التغير المناخي بمنطقة العيون:
محاولة في النمذجة

محمد كارا

دكتوراه في الجغرافيا

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، ابن طفيل، القنيطرة المغرب

ملخص:

أصبحت منطقة العيون تشهد ارتفاعا كبيرا للحرارة وصلت أعلى قيمة مسجلة صيف سنة 2016 بمعدل وصل الى 48 درجة مأوية لمنطقة ساحلية تقع تحت تأثير التيار الكناري البارد والحرارة بالكاد تصل إلى 36 درجة مأوية في حالات استثنائية، ولم يتوقف الامر هنا بل أصبحت تتكرر الظاهرة كثيرا لا سيما مع حلول فصل الربيع والخريف وتتوغل أكثر فأكثر نحو الشريط الساحلي.

فالمناخ بمنطقة العيون تميز بتذبذب كبير لا على مستوى الحرارة ولا على مستوى التساقطات المطرية منذ النصف الثاني من القرن العشرين، ذلك من خلال المتسلسلة الزمنية 1976-2016م التي سنقوم بدراستها لمعرفة مدى تأثير التغير المناخي العالمي على النطاق الصحراوي القاحل بمنطقة العيون.

كلمات مفتاحية: منطقة العيون، التغير المناخي، النمذجة المناخية، النطاق الجاف.

الاستشهاد المرجعي بالدراسة:

كارا، محمد. (2024، دجنبر). التغير المناخي بمنطقة العيون: محاولة في النمذجة. مجلة البحث في العلوم الإنسانية والمعرفية، المجلد 1، العدد 9 (الجزء 2)، السنة الأولى، ص 166-182.

Abstract:

The Laayoune aria is witnessing a significant increase in temperature, which reached the highest value recorded in the summer of 2016 with an average of 48 degrees Celsius for a coastal area under the influence of the cold Canary Current and the temperature barely reaches 36 degrees in exceptional cases, and the matter did not stop here, but the phenomenon became more frequent, especially with the advent of spring and autumn, and increasingly penetrating towards the coastal strip.

The climate in the Laayoune region has been characterized by significant fluctuations in both temperature and rainfall since the second half of the twentieth century. Through the time series 1976-2016, we will study the impact of global climate change on the arid desert region of Laayoune.

Keywords : Laayoune region, climate change, climate modelling.

تقديم

تعد التغيرات المناخية التي يشهدها العام حاليا من أهم انشغالات الدول سواء كانت متقدمة أو نامية، نظرا لما صاحب هذا التغير من أنماط جديدة في المناخ خاصة في المناطق الجافة[1]. منطقة العيون إذا، ليست في منأى عن هذه التحديات البيئية التي وإن كانت ليست كباقي المناطق الجافة في العالم من حيث درجة تأثير التغيرات المناخية، إلا أنها نالت نصيبها من تلك الكوارث الطبيعية. هذا التغير في أنماط المناخ بمنطقة العيون لوحظ من خلال ارتفاع في درجة الحرارة وما صاحبها من تراجع حاد على مستوى التساقطات.

1. محطة الدراسة

تبعا لخطوط الطول ودوائر العرض فان منطقة العيون تنتمي الى العروض الدنيا داخل الحزام الصحراوي القاحل الذي لا تتجاوز به التساقطات المطرية 60 ملم بالسنة، وبذلك أثر على الحياة العامة بالمنطقة.

يقدر المتوسط العام للسلسلة الزمنية 2016/1976 بحوالي 51 ملم، وترجع محدودية كمية الأمطار بالمنطقة إلى عامل العرضية و القرب من البحر حيث تطغى أحيانا العوامل المناخية القارية، وتارة المؤثرات البحرية، و موقع المنطقة لدوائر العرض بالنسبة للدورة الهوائية العامة الذي يقلل من نشوء الكتل الهوائية الرطبة، كما أن هذا الرقم يظل غير معبر، حيث يعرف هذا المجال كباقي المجالات الجافة القريبة منها عدم الانتظام في التساقطات من سنة إلى أخرى وتغايرية كبيرة بها.

2.تحليل التطور الزمني للعوامل المناخية: محاولة في النمذجة

تهتم النمذجة المناخية أساسا بفهم وتوقع السلوك الإحصائي للنظام المناخي، وتستند النماذج المناخية على تمثيلات رياضية تحاول إعادة إنتاج سلوك نظام مناخ الأرض، حيث تحاول هذه التمثيلات حساب عوامل التأثيرات الخارجية والداخلية الاكثر أهمية، وكذلك تحاول أن تشمل العمليات الأكثر اهمية والتي تخلق تأثيرات داخل النظام المناخي، حيث تحدث هذه التأثيرات إما ردود فعل إيجابية أو ردود فعل سلبية للعوامل المؤثرة في النظام المناخي.

[1] محمد الصباحي ،2012: بحوث حول الجغرافيا بالمغرب، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية بتطوان، العدد 17.

أما النماذج التي يراد منا العمل بها والتي تقوم دائما على استخدام قياسات تاريخية لعناصر وقيم رصدها بالفعل ودراسة اتجاهاتها وغالبا ما تدعى بالنماذج الوصفية، وتمثلها دراسة وتقييم مدى التغير الذي حدث بالفعل في التغيرات المناخية وفي عناصر المناخ المختلفة في منطقة العيون، وتسمى نماذج المحاكاة ويمثلها تحليل الاتجاه.

3.المعطيات المتوفرة

لتتم دراسة العوامل المناخية تم اختيار محطة العيون لأننا نتوفر على معطياتها المناخية، وكذا التشابه الكبير بين المحطات المتبقية (الداخلة والسمارة). وقد تم اختيار مدة زمنية تتراوح ما بين 1976م و2016م، لدينا المعطيات المناخية لمحطة العيون وهي كالتالي:

- الحرارة العليا والحرارة الدنيا: نتوفر على القيم المسجلة للحرارة العليا والدنيا من سنة 1976 الى سنة 2016 على شكل متسلسلة زمنية شهرية.

- التساقطات المطرية: نتوفر كذلك على المعطيات المناخية حولها من سنة 1976 إلى سنة 2016[1] وعلى شكل متسلسلة زمنية شهرية.

