



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



RÉPUBLIQUE ALGÉRIE POPULAIRE DÉMOCRATIQUE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département: Génie rurale

القسم: الهندسة الريفية

Spécialité : Science et technologie des agro

équipements

التخصص : علم الآلية و الزراعية والعتاد

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de master

Analysis of the variability of wheat yields according to some production factors in Setif and Tiaret.

Présenté par : HAFSAOUI Ahlem

Soutenu le : 14/07/2022

Devant le jury

Président : Dr ETSOURI SALIM

(Maître de Conférences - ENSA)

Promoteur : Dr.FEDDAL MOHAMED AMINE

(Maître de Conférences - ENSA)

Examineurs : Mme LABAD Ryma

(Maître de Conférences - ENSA)

Mme MECHERI Shahrazade

(Doctorante- invitée)

2017-2022

Table of contents

List of abbreviations..... 1
List of figures 1
List of tables 1
General introduction..... 1

BIBLIOGRAPHY CHAPTER

I.1. Introduction..... 4
I.2. World cereal production..... 4
 I.2.1. Cereals trade worldwide 5
 I.2.2. World wheat production..... 5
I.3. Cereal production in Algeria..... 8
 I.3.1. Wheat production in Algeria 10
 I.3.2. Wheat import in Algeria..... 10
I.4. Cereal requirements 11
 I.4.1. Peco climatic factors 11
 I.4.1.1. Soil..... 11
 I.4.1.2. Water 11
 I.4.1.3. Photoperiod..... 14
I.5. Climate change..... 14
 I.5.1. The impact of climate change 14
 I.5.1.1. Temperature change..... 16
 I.5.1.2. Precipitation change..... 17
 I.5.2. Technical factors 18
 I.5.2.1. Soil preparation..... 18
 I.5.2.2. Choice of varieties 18
 I.5.2.3. Seeding 18
 I.5.2.4. Irrigation 19
 I.5.2.5. Weeding..... 19
 I.5.2.6. Harvest..... 19
 I.5.2.7. Fertilization..... 19
I.6. The constraints of cereal production in Algeria..... 19

I.6.1. Technical constraints.....	19
I.6.2. Property constraints.....	20
I.6.3. Logistical constraints.....	20
I.6.4. Economic constraints	20
I.6.5. Natural constraints.....	21
I.7. Impact of mechanization on cereal farming.....	21
I.8. Mechanization of cereal in Algeria.....	23
I.8.1 Situation of mechanization in Algerian agriculture	23
I.8.2. Technique cultural used.....	24
I.8.2.1. Selective mechanization of cultivation operations	24
I.8.2.2 Presentation of cultivation techniques for cereals establishment	25
I.9. Conclusion	29

MATERIAL AND METHOD CHAPTER

II.1. Introduction	30
II.2. Presentation of the study area	30
II.2.1. Geographical situation:	30
II.2.2. Soil	31
II.2.3. The climate.....	31
II.2.4. Diagnosis of the agricultural sector in the wilaya of Setif.....	32
II.3. Determining the choice of zone.....	33
II.4. The field survey	33
II.4.1. Organization and objective of the survey	33
II.4.2. Identification of the survey area.....	33
II.4.3. Methodology	34
II.4.4. Data processing and analysis	35
II.5. Data simulated by the climate models	35
II.6. Methodology used	35
II.6.1. Pearson correlation coefficient:	35
II.6.2. Mann-Kendall trend test.....	36
II.6.3. Pettitt ruptureTest.....	36
II.7. Conclusion	36

RESULT AND DISCUSION

III.1. Analysis of the mechanisation state	37
III.1.1. Introduction	37
III.1.2. Farmers' age and experience.....	37
III.1.3. Legal status	38
III.1.4. Size of the agricultural exploitations	38
III.1.5. Mechanization in the agricole exploitations	39
III.1.5.1. For agricultural exploitations having adopted conventional tillage.....	39
III.1.5.2. For agricultural exploitations having adopted direct seeding	43
III.1.6. Conclusion	46
III.2. Analysis of wheat yield in the wilaya of Setif during the period 1990 -2020 according to some production factors	47
III.2.1. Introduction	47
III.2.2. Presentation of the studied wheat yield factors	47
III.2.3. Analysis of the evolution of wheat yields in the Wilaya of Setif during the period 1990 – 2020	47
III.2.4. Analysis of the evolution of the wheat harvested area in the Wilaya of Setif during the period 1990 – 2009	48
III.2.4.1. Wheat area-yield correlation.....	49
III.2.5. Analysis of the evolution of the fleet of agricultural equipment during the period 1998 – 2020	51
III.2.5.1. Correlation between wheat yield and tractor fleet and combines harvesters	52
III.2.6. Analysis of the impact of state support to agriculture on wheat yield in the Wilaya of Setif.....	53
III.3. Analysis of the impact of climate variability on wheat yield in the wilaya of Setif	54
III.3.1. Analysis of rainfall variability	54
III.3.2. Rupture analysis (Pettitt test).....	55
III.3.2.1. Rainfall.....	55
III.3.2.2. Average temperature	55
III.3.2.3. Minimum temperature.....	56
III.3.2.4. Maximum temperature	56
III.2.3. Evolution of yields as a function of climatic variables	57
III.4 Analysis of the evolution of wheat production according to climate variability in northern algeria (Article)	59

TABLE OF CONTENTS

III.5. The study of the future evolution of cereal production depends on the analysis of future rainfall simulated by climate models..... 71

 III.5.1. Precipitation projections to 2100 72

 III.5.2. Impact of precipitation variability on the future evolution of agricultural production.. 73

General conclusion..... 74

References 76

Appendix 74

Abstract

The context of our work, which aims to analyze the impact of many factors (climate variability, mechanization, government support, agricultural area) on cereal yields in the semi-arid areas of Algeria. Our study find that Mechanization must be adequate with the special cultivation techniques used by the differentiation of technical itineraries.

