

Using Artificial Intelligence as a Strategy to Reduce Food Dependency in Algeria

-Noura Habbes¹: doctoral student, University of Chlef, Algeria

- Ben ali Belazzouz²: professor, University of Chlef, Algeria

-Thourya Elmahi³: Associate professor "A", University of Chlef, Algeria

Received:10/02/2025

Accepted :29/06/2025

Published :30/06/2025

Abstract :

This study aimed to identify the extent of Algeria's use of smart agriculture by using artificial intelligence and modern technologies in order to reduce food dependency.

In this study, we used the deductive approach with its two tools: description and analysis, in order to describe the reality of smart agriculture in Algeria analyze its opportunities and aspirations to adopt the latter, benefiting from successful international experiences.

The study concluded that Algeria has a recent experience in adopting smart agriculture, especially in southern Algeria, to confront the risk of climate change and to improve the level of productivity in its

investments to reduce its dependence on the international market, especially in strategic products with wide consumption such as grains.

Keywords: Artificial intelligence, smart agriculture, food security, food dependency, imports.

JEL Classification: O33 Q18 Q16

1 - **Habbes noura** .Euro-Mediterranean Economic Research and Studies Laboratory, n.habbes@univ-chlef.dz

2 - **Ben ali Belazzouz**. Laboratory of Financial and Banking Systems and Macroeconomic Policies in Light of Global Transformations. b.belazzouz@univ-chlef.dz

³ - **Thourya Elmahi**. Euro-Mediterranean Economic Research and Studies Laboratory. t.elmahi@univ-chlef.dz

استخدام الذكاء الاصطناعي كإستراتيجية للحد من التبعية الغذائية في الجزائر

- نورة حباس¹: طالبة دكتوراه، جامعة الشلف، الجزائر
– بن علي بلعزوز²: أستاذ، جامعة الشلف، الجزائر
– ثورية الماحي³: أستاذة محاضرة أ، جامعة الشلف، الجزائر

تاريخ النشر: 2025/06/30

تاريخ القبول: 2025/06/29

تاريخ الإرسال: 2025/02/10

ملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى التعريف بمدى استخدام الجزائر للزراعة الذكية باعتماد أدوات الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيات الحديثة وذلك من أجل الحد من التبعية الغذائية، استخدمنا في هذه الدراسة المنهج الاستنباطي بأداتيه الوصف والتحليل بغرض وصف واقع الزراعة الذكية في الجزائر وتحليل فرص وتطلعاتها لتبني هذه الأخيرة مستفيدة من تجارب دولية ناجحة، توصلت الدراسة إلى أن تجربة الجزائر حديثة في تبني الزراعة الذكية خاصة في الجنوب الجزائري لمواجهة خطر التغيرات وتحسين مستوى الإنتاجية في مستثمراتها للحد من تبعيتها للسوق الدولية خاصة في المنتجات الاستراتيجية ذات الاستهلاك الواسع كالحبوب.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، زراعة ذكية، الأمن الغذائي، التبعية الغذائية، الواردات.

تصنيف JEL : Q16 Q18 O33

¹- نورة حباس، مخبر البحوث و الدراسات الاقتصادية الأورومتوسطية، n.habbes@univ-chlef.dz
²- بن علي بلعزوز، مخبر الأنظمة المالية والمصرفية والسياسات الاقتصادية الكلية في ظل التحولات العالمية، b.belazzouz@univ-chlef.dz
³- ثورية الماحي، مخبر البحوث و الدراسات الاقتصادية الأورومتوسطية، t.elmahi@univ-chlef.dz

مقدمة:

يعد نقص الغذاء أكبر المشكلات التي تواجه الأمن الغذائي في العالم ، وتعد التغيرات المناخية أكبر تحدي تواجهه الزراعة إلى جانب الممارسات الزراعية التقليدية التي لازال يعاني منها القطاع الزراعي المحلي غير المتطور في معظم الدول الأقل تطورا ، فالزراعة هي الأساس للنمو الاقتصادي الطويل الأمد وهي ضرورية لاجداث تنمية اقتصادية شاملة، رغم أنها قد تختلف من بلد إلى آخر ومع ذلك، فمن البذر إلى الحصاد، تواجه الزراعة العديد من التحديات، منها إصابة الآفات والأمراض، الصرف والري غير الصحيين، إدارة الأعشاب الضارة، توقعات الغلة وغيرها من المخاوف الرئيسية في هذا القطاع.

تعتمد الجزائر على الاستيراد لتأمين احتياجاتها الغذائية خاصة بالنسبة للمنتجات ذات الاستهلاك الواسع كالحبوب والسكر واللحوم الحمراء والحليب، فالجزائر شأنها شأن العديد من الدول النامية تواجه اشكالية انخفاض في مستوى الإنتاجية لأهم محاصيلها الزراعية وهذا يشكل تهديدا حقيقيا للاقتصاد الوطني، ويعود هذا التدهور في المردود إلى عدة عوامل، ولذلك كان من الضروري وضع استراتيجيات وسياسات لمواجهة هذه التغيرات لتحسين الإنتاج والإنتاجية وتقليل الاعتماد على الاستيراد وذلك من خلال التوجه الى التكنولوجيات الحديثة وتشجيع استخدامها وخاصة ما يعرفه العالم في يومنا من تطور باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

وفي هذا السياق تسعى الجزائر إلى مجرات ما توصل له العالم في هذا المجال بغية تبني الزراعة الذكية، ومن أجل ذلك عليها تحديد فرصها في هذا التوجه والتحديات التي تعترضها.