جدول رقم 1: خصائص التغيرات المناخية للمحطة المناخية لمنطقة العيون

المحطة	المتوسط السنوي ملم	الانحراف المعياري	معامل التغير	القيمة الدنيا (ملم)	القيمة العليا (ملم)	مدة الرصد
العيون	51.4	10,20	229,93	8.2	124.8	41

4.المنهجية المعتمدة

اعتمدنا على النمذجة الآلية، وتسمى أيضا بالنمذجة الحاسوبية. ويقوم هذا النوع من عمليات النمذجة المتطورة على استخدام الحاسبات الآلية لصياغة برامج تحاكي/تقييم احد عناصر البيئة الجغرافية الطبيعية أو البشرية، ويعد هذا النوع من النمذجة من اهم و أصعب طرق النمذجة بالنسبة للجغرافي، وقد استخدمنا هذه النمذجة في توزيع العناصر المناخية لمنطقة العيون من حرارة و تساقطات باستخدام طرق ونماذج رياضية مبرمجة في نظم المعلومات الجغرافية.

[1] المديرية الجهوية للأرصاد الجوية بالعيون، 2016.

ومن هذه البرامج الخاصة هناك برامج Statistica، وR-studio ثم XL-stat، لتحليل المتغيرات الإحصائية، برامج تكتسي أهمية كبيرة نظرا لما تقوم به من تحديد مهم للمتغيرات المتضمنة للسلاسل الزمنية.

5. تعريف المتسلسلة الزمنية

هي تلك المتسلسلة الإحصائية التي نحصل على قيمتها انطلاقا من مشاهدات مرتبة ترتيبا زمنيا[1]، يمكن رصد السلاسل الزمنية في شتى أنواع المعرفة وميادين التطبيق المختلفة، من الاقتصاد والطب وعلم الاجتماع، وفي مجال الأرصاد الجوية يمكن رصد السلاسل الزمنية الخاصة بكميات الأمطار الشهرية والسلاسل الزمنية الخاصة بالرياح ونسبة الرطوبة ودرجة الحرارة كذلك، وفي مجال البيئة يمكن رصد درجة التلوث في الأجواء المحيطة وتطور نسبة الحموضة في مياه الامطار السنوية والأكسجين المذاب في المياه كمقياس لتلوث المياه.

6. أهداف السلاسل الزمنية:

تدرس السلاسل الزمنية عادة لتحقيق عادة من الأهداف، وقد يكون المتاح عن هذه الدراسة هو استخدام السلسلة الزمنية لوصف وتصوير المعلومات المتاحة عن فترة زمنية توضح تطور الظاهرة المدروسة أي وصف الملامح والسمات الرئيسية للسلسلة، ويساعد وصف السلسلة إلى حد كبير في تحديد النموذج الذي يمكن ان يكون مناسبا لتحقيق الاهداف الأخرى والتعرف على حركات الصعود والهبوط في السلسلة الزمنية والتعرف على المكونات الرئيسية مثل الاتجاه العام والتغيرات الموسمية ثم الحركات الدورية ثم الحركات العشوائية كما سنرى ذلك خلال دراستنا للبيانات المناخية لاحقا.

7. أنواع الحركات المتسلسلات الزمنية.

1.7. حركات عامة Mouvements séculaires

الحركة العامة او الاتجاه العام هو التغير الذي تتخذه السلسلة الزمنية خلال فترة طويلة من الزمن، مع انه يمكن ان تكون هناك تذبذبات في المنحنى التاريخي للظاهرة، إلا ان وعلى المدى الطويل تتلاشى هذه التذبذبات ويأخذ الاتجاه العام شكله إما صعودا أو هبوطا. يكون الاتجاه العام لسلسلة موجبا إذا كان نحو الارتفاع، ويكون سلبا إذا اتجه المنحنى نحو الانخفاض.

[1] القاسمي العلوي عزيز، 1986: كتاب عناصر الاحصاء الوصفي، سلسلة التعريب والمعرفة، طبع و توزيع دار النشر المغربية، العدد السابع، استاذ محاضر بجامعة ليل الفرنسية.

2.7. حركات موسمية Mouvements saisonniers

يطلق عليها احيانا التقلبات الموسمية، وهي التغيرات التي تؤدي غلى حدوث دوري كامل في السلسلة يتكرر بانتظام بعد عدد معين من الفترات الزمنية يشار عليه عادة بالرمز S، وتسمى السلسلة من هذا النوع سلسلة زمنية موسمية، ويختلف طول الدورة باختلاف طبيعة البيانات، فقد يساوي 12 إذا كانت البيانات شهرية، وهنا يتكرر النظام الدوري بعد كل 12 شهرا أي على أساس سنوي.

3.7. حركات دورية Movements cycliques

وهي تغيرات تؤدي إلى حدوث نمط دوري في السلسلة يتكرر كل فترة زمنية طويلة نسبيا (سنتين او أكثر)، وهي في ذلك تشبه التغيرات الموسمية، إلا أنها تختلف عن هذه التغيرات في العديد من الاوجه، الاختلاف الاول أن طول الفترة التي تحدثها التغيرات أكبر كثيرا من طول الدورة الموسمية، وعادة ما يكون خمس الى خمسة عشرة سنة.

الاختلاف الثاني هو أسباب حدوث هذه التغيرات حيث أن هذه التغيرات تعكس آثار الدورات والتقلبات المناخية من الفترات الرطبة والجافة، أما الاختلاف الثالث أن طول هذا النوع من الدورات لا يمكن تحديده بشكل دقيق، فهذا النوع من التقلبات يتسم بعدم الانتظام بشكل أدى إلى عدم الاعتماد على تقديره من البيانات الزمنية في التنبؤ خاصة ان هذا النوع من التغيرات يحتاج إلى فترة طويلة لاكتشافه تقديره.

4.7. حركات عشوائية Movements aléatoires

تختلف هذه التغيرات عن كل التغيرات السابقة ذكرها في انها لا يمكن التنبؤ بها لأنها لا تحدث طبقا لقاعدة أو نظام أو قانون معين، فهي تغيرات غير عادية تسبب اهتزازات فجائية في الظاهرة بالارتفاع او الانخفاض، وتتصف هذه التغيرات بانها لا تستمر طويلا ولذلك فهي تسمى بالتغيرات قصيرة الاجل، ومن أسباب هذه التغيرات الحروب أو الكوارث والزلازل والبراكين والحرائق، والسيول، والفيضانات، وغيرها.

