقديم (2006)، دينامية الأوساط الطبيعية الساحلية وتهيئة المجال حالة جماعة المناصرة (عمالة القنيطرة المغرب)، revue Geomaghreb (-2005 2006)، العدد 3، القنيطرة، المغرب.

4.وطفة.ع، الطيلسان.م، العوينة.ع، نافع.ر، بوزوكار.ع، مالك.ف (2012)، التغيرات الدينامية والاستقرار البشري على الساحل الأطلنطي بالمغرب خلال الهلوسين، مجلة جغرافية المغرب، العدد 8، السلسلة الجديدة، الرباط، المغرب.

5.وطفة عبد الرحيم (1996)، هضبة المعمورة وساحل سلا، التكوينات السطحية والتطور الجيومورفولوجي، منشورات اللجنة الوطنية الجغرافية بالمغرب، سلسلة رسائل وأطروحات، مطبعة المعارف الجديدة، الرباط، المغرب.

6.ملين أحمد محيي الدين وبلفقيه عبد الصادق (2002)، المجالات الرطبة بمنطقة الغرب، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية –جامعة ابن طفيل- القنيطرة، العدد3، القنيطرة، المغرب.

7.فيكرات عبد الواحد (2010)، التدبير المندمج للساحل-إجراءات وآفاق، مديرية إعداد التراب، الطبعة الأولى، الرباط، المغرب.

8.صدقي عبد الله (2007)، إعداد التراب والتنمية المحلية بجماعتي المناصرة بنمنصور (إقليم القنيطرة)، دكتوراه في الجغرافيا، جامعة ابن طفيل، كلية الآداب والعلوم الإنسانية القنيطرة، المغرب.

9.يونس الحيمر ومليكة المعقيلي (2018)، تقييم الموارد المائية بساحل الغرب الأطلنتي: دراسة تشخيصية، مؤلف جماعي الماء والمجتمع بالأرياف المغربية (دراسة حالات)، مطبعة قرطبة، القنيطرة، المغرب.

10.Bouya.B, Faouzi.M, Ben Abbou.M, Essahlaoui.A, Bahir.M, Youbi.N, Hessane.M.A(2011):"L'aquifère côtier des Mansra (plaine du Gharb,

Maroc): Hydrogéologie et modélisation Hydro dynamique", comunicaçoes Geologicas vol, Kenitra, Maroc.

11.Bouabid El Mansouri, Jamal Chao, Malika Kili, avril-mai-juin (2008) : "Bilan Hydrique des sols et recharge de la nappe profonde de la plaine du Gharb (Maroc)", article scientifique Sécheresse vol.19 n° : 2, avril-mai-juin (2008), Kenitra, Maroc.

12.EL HEBIL.A, décembre (2006) : "Etude de diagnostic de la nappe de Mansra- wilaya de Kenitra- rapport provisoire", Kenitra, Maroc.

13.Malika EL MAAQILI, Jamal AL KARKOURI, Imad FENIJIRO, Mouchcine BATCHI (2014) : "Etude Cartographie de la vulnérabilité à l'intrusion marine de l'aquifère côtier de Mnasra (littoral du Gharb, Maroc –Nord-Occidental)", Marine Sciences journal, vol : 1, Kenitra, Maroc.

14.Taky.Abdelilah, Kili Malika, El Mansouri Bouabid, Chao Jamal (2006) : " Novelle approche d'estimation des prélèvements d'eau d'irrigation à partir des ressources souterraines : cas de la nappe côtière du Gharb", l'institut scientifique, Bulletin de l'Institut Sciences, Rabat, section sciences de la terre, 2006, n° :28, Kenitra, Maroc.