

دراسة استشرافية لتأثير العوامل المناخية على الأمن الغذائي المستدام في الجزائر - التكاليف الاقتصادية لقطاع
الفلاحة أمودجا - افاق 2050-

**A prospective study of the impact of climatic factors on sustainable
food security in Algeria -The economic costs of the agricultural sector
as a model - Horizons 2050-**

شرفاوي عائشة¹

¹ جامعة آكلي محمد أولحاج - البويرة (الجزائر)، a.cherfaoui@univ-bouira.dz

تاريخ النشر: 2023/06/15

تاريخ القبول: 2023/03/30

تاريخ الارسال: 2023/02/15

ملخص:

تهدف الدراسة إلى إبراز التحديات التي يمكن أن تطال الأمن الغذائي للجزائر جراء تفاقم ظاهرة التغيرات المناخية حتى آفاق 2050، وتم تناول بالدراسة القطاع الفلاحي خاصة باعتباره يعتمد في إنتاجه على ما تجود به الطبيعة بالدرجة الأولى، كما أن تفاهم ظاهري الجفاف والتصحر في المستقبل من شأنه المساهمة في رفع التكاليف الاقتصادية الضرورية للتكيف وتقليل الآثار السلبية لظاهرة التغير المناخي وتحقيق الأمن الغذائي.

توصلت الدراسة إلى أن غياب سياسات حقيقية لدعم وتطوير القطاع الفلاحي جعله أكثر تأثراً بعوامل المناخ حالياً ومستقبلاً، فتكيف القطاع الفلاحي مع تغير المناخ سيكون مكلفاً، إلا أنه ضروري لتحقيق الأمن الغذائي، والتخفيف من حدة الفقر وصيانة الخدمات التي يوفرها النظام الإيكولوجي.

كلمات مفتاحية: التغيرات المناخية؛ الأمن الغذائي؛ القطاع الفلاحي؛ الآثار؛ الاستشراف؛

تصنيفات JEL : Q1 ؛ Q2

Abstract :

The aim of the study is to highlight what could affect the agriculture sector from the climate change as one of the most sensitive sectors to it In Algeria until the horizons of 2050. In fact the agricultural production in Algeria depends on the nature which affects also the security food.

The study results that, there is an absence of real policies to support and develop the sector and the adaptation of the agricultural sector to climate change in Algeria will be costly, and it is essential for food security and poverty alleviation.

Keywords: Climate Change, food security, Agricultural Sector, impacts, prospective.

JEL Classification Cods : Q1 ؛ Q2

المؤلف المرسل: شرفاوي عائشة، الإيميل: a.cherfaoui@univ-bouira.dz

1. المقدمة:

أدت التغيرات المناخية إلى انخفاض الإنتاج الفلاحي والأمن الغذائي عالميا، وهذا الوضع ناتج عن انخفاض مستوى نوعية وكمية المياه. فدرجات الحرارة المرتفعة ستستفيد منها بعض المناطق في حين مناطق أخرى متواجدة في المنخفضات ستتأثر سلبا. يواجه النظام الفلاحي العالمي تحديات المناخية من أجل الحفاظ على نوعية الأراضي وتحسين القدرة الشرائية للمواطنين وكذا تحقيق الاكتفاء الذاتي. وحسب تقرير الفريق الحكومي المعني بالمناخ فإن ارتفاع درجات الحرارة بنحو 2,5% ينتج عنه ارتفاع في أسعار المواد الغذائية بسبب انخفاض الأراضي الفلاحية وارتفاع الطلب العالمي. أثر التغير المناخي على الإنتاج الفلاحي معقدة لأن خسائر مردودية المناطق الصحراوية هي معوضة بارتفاع مردودية المناطق الشمالية لكن اختلال الانتاج في هذه الأخيرة سيؤدي إلى مجاعات في بعض مناطق العالم كما هو الحال في الصومال مثلا. منذ 1960 انخفضت الأراضي المخصصة للزراعة بسبب الجفاف بحوالي الضعف من 8,5% إلى 18,6% ما أثر سلبا على إجمالي الإنتاج العالمي، ففي روسيا أدت حالات الجفاف والموجات الحارة التي ضربت البلاد إلى خسائر قدرت ب 25% من إنتاج الحبوب في موسم الحصاد سنة 2010، ما حرم الحكومة الروسية من تصدير القمح وخسارة 15 بليون دولار من إجمالي المداخيل الاقتصادية (bank, November 2012, p. 15).

أما في الجزائر، فالاعتماد المتزايد في الإنتاج الزراعي على العوامل المناخية جعل هذه الأخيرة مرهونة بما تجود به الطبيعة وجعل القطاع أكثر تأثرا في إنتاجيته ومرديته بالعوامل المناخية التي تشير معظم السيناريوهات المناخية حتى افق 2050 أنها ستكون أكثر حدة، التكيف مع الظاهرة والتقليل من اثارها في القطاع الفلاحي وبخاصة إنتاج الحبوب يتطلب بدوره تكاليف معتبرة وجب الوقوف عندها لوضع الاستراتيجيات الملائمة في إطار تحقيق الأمن الغذائي المستدام.

- الإشكالية الرئيسية

انطلاقا من الطرح أعلاه تتضح معالم الإشكالية الرئيسية للدراسة والتي تتمحور حول:

ما مدى تأثير القطاع الفلاحي في الجزائر بتغيرات العوامل المناخية حتى افق 2050؟

- فرضيات الدراسة:

وللإجابة على الإشكالية الرئيسية وبلوغ أهداف الدراسة تم الاعتماد على الفرضيات الآتية:

✓ تغير عوامل المناخ في الجزائر له اتجاهات أكثر حدة حتى افق 2050.

✓ يتأثر القطاع الفلاحي في الجزائر إيجابا وسلبا بتغيرات عوامل المناخ حتى أفق 2050.

- أهداف الدراسة:

تتمحور الدراسة حول الأهداف الآتية:

✓ إبراز أهمية التنوع البيومناخي للجزائر، الذي أدى إلى تنوع الأقاليم أحد العوامل الأساسية لازدهار الإنتاج الزراعي.