في البداية سيتم وضع تصور عام للمتسلسلة الزمنية لمحطة العيون المناخية، وذلك من خلال تحليل العناصر الثلاثة دون الحركة الموسمية، المكونة لها كما ذكر اعلاه. كما ستتم دراسة الأشهر الأكثر تأثيرا في السلسلة الزمنية خاصة في برنامج STATISCAT، فمن البديهي أن نلاحظ

اختلافا بين اوجه العناصر المناخية ضمن السنوات المعنية بالدراسة، وهي مسألة مرتبطة أصلا بالتغيرات البيئية التي يشهدها العالم وتؤثر على منطقة شمال أفريقيا.

8. تحليل عام للتغيرات الزمانية المناخية بمنطقة العيون

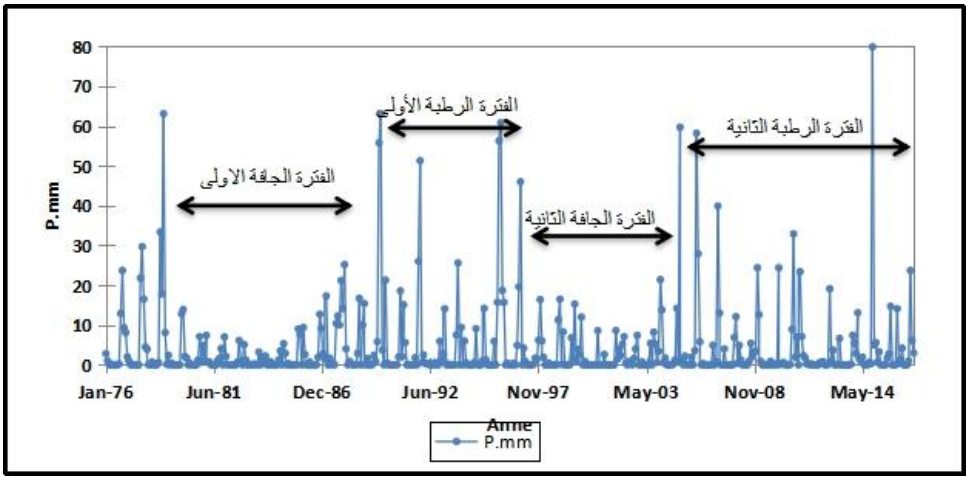
تلعب العوامل المناخية دورا كبيرا في المحطة المناخية بالعيون. حيث التساقطات المطرية لها من الاهمية ما يجعلها محورا رئيسيا بها إلى جانب العناصر المناخية الاخرى من خلال توزيعها السنوي والشهري. فالنظام المناخي يتميز بعدم التوزيع المنتظم للتساقطات بالمنطقة رغم أنها تتميز بنظام مطري موسمي يتأثر من حين لآخر بمؤثرات المناخ المتوسطي، وهو ما ينتج عنه بعض التساقطات المطرية المهمة كما سنرى ذلك لاحقا. وبهذا اخترنا التوزيع الشهري للمتسلسلة الزمنية لبرنامج statisticat والتوزيع السنوي بالنسبة لبرنامج R-studio (التساقطات والحرارة)، لكونهم يظهرون مدى الاختلاف بين الشهور داخل السنة الواحدة وبين السنوات ككل.

9.تحليل التغيرية الزمنية المطرية

1.9. الاتجاه العام

تتميز الامطار في منطقة الدراسة بعدم انتظامها واختلاف معدلاتها السنوية، وبشكل عام عند ملاحظة المنحنى العام الخاص بالهطول المطري لكل فترة من فترات الدراسة نجدها متذبذبة ومتغيرة نحو التناقص بمرور السنوات زمنيا.

شكل رقم 1: الاتجاه العام للتساقطات بمنطقة العيون



بداية المنحنى من سنة 1976، بدأ يعرف ارتفاعا تدريجيا. فالتساقطات المطرية لم تتجاوز حاجز 8 ملم الا خلال شهور اكتوبر ونونبر ودجنبر، حيث وصل ما مجموعه 45 ملم بهم، هذا الارتفاع التدريجي للتساقطات وصل قمته سنة1978 بمعدل وصل الى 63.1 ملم في دجنبر.

ينخفض اتجاه منحنى التساقطات ابتداء من الثمانينات الى غاية سنة 1986 ليكون قد دخل فترة رطبة استمرت الى غاية 1998م. كان اعلى معدل سجل سنة 1989 بمعدل قارب 160ملم، حيث كان شهري نونبر ودجنبر الأوفر من حيث كمية الهطول، تلتها بعد ذلك سنوات 1991 بمعدل 80ملم، ثم 1995 بمعدل 90 ملم و1996 بمعدل110 ملم. ثم سنة 2004 بجوالي 120 ملم. فالملاحظ دائما ان الهطول ينحصر في فصل الشتاء خاصة خلال شهري دجنبر ويناير[1].

بعد هذه الفترة الرطبة والاستثنائية دخلت منطقة العيون مرحلة جديدة في الجفاف المناخي، ذلك ابتداء من سنة 1999 إلى غاية 2004، خلال هذه المرحلة الحرجة انخفض معدل الهطول الى ما دون النصف، فلم يصل المعدل سنة 2001 سوى 12 ملم، ثم سنة 2003 حوالي 17 ملم كأعلى معدل مطري سجل في هذه الفترة

كانت شهور دجنبر ويناير وفبراير تتكرر فيها التساقطات بكميات مختلفة، فحسب المعطيات المناخية فالسنوات التي تكررت فيها التساقطات هي 76 و77 و78 بعدل يتراوح بين 30 و70 ملم. ثم سنوات 88 و90 و91 و96 و97 بمعدل يتراوح بين 40 و80 ملم.