One of the primary objectives of our work are to analyze the impact of climate variability on wheat yields in the Setif and Tiaret regions, which are one of the mains producing regions in Algeria. To do this , an analysis of the correlations between yield, rainfall and temperature was established, analysis of the correlations between yields and the four climatic variables using the pearson correlation test reveals a significant positive correlation between yields and rainfall about 60% and 37% of temperature in setif. Indeed, the Pearson correlation coefficient showed a significant positive correlation of about 62% between rainfull and cereal production in Tiaret. To analyze the impact of climate variability on the evolution of wheat yields by 2100, simulations of the MPI model Cordex Africa project considered the most efficient was used. The simulated rainfall was downloaded for two projection periods 2021-2050 and 2071-2100 and for two different climate scenarios, RCP 4.5 and RCP 8.5. The MPI model simulates a reduction in agricultural production of 2% to 36%, which varies depending on the projection period and climate scenario chosen. These results make it possible to anticipate adaptation measures to cope with the consequences of climate change.

Keywords: Yield, wheat, mechanization, climate variability, Afri cordex , Tiaret, Setif.

Résumé

Le contexte de notre travail, qui vise à analyser l'impact de nombreux facteurs (variabilité climatique, mécanisation, soutien gouvernemental, superficie agricole) sur les rendements céréaliers dans les zones semi-arides d'Algérie. . Notre étude constate que la mécanisation doit être en adéquation avec les techniques culturales particulières utilisées par la différenciation des itinéraires techniques.

L'un des principaux objectifs de notre travail est d'analyser l'impact de la variabilité climatique sur les rendements en blé dans les régions de Sétif et Tiaret, qui sont l'une des principales régions productrices en Algérie. Pour ce faire, une analyse des corrélations entre le rendement, la pluviométrie et la température a été établie, l'analyse des corrélations entre les rendements et les quatre variables climatiques à l'aide du test de corrélation de pearson révèle une corrélation positive significative entre les rendements et la pluviométrie environ 60% et 37% de la température à Sétif. En effet, le coefficient de corrélation Pearson a montré une corrélation positive

significative d'environ 62% entre la pluviométrie et la production céréalière à Tiaret. Pour analyser l'impact de la variabilité climatique sur l'évolution des rendements du blé à l'horizon 2100, les simulations du modèle MPI du projet Cordex Africa considéré comme le plus performant ont été utilisées. Les précipitations simulées ont été téléchargées pour deux périodes de projection 2021-2050 et 2071-2100 et pour deux scénarios climatiques différents, RCP 4.5 et RCP 8.5. Le modèle MPI simule une réduction de la production agricole de 2% à 36%, qui varie en fonction de la période de projection et du scénario climatique choisi. Ces résultats permettent d'anticiper sur les mesures d'adaptation pour faire face aux conséquences des changements climatiques.

Mots clés : Rendement, blé, mécanisation, variabilité climatique, Afri cordex, Tiaret, Sétif.

ملخص

سياق عملنا الذي يهدف إلى تحليل تأثير العديد من العوامل (تقلب المناخ ، الميكنة ، الدعم الحكومي ، المنطقة الزراعية) على غلات الحبوب في المناطق شبه القاحلة في الجزائر. توصلت دراستنا إلى أن الميكنة يجب أن تكون كافية مع تقنيات الزراعة الخاصة المستخدمة في تمييز مسارات الرحلات الفنية. يتمثل أحد الأهداف الرئيسية لعملنا في تحليل تأثير التقلبات المناخية على محاصيل القمح في منطقتي سطيف وتيارت ، وهما أحد المناطق المنتجة للقمح في الجزائر. للقيام بذلك ، تم إجراء تحليل للارتباطات بين المحصول وهطول الأمطار ودرجة الحرارة ، وكشف تحليل الارتباطات بين الغلات والمتغيرات المناخية الأربعة باستخدام اختبار ارتباط بيرسون عن وجود ارتباط إيجابي معنوي بين الغلات وهطول الأمطار حوالي 60% و 37% من درجة الحرارة في سطيف. في الواقع ، أظهر معامل ارتباط بيرسون ارتباطاً إيجابياً معنوياً بحوالي 62% بين إنتاج الأمطار وإنتاج الحبوب في تيارت. لتحليل تأثير التقلبات المناخية على تطور محاصيل القمح بحلول عام 2100 ، تم استخدام محاكاة نموذج MPI لمشروع كوردكس أفريقيا الذي يعتبر أكثر كفاءة. تم تنزيل محاكاة هطول الأمطار لفترتي إسقاط 2050-2021 و 2100-2071 وسيناريوهين مناخيين مختلفين ، RCP 4.5 و RCP 8.5. يحاكي نموذج MPI انخفاضاً في الإنتاج الزراعي من 2% إلى 36%. والذي يختلف اعتماداً على فترة الإسقاط وسيناريو المناخ المختار. هذه النتائج تجعل من الممكن توقع تدابير التكيف للتعامل مع عواقب تغير المناخ. الكلمات المفتاحية: المحصول ، القمح ، الميكنة ، التقلبات المناخية ، أفري كوردكس ، تيارت ، سطيف.