✓ الوقوف عند أهم السيناريوهات العلمية لتغيرات عوامل المناخ في الجزائر حتى أفق 2050.

✓ تبين أهمية التكيف والتقليل من آثار تغير المناخ على القطاع الفلاحي في الجزائر وقيمة التكاليف الاقتصادية حتى أفق 2050.

- منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المناهج المعتمدة في الدراسات الاقتصادية بما يخدم أهداف الدراسة، فتم الاستناد إلى المنهج الوصفي في عرض المناخ والأقاليم المناخية التي تزخر بها الجزائر، وكذا المنهج التحليلي في عرض وتحليل مختلف السيناريوهات المستقبلية المتوقعة لتغير عوامل المناخ وتكاليفها على القطاع الفلاحي في الجزائر.

- الدراسات السابقة:

في حدود علم الباحثة لم يتم تناول الموضوع من الناحية الاقتصادية كثيراً، من بين الدراسات ذات العلاقة بموضوع الدراسة ما يلي:

✓ مشدون وهيبة، التغيرات المناخية وتحديات الأمن الغذائي العربي، مجلة الدراسات الاقتصادية، التجارية والمالية، المجلد 6، العدد 2، الجزائر، 2017، ص ص: 823-844.

هدفت هذه الدراسة إلى استعراض التهديد الذي يشكله التغير المناخي للأمن الغذائي العربي وتحليل وتقييم شدة حساسية القطاع الزراعي والمياه للظواهر المناخية المتطرفة وانعكاساتها المباشرة على الغذاء العربي الذي يعاني أصلاً من التبعية للخارج في ظل زيادة إنتاج الوقود الحيوي وارتفاع أسعار الغذاء في الأسواق العالمية. مما يبرز ضرورة تبني خيارات التكيف وإجراءات التخفيف لمواجهة التغيرات المناخية والحد من غازات الاحتباس الحراري خاصة في القطاعات التي ترتبط بالغذاء. لم تشر الباحثة إلى القطاعات الاقتصادية بالتفصيل كالقطاع الفلاحي وكذا دراسة الحالة كانت على جل الدول العربية ولم تركز على الجزائر.

✓ Hakima Lakhdari et Atmane Ayad, LES CONSEQUENCES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE DEVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE EN ALGERIE : QUELLES STRATEGIES D'ADAPTATION FACE A LA RARETE DE L'EAU ?, Revue des Sciences Economiques de Gestion et Sciences Commerciales, Algérie, 2009.

تعرض الدراسة العواقب المحتملة لتغير المناخ على الفلاحة الجزائرية وكذا الاستراتيجيات المنتظرة التي تتكيف مع تغيرات المناخ للتطور الجيد للزراعة وللتقليل من التبعية الغذائية. فارتفاع في درجات الحرارة وتقلب أنماط سقوط الأمطار لهم تأثير مباشر على الزراعة في الجزائر نتيجة العجز المائي، وهناك نوعان من التكيف وهما الانسحاب الجزئي والمنظم لمواجهة عدم التكيف مع تغيرات المناخ، وخيارات أخرى لمواجهة الظروف المتغيرة. الدراسة ملائمة جداً لموضوع البحث ولكن الاختلاف الزمني يجعلها محدودة المرجعية.

2. تغيرات عوامل المناخ في الجزائر

تقدم الجزائر من خلال تضاريسها وشكلها ثلاث مناطق كبرى: المنطقة التلية، الهضاب العليا والصحراء، كل هذه المناطق تتباين في ما بينها في ما يتعلق بتغيرات درجات الحرارة وكميات تساقط الأمطار، وتتمثل التغيرات المناخية في التغيرات التي تحدث

على كل من درجات الحرارة وكميات الأمطار المتساقطة، يتناول هذا العنصر هذين العاملين والتغيرات المسجلة على مستواهما في الجزائر.

1.2. درجة الحرارة:

يبين الجدول الموالي متوسط درجات الحرارة المسجلة عبر مختلف المناطق الجزائرية خلال فصلي الشتاء والصيف:

الجدول (1): متوسط درجات الحرارة في الجزائر حسب المناطق خلال فصلي الشتاء والصيف (م°)

المناطق	متوسط درجة الحرارة	الصيف	الشتاء
الشرق	24	7.1 - 6.2	
الغرب	25- 24.2	12.5 - 11.4	
الوسط	25.5	10	
الجنوب	45- 40	28- 15	

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على وثائق مقدمة من الديوان الوطني للأرصاد الجوية.

يتضح من خلال المقارنة بين متوسط درجات الحرارة المسجلة في مختلف المناطق الجزائرية اختلافا مهما، يعود بالدرجة الأولى إلى حجم المساحة الإجمالية.

2.2. تساقط الأمطار

يخضع 95% من التراب الجزائري لظروف غير مواتية لتساقط الأمطار، عندما نضيف إليها المناطق الجافة وشبه الجافة والصحراوية شديدة الجفاف، حيث تؤثر هذه الظروف بشكل مباشر على قدرات التساقط الإجمالية للبلاد، والجدول الموالي يبين ذلك:

الجدول (2): المتوسط السنوي لتساقط الأمطار في مختلف مناطق الجزائر (مم)

المناطق	الغرب	الوسط	الشرق
الساحل	400	700	900
الأطلس التلي	600	1000-700	1000-800
الهضاب العليا	250	250	400
الأطلس الصحراوي	150	200	400-300
الصحراء	150-20	150-20	150-20

Source: le rapport de la seconde communication national de l'Algérie sur les changements climatiques à la CNUCC, Alger 2017, p : 28.

هذا، ويتميز تساقط الأمطار في الجزائر بـ:

- فصلين ممطرين، أحدهم رئيسي في فصل الشتاء والآخر ثانوي في فصل الربيع.
- تساقط للأمطار منتظم على المستوى اليومي والسنوي وما بين السنوات.
- جفاف صيفي.
- كمية الأمطار المتساقطة تتجاوز 1000 مم في المناطق السهلية والهضاب العليا، ولا تتعدى 100 مم في جنوب الصحراء الجزائرية.