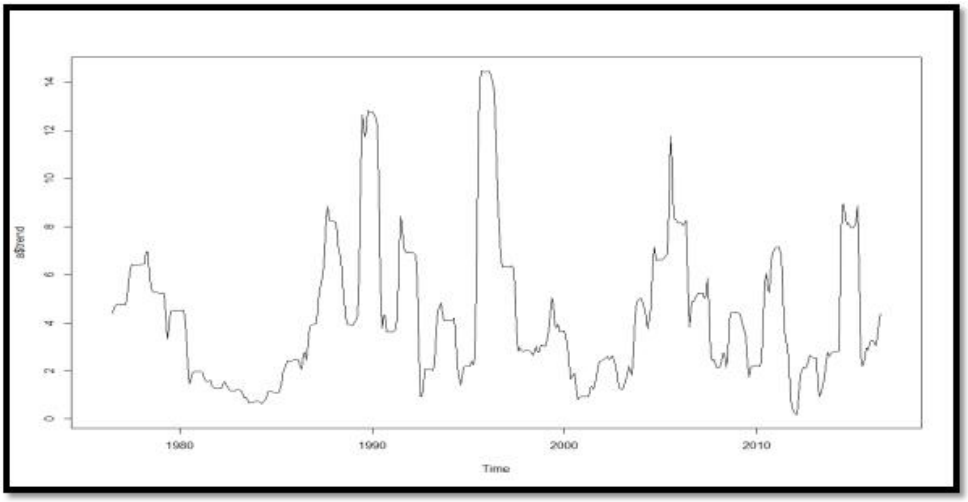
ارتفع المنحنى مرة اخرى ابتداء من سنة 2005 لتكون منطقة العيون في فترة رطبة تصل أقصاها سنة 2005 بهطول مطري وصل 120ملم خلال شهري فبراير ودجنبر، وسنة 2007 بمعدل 76 ملم وسنة 2014 وصل 114 ملم ، وللإشارة خلال شهر نونبر من سنة 2014 التي بلغت 80 ملم نتج عنها فيضانات عارمة نواحي مدينة العيون.

2.9. الحركات الدورية

تتميز الحركة الدورية كونها حالة وسطية بين الاتجاه العام والحركة الموسمية، وتهم هذه الحركة الدورية السلسلة الزمنية الممتدة من سنة 1976 الى 2016م.

[1] محمد كارا، (2018): رسالة ماستر تحت عنوان: التغيرات المناخية وآثارها على الموارد المائية بالنطاق الصحراوي، حالة منطقة العيون، ص 94، إشراف الدكتور نجيم اعلوان، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، ظهر المهراز، فاس.

شكل رقم 2 : الحركة الدورية لمنطقة العيون ببرنامج R-studio



تسمت هذه الحركة بنوع من التكرار على مستوى الجفاف والرطوبة خلال سنوات معينة، فكما هو معلوم من خلال رؤيتنا للمتسلسلة الزمنية نلاحظ نوعا من التناوب في فترات الجفاف المناخي والرطوبة التي تستمر فترة معينة.

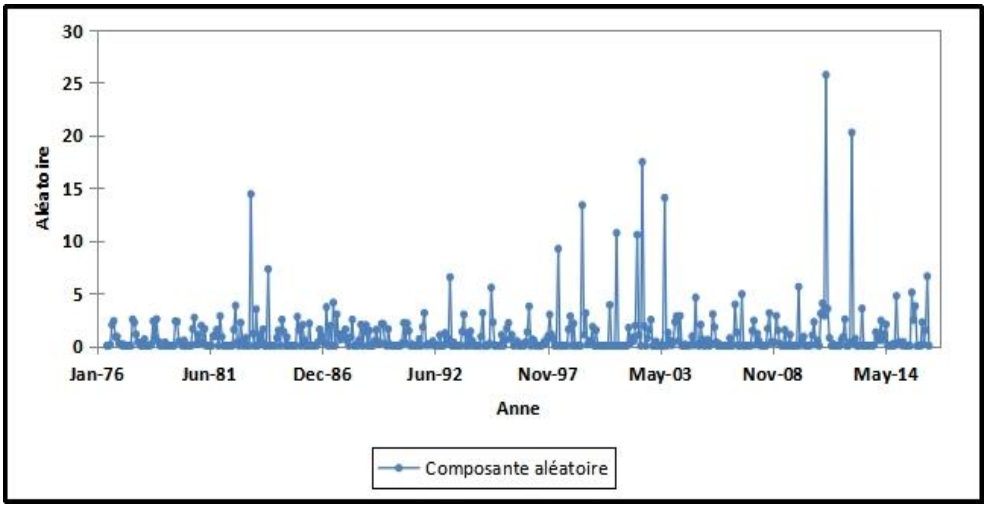
فسنوات 91 و89 و91 94 و95 و96 شهدت تقريبا نفس معدل سقوط الامطار مع تفاوت طفيف محصورة بين 80 و160 ملم، ثم سنوات 81- 82- 83- 84- 85- 86 -87- 00-01- 02- 03- 04 كان لها الأثر الكبير على تغير المنحنى العام للحركة الدورية.

فهذه السنوات الجافة لم تتجاوز بها التساقطات المطرية 20 ملم وبالتالي كان هناك تشارك في المعطيات المناخية من رطوبة وحرارة دنيا باستثناء الحرارة العليا التي شهدت انخفاضا مطلع سنوات2000 و2001 و2002 و2003 و2004 وهو أمر غير مفهوم بالنظر إلى الجفاف وعلاقته بارتفاع الحرارة. نجدها تتناقص بشكل تدريجي مع فصل الربيع والصيف وهذا ما يميز مناخ المنطقة الذي يتأثر بالمناخ المتوسطي والدورة الهوائية العامة.

3.9. الحركات العشوائية

هي حركات تحدث بصفة عشوائية، وتظهر لنا من خلال السلسلة الزمنية على شكل خطوط بعد استبعاد المتغيرات الاخرى، وهي بطبيعة الحال لا يمكن التنبؤ بها لعدم انتظامها.

شكل رقم 3 : الحركة العشوائية للتساقطات بمحطة العيون المناخية برنامج statistica



شهدت منطقة العيون على طول السلسلة الزمنية تساقطات مطرية مفاجئة ومختلفة زمنيا، فأغلب هذه التساقطات تنزل خارج الفصول الرطبة وذلك خلال فصل الصيف أثناء صعود الحزام الاستوائي نحو الشمال، رغم أن فترة الثمانينيات كانت جافة بالبلاد إلا أن منطقة العيون عرفت خلالها نزول أمطار ضعيفة خلال يوليوز من سنة 1983 بمعدل 0.2 ملم، ثم ماي من سنة 1984 حوالي 0.8 ملم، وشهر مارس من سنة 1994 بمعدل 14 ملم، ومارس من سنة 1995 حوالي 16 ملم. وماي من سنة 2016 سجل 4.2 ملم.

هذه التساقطات شملت في الغالب فصل الصيف والربيع معا، حيث سجلت المحطة سنة 1999 حوالي 7 ملم في شهر غشت، ثم في نفس الشهر من سنة 2003 سجل 5.4 ملم، وسنة 2011 في شهر يونيو سجل 2 ملم. وشهر غشت من سنة 2015 حوالي 2 ملم.

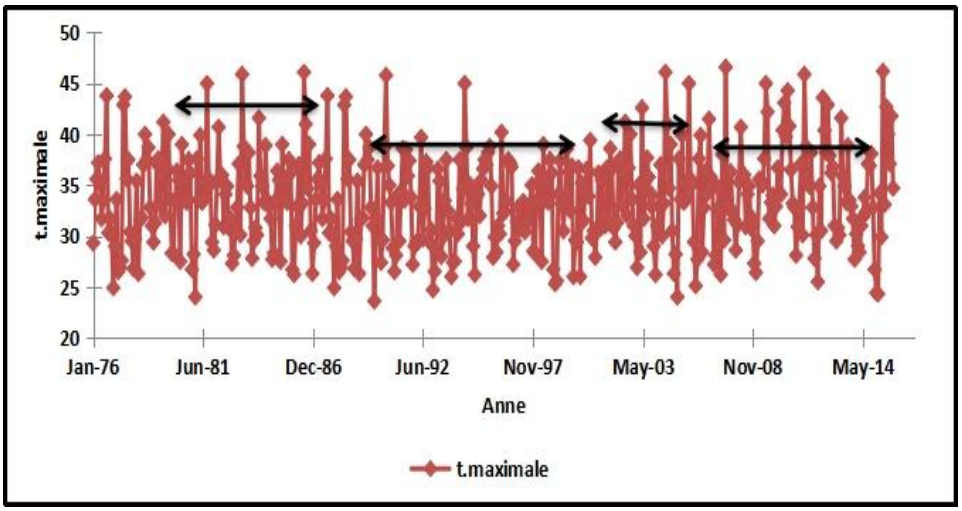
فعند تدقيق بيانات الامطار بين الفترات المختلفة بين1976 – 2016 نلاحظ اختلاف كمياتها زمنيا، ويمكن تحديد التباين الزمني حسب ما توفره البيانات خلال 42 سنة، على شكل فترات تقريبا متساوية لكل 11 سنة، ذلك ابتداء من الفترة الاولى من 1987 الى 1998، والفترة الثانية من 2004 الى 2016 وذلك على اساس كشف التفاصيل في الانحرافات والتغيرات الحاصلة في أوقاتها.

10.تحليل التغيرية الزمنية للحرارة العليا

1.10. الاتجاه العام

تعكس درجات الحرارة العظمى الأوضاع الحرارية لساعات النهار، تلعب التضاريس من جهة والموقع الجغرافي والرياح السائدة من جهة ثانية دورا كبيرا في التبدلات المكانية والزمنية بالنسبة لمتوسطات الحرارة العليا.

شكل رقم 4: الاتجاه العام للحرارة العليا بمحطة العيون المناخية



يتضح من الدراسة للمتسلسلة الزمنية المرتبطة بالحرارة العليا من سنة 1976 إلى غاية سنة 2016 أن المتوسط السنوي لدرجة الحرارة العليا في معظم السنوات لا يقل عن 34 درجة مأوية.

ومن خلال ذلك تبين أن كل شهور السنة كان يسير فيها الاتجاه نحو الارتفاع باستثناء شهر يناير كان الاتجاه العام لدرجات الحرارة العليا فيه يسير نحو المعدل العام تقريبا.

ومن الملاحظ أن أكثر الشهور التي كان فيها الاتجاه العام لدرجات الحرارة العليا يسير نحو الصعود في فصل الصيف هي يونيو، يوليو، غشت. غير أن الفترة الممتدة من سنة 1997 الى غاية سنة 2004 اتسمت بجفاف مناخي كبير مقابل انخفاض نسبي في درجة الحرارة العليا، ومما استنتجناه أن تيار الكناري ازداد تأثيره طيلة تلك الفترة. مع أن الفترة التي تتميز برطوبة عالية تشهد تراجعا لتأثير تيار الكناري.

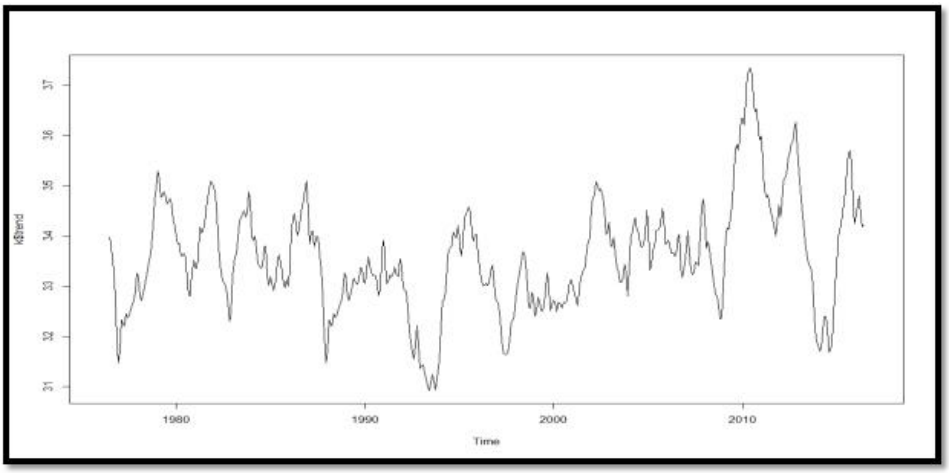
خلال د راستنا للشكل (4) أعلاه اتضح أن أعوام 2016، 2012، 2010 بشكل عام هي من أكثر الأعوام ارتفاعا منذ اوائل فصل الربيع، حيث ارتفع المعدل سنة 2016 في كل من شهر يناير بحوالي 30 درجة مأوية، ثم فبراير بمعدل 30 درجة مأوية كذلك، وغشت وصل الى 47 درجة مأوية، وأكتوبر بحوالي36 درجة مأوية، ثم نونبر بحوالي 35 درجة مأوية.