3. تطور و توقعات تغيرات عوامل المناخ في الجزائر أفق 2050

تبين دراسة تطور عوامل المناخ وتوقعات اتجاهاتها في المستقبل عن ذلك الارتفاع الملحوظ في درجات الحرارة خاصة في العشرية الأخيرة، يقابله انخفاض محسوس في كمية الأمطار المتساقطة. هذا ما سيعرضه التحليل الموالي لتغيرات درجات الحرارة وكميات الأمطار المتساقطة لفترات معينة.

1.3. تطور أهم المؤشرات المناخية

لتحليل تطور أهم مؤشرات عوامل المناخ تم الاعتماد على تطورها خلال فترات زمنية معينة، وفقا للمعطيات المتاحة والمسجلة على مستوى مراكز الرصد الجوي بمختلف مناطق الجزائر. يوضح الجدول الموالي تطور هذه المؤشرات بين الفترتين 1960/1931 م و1961/1990 م.

الجدول 3: التغير السنوي لدرجات الحرارة وكميات تساقط الأمطار حسب المناطق في الجزائر بين فترتي 1960/1931 م و1961/1990 م.

المناطق	تغير درجة الحرارة (°م)	تغير كمية تساقط الأمطار (مم)
غرب	0.45+	22-
وسط	0.15+	5-
شرق	0.4+	105-
جنوب	0.6+	2-

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على وثائق مقدمة من الديوان الوطني للأرصاد الجوية.

يلاحظ من خلال الجدول ذلك الانخفاض المستمر في كميات الأمطار المتساقطة وصل إلى غاية 105 مم يقابله ارتفاع محسوس في درجات الحرارة قدر ب 0.6 °م في مناطق الجنوب. وحسب آخر المعطيات فقد سجلت الفترة الممتدة ما بين 1994 و2012 م سنوات جد حارة خاصة 1999، 2006، 2011م، أين قدر ارتفاع درجة الحرارة بأكثر من 2 °م. في حين سجلت نفس الفترة ارتفاع في عدد السنوات الرطبة مع تسجيل كثافة في تساقط الأمطار خلال فترات معينة ومؤشرات سلبية في التساقط سنوات 2004، 2006 و2010 م لم تتجاوز 1 مم سنويا. (Zeineddine Nouaceur، 2013)

كل هذه المؤشرات تبين وبوضوح حقيقة التغير المناخي والاحتباس الحراري الذي تعرفه الجزائر منذ عدة سنوات وما لذلك من تبعات سلبية على مختلف القطاعات خاصة الفلاحية منها. (BOUCHERF Dj، 2007، الصفحات 111-112).

2.3. واقع ظاهرة الاحتباس الحراري في الجزائر

عرفت ظاهرة الاحتباس الحراري في الجزائر منحنيات خطيرة خاصة في السنوات الأخيرة، ولقد بينت دراسة حديثة قام بها المختص في علم المناخ الدكتور "عبد الرحمان مجراب" علاقة ما يحدث حاليا من تغيرات في المناخ بهذه الظاهرة في بلادنا، إذ أكدت هذه الدراسة على أن التغيرات المسجلة في حالة الطقس أو بالأحرى ظاهرة "تذبذب الفصول" والتداخل النسبي لبعضها والتي بدأ تسجيلها خلال السنوات الأخيرة تدخل ضمن إطار "التغيرات المناخية" التي يشهدها العالم خاصة في الحوض المتوسط وهي نتيجة ظاهرة الاحتباس الحراري.

وقد شهدت الجزائر جملة من التغيرات المناخية خلال 15 سنة الماضية، وهي حالات يمكن اعتبارها بـ "الاستثنائية"، ومن بين الأمثلة على ذلك ظاهرة برودة الطقس التي عرفتها منطقة الشرق الجزائري، خاصة بمنطقة قسنطينة يوم 3 فيفري 1999، أين انخفضت درجة الحرارة إلى 13 درجة تحت الصفر، كما تم بتاريخ 23 نوفمبر 2000 تسجيل أمطار غزيرة بمنطقة الشلف، حيث بلغت أكثر من 62 ملم في أقل من 24 ساعة فقط، كما شهدت العاصمة في 11 نوفمبر 2001 فيضانات مفاجئة، بلغت كميتها في أقل من 24 ساعة ما لا يقل عن 260 ملم وهو رقم قياسي لم يسبق أن شهدته العاصمة من قبل، وفي 27 جانفي 2005 شهدت ولاية تيارت تساقطا كثيفا للثلوج فاق 13 سنتيم مع انخفاض لدرجة الحرارة إلى 13 درجة تحت الصفر، وبالبيض بلغ سمك الثلوج 21 سنتيمتر، فيما انخفضت الحرارة إلى 15 درجة تحت الصفر، وبالمدية 60 سنتيمترا و 9 درجات تحت الصفر. و في آخر دراسة تم تقديمها لـ المؤتمر العالمي للجغرافيين الذي انعقد في تونس سنة 2008 حول التغيرات المناخية على المياه السطحية والتي شملت الغرب الجزائري باعتبارها منطقة ذات مناخ جاف وشبه جاف أكثر من الوسط والشرق تبين من خلالها أن مناخ الجزائر سيعرف ارتفاعا كبيرا في درجة الحرارة يتراوح بين 4.2 و 5.6 درجات، خاصة وأن نسبة التبخر تقدر بحوالي 80 بالمائة في الجزائر، 87 بالمائة في تونس وأكثر من 80 بالمائة في المغرب. (eshamel, 2022) وفي هذه الدراسة تم التركيز على محاولة معرفة الاتجاه العام للتساقط والحرارة، وأثر هذين العنصرين على المياه المجمعة في السدود ولقد تم التوصل إلى ما يلي (فروحات، 2012، الصفحات 145-147):

- بالنسبة للاتجاه العام للتساقط: باستعمال الطرق الإحصائية المتمثلة في "المعدلات المتحركة المحسوبة على فترة 5 سنوات باستعمال مؤشر" مان كاندن، واختبار سبيرمان، وبوتي" فإن التساقط السنوي من 1913 إلى 2005 في انخفاض مستمر، وخاصة ابتداء من سنة 1970 وهذا الانخفاض سجل في أغلبية محطات الرصد الجوي أي 16 محطة من 21 محطة التي خضعت للتجربة وتبين من خلال استعمال مؤشر "مان كاندن" أنه لا يوجد ارتفاع في كميات التساقط وهذا على المستوى السنوي، أما على المستوى الفصلي فقد تم تسجيل الانخفاض الكبير في كمية التساقط في 6 محطات"، وفي المقابل عرفت انخفاضا في 19 محطة في فصل الشتاء وهذا يعني أن التغير جاء في هذا الفصل، وعليه يمكن القول أن الاتجاه العام للتساقط يتجه نحو الانخفاض وخاصة في فصل الخريف والشتاء، وهي الفترة الأكثر أهمية للزراعة.

- **الاتجاه العام للحرارة :** حيث تم الاعتماد على نفس المحطات، أي 21 محطة في الفترة الممتدة ما بين 1950 و 2006 وتم تسجيل متوسط حرارة أكثر من المعدل العادي وأكثر سنوات حرارة بدأت من سنة 1990 ، حيث وصل متوسط درجة الحرارة القصوى في 2004 م إلى 32.4 درجة مئوية، أما بالنسبة لدرجة الحرارة الدنيا فقد عرف تقريبا نفس السيناريو، لكن مع وجود ارتفاع درجة الحرارة، حيث سجل كمثال على ذلك في سنة 2003 بمحطة وهران 21.2 درجة مئوية. ولمعرفة هذه التغيرات أكثر تم ترتيب نفس السنوات في بعض المدن الساحلية والداخلية حسب أهمية درجة الحرارة فتبين أن أكثر السنوات حرارة هما سنتي 2003 و 2004 م ب 32.3 و 33 درجة مئوية، وهذا بالنسبة لولاية وهران كمنطقة ساحلية، فيما تم تسجيل 37.8 درجة مئوية متوسط الحرارة في 2003 و 37.3 درجة مئوية في 2004 و 37.2 درجة مئوية في 2005 في منطقة الشلف كمنطقة داخلية. أما بالنسبة لعدد الأيام التي كانت فيها درجة الحرارة القصوى أكثر من 35 درجة مئوية في الفترة الممتدة ما بين 1965 و 2006 فقد حصرت ما بين 1983 و 2006 م حيث وصلت سنة 2003 إلى 68 يوما، والنتيجة هي كارثة زلزال 21 ماي الذي ضرب منطقة بومرداس والعاصمة، ويتوقع أن يتكرر السيناريو نفسه سنة 2014م وهو ما حدث فعلا أين سجلت العديد من ولايات الوطن عدة هزات أرضية لم تتجاوز شدتها 5 درجات على سلم ريختر على غرار ولايات؛ البليدة، بجاية، الجزائر العاصمة... إلخ.

- **الإشعاع الشمسي :** فلاحظ ارتفاع عدد الساعات المتعلقة بالإشعاع الشمسي في السنوات الأخيرة فمثلا في محطة "سعيدة" في الفترة الممتدة ما بين 1980 و 2006 فقد تم تسجيل 2700 ساعة إشعاع شمسي في سنة 2000 وحوالي 3287 ساعة في سنة 2005 وفيما يرتبط بالعلاقة القائمة بين ظاهرة الاحتباس الحراري والرطوبة الجوية فقد حددها المختصون في علم المناخ في **الاتجاه العام للرطوبة؛** أين يتوجه نحو الانخفاض وكمثال على ذلك تم دراسة متوسط الرطوبة النسبية بمحطة "مغنية" الموجودة على الساحل في الفترة الممتدة ما بين 1977 و 2005 ولوحظ أن معظم السنوات التي سجلت فيها أقل رطوبة هي تلك المحصورة ما بين 1994 و 2005 ، فمثلا في سنة 2001 تم تسجيل " 60 " بالمائة ومعدل الفئة هو " 69 " بالمائة وهذا يعني أن هناك عجزا بنسبة " 9 " بالمائة.

3.3. التوقعات المستقبلية لتغيرات عوامل المناخ في الجزائر

أعدت التقديرات المستقبلية لتطور عوامل المناخ في الجزائر إلى غاية أفق 2050 م، انطلاقا من نتائج لنماذج تطور المناخ المحصل عليها من معاهد؛ ألمانية، بريطانية، أمريكية وفرنسية. وقد تم الاعتماد على تطبيق (MAGICC/SCENGEN)* Model for the Assessment of GHG Induced Climate Change، الذي يسمح بتوفير سلسلة من سيناريوهات انبعاثات الغازات الدفيئة ونتائج لنماذج مناخية شاملة.

وقد ارتكز إعداد التوقعات المناخية للجزائر على: (Ménouèr, 2013, pp. 42-49)

- إطار لتطور المناخ في الجزائر مبني على المقارنة بين سلسلتين مناخيتين 1960-1931 و 1961-1990.

- الاعتماد على نتائج النموذج الإنجليزي (UKHI** United Kingdom Meteorological Office High Resolution) باختيار سيناريو متوسط هو (IS92a) لانبعاثات الغازات الدفيئة والمعد من طرف المنظمة الحكومية المعنية بتغير المناخ (GIEC).

وخلال الفترة 1991-2020 م- 2050 م تم الحصول على النتائج الآتية:

- توقع لارتفاع درجات الحرارة المتوسطة بين 0.8 و 1.1 °م.

- توقع في انخفاض متوسط تساقط الأمطار ب 10%.

- توقع ارتفاع مستوى سطح البحر ما بين 5 و 10 سم.