أما عام 2012 فقد ارتفعت في كل من شهر ماي بمعدل 43 درجة مأوية، ويونيو بحوالي 45 درجة مأوية، ثم ديسمبر بمعدل وصل الى 32 درجة مأوية. وهذا ليس في كل الأحوال، وأن عام 2016 كان أكثر الأعوام ارتفاعا بشكل عام حيث ارتفع المعدل في كل من أشهر يناير، فبرا ير، يونيو، يوليو، غشت، أكتوبر.

2.10. الحركات الدورية

تميزت الحركة الدورية بصفة عامة بنوع من الاستقرار لكن في اتجاه تصاعدي كما هو ملاحظ في منحنى المتسلسلة الزمنية.

شكل رقم 5: الحركة الدورية للحرارة العليا بمحطة العيون المناخي



عرفت الحرارة العليا خلال بداية المنحنى نوعا من الاستقرار لاسيما بين سنوات 1976 و1988، حيث تتأرجح بين 31 درجة مأوية كأعلى قيمة مسجلة و36 درجة مأوية كأعلى قيمة مسجلة. خاصة في فترة الجفاف الذي عرفته المنطقة آنذاك. تشهد الحرارة العليا كذلك نوعا من الدورات الحرارية في سنوات متكررة لكن في حدود معينة بين شهور يناير وفبراير ومارس، ثم بين

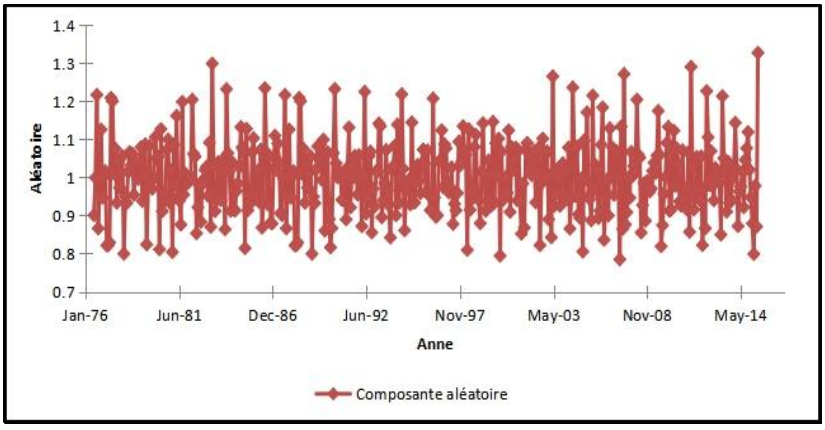
شهور شتنبر وأكتوبر ونونبر ودجنبر، حيث هي بذلك كل شهر تأخذ الحرارة تسجيلا لها خلال مواسم معينة.

ابتداء من سنة 1990 شهدت انخفاضا إلى حدود 23 درجة مأوية في شهر يناير لترتفع وتبقى نسبيا مستقرة في حدود 29 درجة طيلة سنوات 91 و 92 و 93 و 94 و 95م، و مع مطلع سنة 2005 بدأت الحرارة في الارتفاع بشكل تدريجي لتجتاز حاجز 30 درجة مأوية معظم شهور السنة حتى شهر يناير سنة 2012 و سنة 2016، و شهر أبريل 2008 و 2013، وماي من سنة 2010 و 2012، ثم شهور أكتوبر من سنة 2004.

3.10. الحركات العشوائية

تعد دراسة الحركة العشوائية بالنسبة للحرارة العليا أمرا مهما من حيث درجة توزيعها العشوائي، فمن خلالها يمكن تتبع القيمات الحرارية غير المنتظمة.

شكل رقم 6: الحركة العشوائية للحرارة العليا بمحطة العيون المناخية



كان للحركات العشوائية دور كبير في التأثير على الحرارة العليا بمنطقة العيون، وكثيرة التردد لكن في أزمنة متفاوتة، حيث كما سبقت الإشارة الى ذلك كانت سنة 2010 أحر سنة في تاريخ منطقة العيون.ففي سنة 1976 وفي شهر شتنبر وصل المعدل الحراري به الى 44 درجة مأوية كأعلى قيمة مسجلة خلال تلك السنة، ثم شهر يوليوز من سنة 1977 وصل الى 43 درجة معلنا عن بداية صيف حار بالمنطقة. كان من البديهي ان يشهد الصيف ارتفاعا في درجة الحرارة رغم ما تعرفه المنطقة من استقرار بسبب تأثير تيار الكناري بها الا أن الغريب في الأمر هو ما حدث في شهر أبريل حيث وصل المعدل الى 41 درجة من سنة 1982 لتكون بذلك سنة جافة وحارة.

عرف المعدل الشهري للحرارة ارتفاعا مع توالي السنوات وذلك سنة 2003 في شهر ماي فالمعدل وصل 43 درجة مقارنة مع نفس الفترة من السنوات قبله، وتعاود نفس التكرار لكن في سنة 2012 بمعدل 43.6 درجة مأوية.

من جهة أخرى كان لشهر ابريل نصيب من الحرارة العليا إذ وصل المعدل به كأعلى قيمة مسجلة به الى 42 درجة مقارنة مع نفس الفترة من السنوات قبله. وهي بذلك أصبحت تشهد تواترا للموجات الحارة والجافة وتشمل حتى الشهور الرطبة كما هو الحال في سنة 2014 في شهر أكتوبر بمعدل 42 درجة مأوية ثم شهر دجنبر من سنة 2010 بمعدل 33 درجة مأوية.

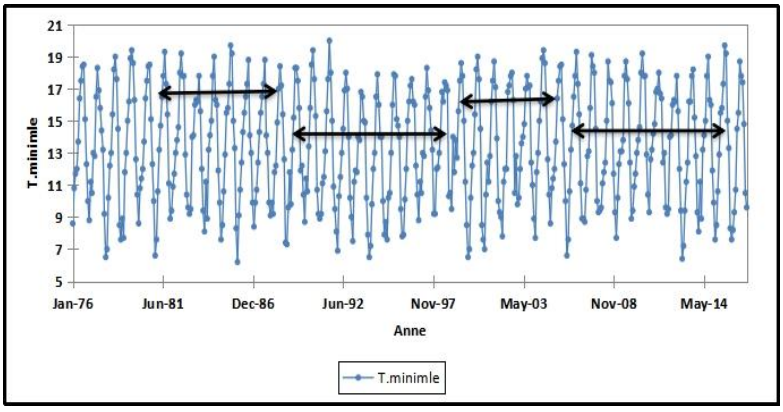
عرفت الحرارة العليا ارتفاعا تدريجيا خلال 42 سنة، فمنذ مطلع الالفية ارتفعت حدتها أكبر لتشمل معظم أشهر السنة حتى الرطبة منها والتي تتميز عادة بالبرودة النسبية. غير انه ومع التغيرات العالمية في معدلات درجة الحرارة العليا، كان لمنطقة العيون نصيب أكبر فقد ارتفعت بمقدار 1.5 درجة ماوية خلال 15 سنة فقط.

11.تحليل التغيرية الزمنية للحرارة الدنيا

1.11. الاتجاه العام

عرف الاتجاه العام للحرارة الدنيا بمحطة العيون المناخية عدم الاستقرار، فالمنحنى يتجه نحو الصعود تارة وينخفض بشكل مفاجئ تارة أخرى.

شكل رقم 7: الاتجاه العام للحرارة الدنيا بمحطة العيون المناخية



يتضح من الدراسة للمتسلسلة الزمنية المرتبطة بالحرارة الدنيا من سنة 1976 إلى غاية سنة 2016 أن المتوسط السنوي لدرجة الحرارة الدنيا في معظم السنوات لا يقل عن 12 درجة مأوية،

ومن خلال ذلك تبين أن خلال كل شهور السنة كان يسير فيها الاتجاه نحو الاستقرار باستثناء شهري يناير ودجنبر كان الاتجاه العام لدرجات الحرارة الدنيا فيه يسير نحو المعدل العام تقريبا.

كما هو الحال بالنسبة للحرارة العليا فإنه من الملاحظ أن أكثر الشهور التي كان فيها الاتجاه العام لدرجات الحرارة الدنيا يسير نحو الصعود في فصل الصيف: يونيو، يوليو وغشت، غير أن الفترة الممتدة من سنة 1997 الى غاية سنة 2004 اتسمت بجفاف مناخي كبير مقابل انخفاض نسبي لدرجة الحرارة الدنيا.

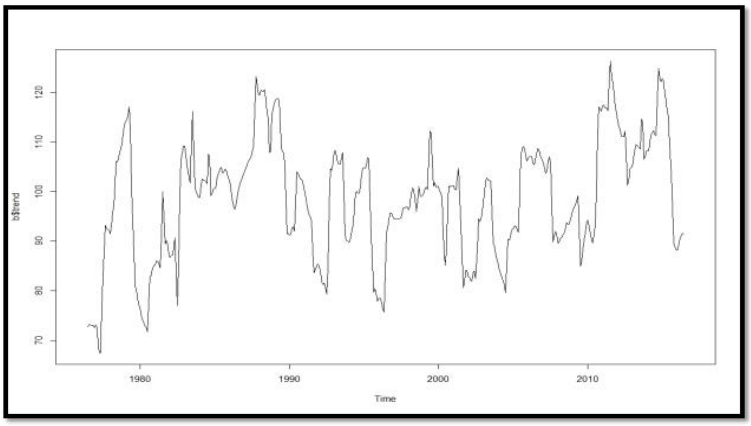
ومن د راستنا للشكل تبين أن أعوام 1986، 1987، 2005 تعتبر بشكل عام من أكثر الأعوام انخفاضا، حيث انخفض المعدل سنة 1986 في شهر يناير بحوالي 6.2 درجة مأوية، فبراير بمعدل 9.1 درجة مأوية كذلك، وسجل في شهر غشت 18 درجة مأوية كأعلى قيمة بها، ويوليوز بحوالي 17 درجة مأوية، ثم أكتوبر بحوالي 15 درجة مأوية.

أما عام 1987 فقد ارتفعت درجة الحرارة الدنيا في كل من شتنبر حوالي 19درجة مأوية، ويونيو بحوالي 15.5 درجة مأوية، ثم ديسمبر بمعدل وصل الى 9.9 درجة ماوية. وهذا ليس في كل الأحوال، وأن عام 2016 كان أكثر الأعوام ارتفاعا بشكل عام حيث درجة الحرارة الدنيا.

2.11. الحركات الدورية

عرفت الحرارة الدنيا من خلال تشخيص المعطيات المناخية تذبذبا كبيرا واتجاهات غير مستقرة خلال السنوات المعنية بالدراسة.

شكل رقم 8: الحركة الدورية للحرارة الدنيا



لاسيما بين سنوات 1976 و1985. فبذلك هي تشهد نوعا من الدورات الحرارية في سنوات جافة لكن في حدود 20 درجة خاصة بين شهور شهري يناير وفبراير بالنسبة لفصل الشتاء، وشهري شتنبر وأكتوبر بالنسبة لفصل الخريف.، حيث بذلك كل شهر تأخذ الحرارة تسجيلا مختلفا عن السنة التي سبقتها كما هو الحال بالنسبة لشهر يناير سجلت فيه أعلى قيمة سنة 2016 بمعدل 10.4 درجة مأوية بينما المعتاد فيه يتراوح بين 7 و8 درجات كأعلى قيمة. والملاحظ كذلك أن هذه الحالة تتكرر كل 6 إلى 7 سنوات وذلك خلال مواسم معينة.