كما قدم نفس النموذج المناخي تقديرات لدرجات الحرارة وكميات الأمطار المتساقطة سيناريوهان عالي ومنخفض لكل فصل على حدى وذلك حتى آفاق 2050 م كما يلي:

الجدول 4: التوقعات المناخية للجزائر بين 2020 و 2050م

2050		2020		المتغيرات المناخية	الفصل
عالي	منخفض	عالي	منخفض		
2.2	1.2	1.1	0.8	الحرارة (°م) +	الخريف
15	10	8	6	الأمطار (%) -	
1.6	0.95	0.8	0.65	الحرارة (°م) +	الشتاء
16	16	10	10	الأمطار (%) -	
1.9	1.25	0.95	0.85	الحرارة (°م) +	الربيع
20	10	9	5	الأمطار (%) -	
2.1	1.25	1.05	0.85	الحرارة (°م) +	الصيف
22	15	13	8	الأمطار (%) -	

Source: le rapport de la seconde communication national de l'Algérie sur les changements climatiques à la CNUCC, Alger 2017, p : 124.

تضع معظم التقارير الصادرة عن المنظمة الحكومية لتغير المناخ بما فيها التقرير الأخير الصادر خلال 2013-2014 م الجزائر ضمن دائرة البلدان التي ستسجل ارتفاعات شادة في درجات الحرارة تتراوح بين 3.5 و 5 °م وستنخفض فيها نسبة تساقط الأمطار بنسبة تتراوح بين 20 و 40% خلال القرن 21 وهذه النتائج محصل عليها بالاعتماد على أكثر من 21 نموذج مناخي. ومن المتوقع استمرار ارتفاع درجات الحرارة حتى أفق 2050 م ما سيؤدي إلى اختلال في الفصول بسبب ارتفاع درجة التبخر وزيادة الكوارث الطبيعية من جفاف وفيضانات وغيرها (Ménouèr, 2013, p. 49).

4.3. آثار التغيرات المناخية على ظاهري الجفاف والتصحر في الجزائر

تؤدي تغيرات العوامل المناخية من ارتفاع لدرجة الحرارة وقلة تساقط الأمطار إلى أضرار مباشرة وغير مباشرة على البيئة في الجزائر، وتعتبر المناطق الساحلية والهضاب العليا أكثر المناطق عرضة للآثار الناجمة عن هذه التغيرات. يتضمن هذا المطلب عددا من المخاطر التي تعرضت والتي من المتوقع أن تتعرض لها البيئة الجزائرية جراء التغيرات المناخية.

- الجفاف

تتضح مظاهر الجفاف في الجزائر في تسجيل انخفاض متواصل في وفرة الموارد وخاصة جريان الأودية، وتعبئة السدود، وتعتبر الموارد الجوفية أقل حساسية للتغيرات المناخية من الموارد السطحية. وقد أدت التغيرات المناخية إلى تعديل توزيع فترات التماطر، حيث أصبحت قصيرة وغزيرة ما بإمكانه أن يؤدي إلى كوارث طبيعية في حين أصبحت فترات الجفاف وارتفاع درجات الحرارة طويلة. الجدول الموالي يوضح موجات الجفاف التي عرفت الجزائر من 1939 إلى غاية 2014م.

الجدول (5) : فترات الجفاف في الجزائر من 1939 إلى 2014م

الفترة	سنوات الجفاف
1973-1939	70-61-45
1992-1973	90-89-81-77
2000-1992	94
2014-2000	2002-2001
2018-2014	2016
2022-2018	2021-2020

المصدر: من إعداد الباحثة بناء على وثائق مقدمة من الوكالة الوطنية للتغيرات المناخية.

يتضح من خلال الجدول أعلاه كثرة فترات الجفاف الناتجة عن انخفاض كمية الأمطار المتساقطة، أين أصبحت تتجاوز ثلاث سنوات في العشرية الواحدة.

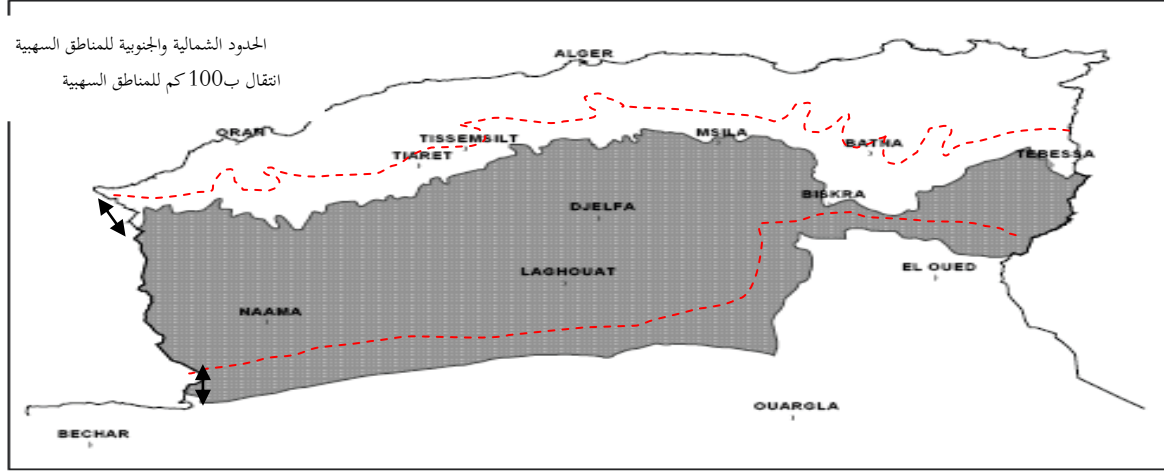
وبهذا فقد أصبح الجفاف يشكل خطر حقيقي على مخزون الموارد المائية للجزائر، ما يتطلب ضرورة تشجيع البحوث في ذات المجال لتحديد المؤشرات التي تسمح بإعداد نماذج تنبؤية تساعد على وضع استراتيجيات شاملة لتسيير المياه وتقليل الخسائر الاقتصادية والبيئية (KHALDI, 2005, p. 21).