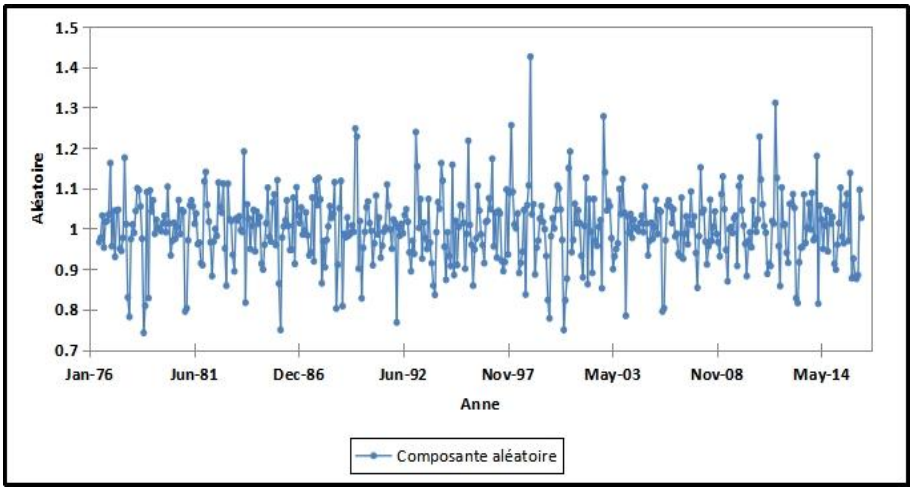
ابتداء من سنة 1990 ظل المعدل في غالب الأحيان في ارتفاع وانخفاض طيلة الفترة الممتدة بين 1992 و2010م بين 7 و19 درجة مأوية.

مع مطلع سنة 2010 التي عرفت احترارا كما أسلفنا الذكر بالنسبة لحرارة العليا، كذلك الحرارة الدنيا شهدت ارتفاعا كما هو ملاحظ في المنحنى حيث كان المعدل يلامس 20 درجة مأوية في فترة الصيف من شهر غشت مقارنة بنفس الفترة مع السنوات قبلها حيث يلامس 17 درجة مأوية.

3.11. الحركات العشوائية

تساعدنا دراسة الحركات العشوائية لدرجة الحرارة الدنيا على معرفة مدى درجة توزيعها العشوائي، فمن خلالها يمكن تتبع القيمات الحرارية غيرالمنتظمة.

شكل رقم 9: الحركة العشوائية للحرارة الدنيا بمحطة العيون المناخية



للحركات العشوائية دور كبير في معرفة وتوزيع الحرارة الدنيا عشوائيا بمنطقة العيون، وكثيرة التردد لكن في أزمنة متفاوتة، وكما سبقت الإشارة الى ذلك كانت سنة 2010 أحر سنة في السلسلة الزمنية.

ففي سنة 1990 وفي شهر شتنبر وصل المعدل الحراري الى 20 درجة مأوية كأعلى قيمة مسجلة خلال تلك السنة، ثم شهر يوليوز من سنة 1982 وصل الى 19 درجة مأوية، كان من الطبيعي ان يشهد الصيف ارتفاعا في درجة الحرارة رغم ما تعرفه المنطقة من استقرار بسبب تأثير التيار الكناري بها، الا أن الغريب وهو ما حدث في شهر أكتوبر حيث وصل المعدل الى 18 درجة من سنة 1982 لتكون بذلك سنة جافة مناخيا أيضا.

بينما كان لشهر ماي نصيب من الحرارة الدنيا، فقد وصل المعدل به كأعلى قيمة مسجلة الى 15 درجة مقارنة مع السنوات قبله من نفس الفترة. وهي بذلك أصبحت تشهد تواترا للموجات الحارة والجافة وتشمل حتى الشهور الرطبة كما هو الحال من سنة 2010 في شهر أكتوبر بمعدل 16 درجة مأوية ثم شهر دجنبر من سنة 2010 كذلك بمعدل 13 درجة مأوية.

خاتمة

سجلت درجات الحرارة العالمية دفئا لم يشهده مناخ العالم منذ القدم ولعل مرد ذلك للتأثيرات البشرية على المناخ، كما حققت مستويات الامطار انخفاضا وتذبذبا شديدا وتباينا مكانيا في اماكن سقوطها تؤدي في بعض الحالات الى كوارث طبيعية. اما في النطاق الجاف، وبمنطقة العيون قد تغير المناخ بشكل سريع ومتواتر مع التغيرات المناخية العالمية، وقد تميز المناخ بتعاقب الفترات المطيرة والاخرى الجافة منذ عشرين ألف سنة مضت الى الآن، حيث بدأت وفقا للسجلات المناخية بالمنطقة بفترة مطيرة منذ الأربعينيات شهدت خلالها فيضانات متكررة لا سيما منتصف القرن العشرين الى غاية أواخر السبعينيات كان لها الأثر التدميري للمنطقة، تلتها مباشرة مطلع الثمانينات فترة جافة مرفوقة بارتفاع نسبي لدرجة الحرارة. ولا زلنا نعيش تلك الفترة الجافة الى الان، في حين لوحظ انخفاض على درجات الحرارة خلال الفترات الجافة وارتفاعها خلال الفترات الرطبة وذلك لتراجع نشاط تيار الكناري الذي يعمل على تلطيف الأجواء وعدم نشوء اضطرابات جوية محلية إلا نادرا.

لائحة المصادر والمراجع

المراجع باللغة العربية:

- المديرية الجهوية للأرصاد الجوية بالعيون، 2016.
- القاسمي العلوي عزيز، 1986: كتاب عناصر الاحصاء الوصفي، سلسلة التعريب والمعرفة، طبع وتوزيع دار النشر المغربية، العدد السابع، استاذ محاضر بجامعة ليل الفرنسية.
- محمد كارا، (2018): رسالة ماستر تحت عنوان: التغيرات المناخية وآثارها على الموارد المائية بالنطاق الصحراوي، حالة منطقة العيون، ص 94، اشراف الدكتور نجيم اعلوان، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، ظهر المهراز، فاس.
- محمد الصباحي، 2012: بحوث حول الجغرافيا بالمغرب، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية بتطوان، العدد 17.