- التصحر

أدى تزايد موجات الجفاف على فترات متقاربة إلى تعقد الوضع البيئي في الجزائر، أين تصحرت العديد من المناطق السهلية والتلية وتوسعت بذلك دائرة المناطق الجافة وشبه الجافة. فبالإضافة إلى العوامل البشرية المسببة لهذه الظاهرة كتزايد النمو الديمغرافي والرعي المفرط... إلخ، فإن التغيرات المناخية المسببة للجفاف تعتبر العامل الأساسي لتفاقم الظاهرة، وقد عرض التقرير

الرابع للهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ سنة 2007 دراسة استشرافية حتى أفق 2025م حول تزايد ظاهرة التصحر في الشمال الجزائري، الخريطة الموالية توضح ذلك:

الشكل (1): ارتفاع مناطق التصحر في الشمال الجزائري حتى أفق 2025م



المصدر:

Kamel Mostefa Kara, état des lieux, bilan et perspectives du défi des changements climatiques, cinquante ans après l'indépendance de l'Algérie, Edition Dahleb, Alger, 2013, p:20.

حسب الشكل أعلاه فإن ارتفاع ب1م حتى أفق 2025م سيؤدي إلى انتقال للمناطق السهبية نحو الشمال ب100 كم بمعنى تصحر 100 كم منها حيث ستكون كل من ولايات نعاما، الوادي والأغواط من أكثر المناطق تضررا. الوضعية الحالية والمستقبلية تبين ضرورة البحث عن آليات لمواجهة الظاهرة التي سيكون لها آثار سلبية على مختلف القطاعات الاقتصادية وعلى طبيعة الحياة الاجتماعية للسكان.

4. آثار التغيرات في عوامل المناخ على قطاع الفلاحة في الجزائر

يتأثر القطاع الفلاحي في الجزائر بتغير عوامل المناخ بصفة مباشرة بحكم العديد من الدراسات التي أنجزت في هذا القطاع، وللوقوف عند حجم الآثار الناتجة عن التغير المناخي في الجزائر على القطاع الفلاحي سيتم تناول العناصر الآتية؛ التغيرات المناخية وإشكالية الأمن الغذائي في الجزائر، التوقعات المستقبلية لآثار التغيرات المناخية في الجزائر على قطاع الفلاحة، التكاليف الاقتصادية لآثار التغيرات المناخية على قطاع الفلاحة.

1.4. التغيرات المناخية وإشكالية الأمن الغذائي في الجزائر

يحقق القطاع الفلاحي في الآونة الأخيرة نموا نسبيا في حجم الإنتاج الفلاحي نظرا لسياسات الدعم التي تنتهجها الدولة من أجل تغطية العجز الذي تعاني منه الجزائر منذ عدة عقود. تعتبر الجزائر من أكثر الدول استيراد للمواد الغذائية على رأسها الحبوب، فعلى سبيل المثال بلغت فاتورة استيرادها خلال السداسي الأول من 2011م 1.5 مليار دولار بحجم 3.97 مليون طن. هذا وما يمثل 42.43% من واردات الجزائر هي غذائية ما يعني أن نواتج القطاع الفلاحي غير كافية لتلبية الاحتياجات المحلية. و يمثل ارتباط الانتاجية الفلاحية في الجزائر بتغيرات عوامل المناخ من أهم الأسباب التي ساهمت في تراجع المردودية

بالإضافة إلى النمو الديمغرافي المتزايد الذي تسجله الجزائر كل سنة. وقد لوحظت آثار قلة الأمطار المتساقطة وتذبذبها وكذا ارتفاع درجات الحرارة على العديد من الزراعات، أين سجلت الواحات في الصحراء الجزائرية انخفاض في إنتاج التمور قدر ب 8% بسبب الجفاف، كما انخفض إنتاج الخضروات ب 10 إلى 30 % وهذه النسبة مرشحة للتناقص أكثر فأكثر بسبب التذبذب الشهري والفصلي في تساقط الأمطار (Chabane, 2014).

تشير كل المعطيات أن الجزائر ستواجه تحديا أكبر لتحقيق أمنها الغذائي، حيث صنف البنك الدولي وفي تقريره الصادر في أواخر 2013 الجزائر ضمن 12 دولة في العالم التي من المحتمل جدا أن تعاني من نقص في الانتاجية الزراعية في السنوات القليلة القادمة، حيث يؤدي الجفاف إلى إفقار الأراضي ما يقلل من مردوديتها كما تؤدي الفيضانات إلى تخریب الغطاء النباتي والأراضي بسبب الأوحال التي تأتي بها ما من شأنه أن يقلق من مساحة الأراضي الفلاحية. وعليه، فعلى الجزائر أن تضاعف من إنتاجها الحالي، إذ من المرجح أن يرتفع حجم الطلب على الحبوب إلى 12 مليون طن بسبب زيادة عدد السكان، فتلبية هذا الطلب يتطلب مواجهة عاملين أساسيين التكيف مع التغيرات المناخية أو اللجوء إلى الاستيراد أين يعرف سوق الحبوب الدولي ارتفاعا متزايدا في الأسعار.

2.4 التوقعات المستقبلية لآثار التغيرات المناخية على القطاع الفلاحي في الجزائر

تم الاعتماد على سيناريوهات عدة من أجل الحصول على توقعات مستقبلية لنتائج تأثير التغير المناخي على القطاع الفلاحي في الجزائر، حيث تناولت في مجملها موضوع زراعة الحبوب باعتبارها الأكثر استهلاكاً واستيراداً من بين الزراعات الغذائية في الجزائر. وقد نشرت نتائج الدراسة في التقرير الأول المعد من طرف الدولة الجزائرية لهيئة الأمم المتحدة سنة 2001 م حول التغيرات المناخية. وتتضمن الدراسة تقديرات لحجم الإنتاج المتوقع حتى أفق 2020 م من الحبوب في الجزائر بدون تغيرات مناخية، أخذاً بعين الاعتبار المساحة الزراعية المخصصة لذلك أين اعتمد على سيناريوهين الأول يتعلق بالاحتفاظ بالمساحة الحالية المستعملة والمقدرة بحوالي 3 ملايين هكتار مع العلم أن الجزائر تتوفر على أكثر من 7.5 مليون هكتار صالحة للزراعة، الثاني يتضمن توقع تخصيص 4 ملايين هكتار بالإضافة إلى أن السيناريوهات تأخذ في الحسبان بعض التحفظات حول التقنيات الفلاحية المستعملة في الإنتاج، مع افتراض أن مردودية الموسم الجاف هي 6.6 قنطار/الهكتار، و11 قنطار/الهكتار للموسم العادي، 16 قنطار/الهكتار للموسم المثالي وهذا بالنسبة للموسم المثالي وهذا في حالة سيناريو الأقل حظا للوقوع و20 قنطار/الهكتار للسيناريو المتوسط الوقوع.

توصلت الدراسة إلى أن كل السيناريوهات التي يمكن انتهابها مستقبلا في إنتاج الحبوب ستؤدي إلى تسجيل عجز وهذا دون أخذ عامل التغيرات المناخية في الحسبان، وبالتالي ما على الجزائر سوى العمل على مضاعفة حجم المساحات المزروعة لمواجهة العجز والرفع من المردودية. ومن أجل إعداد سيناريوهات تأخذ بعين الاعتبار التغيرات المناخية، تم الاحتفاظ بنفس معطيات السيناريوهات السابقة مع إضافة تغيرات في درجة الحرارة بزيادة ب 1.1 إلى 1.7°م وانخفاض في كميات الأمطار المتساقطة ب 6.1 إلى 8.6 % و وباستعمال نموذجي الاعتماد على نتائج النموذج الإنجليزي (UKHI) باختبار سيناريو متوسط هو (IS92a) لانبعاثات الغازات الدفيئة والمعد من طرف المنظمة الحكومية المعنية بتغير المناخ (GIEC) بالاستناد إلى النتائج

المتحصل عليها فالسيناريو الأكثر مثالية يظهر انخفاض في المردودية الانتاجية ب 5.5 إلى 6.8% والذي سيؤدي إلى خسارة في الإنتاج تتراوح بين 448000 إلى 544000 طن في السنة أي بانخفاض يمثل أكثر من 38% من الاحتياجات الوطنية، وهذا سيشكل خطر حقيقي على الأمن الغذائي في الجزائر.

3.4. التكاليف الاقتصادية لآثار التغيرات المناخية على قطاع الفلاحة

يوجد عدد من الدراسات التي أنجزت في إطار تقدير التكاليف الاقتصادية المستقبلية للتغيرات المناخية على القطاع الفلاحي في الجزائر، ومن بين هذه الدراسات دراسة تم فيها الاعتماد على نتائج النموذج الإنجليزي (UKHI) باختيار سيناريو متوسط هو (IS92a) لانبعاثات الغازات الدفيئة والمعد من طرف المنظمة الحكومية المعنية بتغير المناخ (GIEC)، والذي تضمن 4 سيناريوهات مناخية حتى أفق 2050 م، توقع لارتفاع لدرجات الحرارة ب 1°م وانخفاض في كمية الأمطار المتساقطة ب 10% و 20%، توقع لارتفاع لدرجات الحرارة ب 2°م وانخفاض في كمية الأمطار المتساقطة ب 10% و 20%، والجدول الموالي يوضح النتائج المتوصل إليها في شكل تغيرات في القيمة المضافة للفلاحة وبملايين الدولارات (Aida Nefzi, 2014):

الجدول 5: تغيرات القيمة المضافة بملايين الدولارات لقطاع الفلاحة مع التغيرات المناخية في أفق 2050م

نوع السيناريو	ارتفاع الحرارة 1°م انخفاض الأمطار 10%	ارتفاع الحرارة 1°م انخفاض الأمطار 20%	ارتفاع الحرارة 2°م انخفاض الأمطار 10%	ارتفاع الحرارة 2°م انخفاض الأمطار 20%
تغيرات القيمة المضافة	-705.86	-769.73	-861.62	-881.91

Source : Aida Nefzi, Fethi Bouzidi, Evaluation de l'impact économique du changement climatique sur l'agriculture au Maghreb, disponible sur: www.iamm.fr/ress_doc/opac_css/index.php, consulté le 23/07/2019 à 19 :00.

يلاحظ من خلال نتائج الجدول أعلاه أن التغيرات المناخية ستؤثر بطريقة سلبية على حجم القيمة المضافة لقطاع الفلاحة في الناتج المحلي الإجمالي على اختلاف السيناريوهات المعتمدة، هذا ما يؤدي إلى القول أن هناك علاقة قوية بين مردودية القطاع الفلاحي والتغيرات المناخية، فأي ارتفاع لدرجات الحرارة سيؤدي إلى تداخل في الفصول حيث يصبح الشتاء أقل إمطارا والربيع دافئ وممطر ما يؤدي إلى تغيرات في الموسم الفلاحي ما يؤثر على إنتاجيته.

هناك دراسة أخرى تضمنت نماذج مناخية حتى أفق 2100م تفترض ارتفاع في درجة الحرارة ب 3.22°م وانخفاض في كمية تساقط الأمطار ب 10%، وقد توصل إلى تقدير الخسائر الاقتصادية لقطاع الفلاحة بالجزائر بنسب من الناتج المحلي الإجمالي تتراوح بين 0.3 إلى 31.9% و 15.8% في المتوسط، وقدرت التكلفة الاقتصادية الإجمالية للآثار المحتملة للتغير المناخي على قطاع الفلاحة ب 1.75 إلى 11.04 مليار دولار في أفق 2100 (Tabet-Aoul Mahi et Bessaoud 2009). Rachid, 2009)

5. خاتمة:

يعتبر القطاع الفلاحي في الجزائر الأكثر تضررا بتغيرات العوامل المناخية والأكثر هشاشة بالنظر إلى تغير نسبة التساقطات المطرية حسب الزمان والمكان، والجفاف، ودرجات الحرارة القصوى التي تسجل كل سنة، والرياح العاتية التي تضرب بشكل متكرر، والفيضانات التي تتسبب في إغراق الأراضي الصالحة للزراعة، الأمر الذي يؤدي إلى التعرية وغسل التربة، وضياح الأراضي الصالحة للزراعة. كما تعزى هذه الهشاشة إلى نسبة التبخر المرتفعة، وملوحة التربة، وعوامل أخرى عديدة، انطلاقا مما تضمنته الدراسة، فيمكن اختبار فرضيات الدراسة على النحو الآتي:

- الفرضية الأولى: تغير عوامل المناخ في الجزائر له اتجاهات أكثر حدة حتى أفق 2050، الفرضية صحيحة كون معظم التقارير الصادرة عن المنظمة الحكومية لتغير المناخ بما فيها التقرير الأخير الصادر خلال 2013-2014 م تضع الجزائر ضمن دائرة البلدان التي ستسجل ارتفاعات شاذة في درجات الحرارة تتراوح بين 3.5 و 5° م وستنخفض فيها نسبة تساقط الأمطار بنسبة تتراوح بين 20 و 40% خلال القرن 21.

- الفرضية الثانية: يتأثر القطاع الفلاحي في الجزائر إيجابا وسلبا بتغيرات عوامل المناخ حتى أفق 2050، الفرضية خاطئة كون أثر التغير المناخي في الجزائر له تبعات سلبية على القطاع الفلاحي من خلال تراجع القيمة المضافة للقطاع الفلاحي باعتماد مختلف السيناريوهات المناخية.

من أهم النتائج المتوصل إليها ما يلي:

- عوامل المناخ في تغير وستتغير بطريقة ذات منحى سلبي على الخريطة البيومناخية للجزائر وهذه النتائج محصل عليها بالاعتماد على أكثر من 21 نموذج مناخي. ومن المتوقع استمرار ارتفاع درجات الحرارة حتى أفق 2050 م ما سيؤدي إلى اختلال في الفصول بسبب ارتفاع درجة التبخر وزيادة الكوارث الطبيعية من جفاف وفيضانات وغيره

- السيناريو الأكثر مثالية يظهر انخفاض في المردودية الانتاجية ب 5.5 إلى 6.8% والذي سيؤدي إلى خسارة في الإنتاج تتراوح بين 448000 إلى 544000 طن في السنة أي بانخفاض يمثل أكثر من 38% من الاحتياجات الوطنية، وهذا سيشكل خطر حقيقي على الأمن الغذائي في الجزائر.

- التغيرات المناخية ستؤثر بطريقة سلبية على حجم القيمة المضافة لقطاع الفلاحة في الناتج المحلي الإجمالي على اختلاف السيناريوهات المعتمدة، هذا ما يؤدي إلى القول أن هناك علاقة قوية بين مردودية القطاع الفلاحي والتغيرات المناخية.

وبالنظر إلى النتائج المتوصل إليها يوصي بما يلي:

- ضرورة وضع سياسات فاعلة في إطار التكيف مع آثار التغيرات المناخية للتقليل من حجم الآثار السلبية على الإنتاج الزراعي وبخاصة إنتاج الحبوب التي تشهد اعتمادا كليا على تساقط الأمطار وهو ما يشكل تهديدا صريحا للأمن الغذائي في الجزائر.

- وضع استراتيجية وطنية لتسيير والحفاظ على الموارد المائية، ما يعزز الإنتاج الزراعي ويطرح حلول أكثر استدامة في القطاع الفلاحي.

- Abdelkader KHALDI .(2005) .Impacts de la sécheresse sur le régime des écoulements souterrains dans les massifs calcaires de l'Ouest Algérien " Monts de Tlemcen - Saïda ." *thèse de doctorat* . Oran :la faculté des Sciences de la terre, de Géographie et l'Aménagement du Te ،Algérie: Université d'Oran. ,
- actes des journées internationales sur l'impact des changements climatiques sur les région arides et semi arides, BOUCHERF Dj .(2007) .variabilité et changement climatique (indicateurs du changement climatique et tendance générale du climat en Algérie .,(*actes des journées internationales sur l'impact des changements climatiques sur les région arides et semi arides* .(الصفحات 111-112) ،Biskara.
- Benoit Laignel et Imen Turki Zeineddine Nouaceur .(2013 ,10 28) .*Changements climatiques au Maghreb : vers des conditions plus humides et plus chaudes sur le littoral algérien* من تاريخ الاسترداد 22 1 ,2022 ، Physio-Géo [En ligne: URL : <http://physio-geo.revues.org/3686> ; DOI : 10.4000/physio-geo.3686.
- BOUGHEDAUI Ménéouër .(2013) .*Rapport de l'état de réponse aux changements climatiques en Algérie* .,Alger: l'agence national des changements climatiques.
- eshamel .(2022 ,2 13) .تاريخ الاسترداد 13 2 ,2022 ، من eshamel : <http://www.eshamel.net/vb/index.php>
- Fethi Bouzid. Aida Nefzi .(2014 ,07 23) .*Evaluation de l'impact économique du changement climatique sur l'agriculture au Maghreb* من تاريخ الاسترداد 3 1 ,2019 ، iamm: www.iamm.fr/ress_doc/opac_css/index.php
- Mohamed Chabane » .(2014 ,1 1) .*Comment concilier changement climatique et développement agricole en Algérie* ،« ? *Territoire en mouvement* ,1 12 تاريخ الاسترداد . URL :<http://tem.revues.org/1754> :URL :tem revues ,2020من
- Tabet-Aoul Mahi et Bessaoud Rachid .(2009) .Adapter les agricultures au changement climatique تأليف . Tabet-Aoul Mahi et Bessaoud Rachid ،in *CIHEAMet Plan Bleu , MediTERRA* .(الصفحات 101-136) FRANCE: Presses de Sciences Po » Annuels.
- world bank) .November 2012 .(*turn down the heat: why 4 °c warmer world must be avoided* . ,Washington : Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics.
- حدة فروحات. (2012). انعكاسات ظاهرة الاحتباس الحراري على الأنظمة البيئية للدول مع الإشارة لمقترحات حلولها. مجلة الدراسات الاقتصادية والمالية ، الصفحات 145-147.