ومن هنا يمكن طرح السؤال التالي:

ماهي فرص وتحديات استخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة في الجزائر لتحسين مستوى الإنتاجية وللحد من التبعية الغذائية ؟

وللإجابة عن هذه الإشكالية نستعين بالأسئلة الفرعية التالية:

- ماذا نعني بالذكاء الاصطناعي وما هي أهميته؟
- ما واقع الإنتاج الزراعي وما مستوى التبعية للخارج لتحقيق الأمن الغذائي في الجزائر؟
- كيف يمكن أن يساهم الذكاء الاصطناعي في الحد من التبعية الغذائية في الجزائر؟
- ما هي الصعوبات التي تعترض استخدام الجزائر للذكاء الاصطناعي في الزراعة، وماهي فرصها في انجاح هذه التجربة؟

فرضيات الدراسة:

وللإجابة على التساؤلات التالية نطلق من الفرضيات التالية:

- الذكاء الاصطناعي هو تقنية حديثة تمكن الآلات من محاكاة القدرات المعرفية البشرية، مثل التعلم والاستدلال وحل المشكلات، تكمن أهميته في الكفاءة والاستراتيجية و الدقة وغيرها.
- يعاني القطاع الزراعي الجزائري من تقلبات كبيرة في الإنتاج، حيث تتأثر المحاصيل بشكل كبير بالتغيرات المناخية وخاصة الجفاف، وهذا ما يضعها في تبعية للسوق الدولية من أجل تلبية الطلب المتزايد على الغذاء.
- يمكن أن يساهم الذكاء الاصطناعي في الحد من التبعية الغذائية في الجزائر من خلال تعزيز الإنتاجية الزراعية وتحسين كفاءة استخدام الموارد وذلك عن طريق تقنيات الذكاء الاصطناعي.

- نقص الخبرات والتأهيل التكنولوجي و البحث والتطوير في مجال الذكاء الاصطناعي يمثل عائقا أساسيا أمام تبني الزراعة الذكية التي تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الجزائر، وهذا ما يحد من فرصها لانجاح هذه الخطوة.

أهمية البحث:

تظهر أهمية هذا البحث من خلال:

القيمة المضافة التي تضيفها دراستنا هي استخدام الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الحديثة في تحقيق زراعة ذكية قادرة على الحد من مخاطر تغيرات المناخية والأمراض النباتية والحيوانية والندرة في الموارد البيئية على الإنتاج الزراعي، كما تهتم دراستنا بإبراز الاستراتيجية التي وضعتها الدولة لتبني هذا التوجه وبالتالي الحد من الفاتورة الغذائية وتحقيق الأمن الغذائي المستدام.

أهداف الدراسة:

يهدف هذا البحث دراسة واقع وفرص استخدام الزراعة الذكية كأحد أساليب الذكاء الاصطناعي في الجزائر وذلك من أجل خفض الواردات للحد من التبعية الغذائية في الجزائر ويتمثل الهدف من هذا البحث في :

- التعريف بالذكاء الاصطناعي وأهم خصائصه. وأهم التجارب العربية الناجحة في مجال الزراعة الذكية.
- تشخيص واقع الانتاج الزراعي في الجزائر وواقع الذكاء الاصطناعي في الزراعة وتحدياته لتبني زراعة ذكية.

منهجية البحث:

اعتمدنا في هذا البحث على المنهج الاستنباطي باستخدام أداة الوصف والتحليل، في كل جوانب الموضوع لتوضيح أهمية الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيات الحديثة في تحقيق زراعة ذكية وواقع استخدامها والتحديات التي تواجهها في الجزائر.

الدراسات السابقة:

هناك العديد من الدراسات والأبحاث التي تناولت موضوع الذكاء الاصطناعي نذكر الأقرب لموضوعنا.

-دراسة Amrita Giri, Dr. Ritu Ravi Saxena, Parmindar Saini and Dr. Suman Rawte

(2019) والتي جاءت بعنوان **Role of artificial intelligence in advancement of agriculture** توضح

هذه الدراسة كيف أن الذكاء الاصطناعي مهم في الزراعة المستدامة، أي الموارد البشرية، الطقس، التربة، وهو مناسب وقوي في قطاع الزراعة حيث يعمل على تحسين استخدام الموارد وكفاءتها، كما أشارت الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي مفيداً للغاية في الزراعة، ويمكنه أن يحدث ثورة تكنولوجية وانفجاراً في الزراعة لتلبية احتياجات الغذاء للسكان المتزايدين يوماً بعد يوم في العالم حيث يساهم في تحديد النقاط القوية والضعف لتطويرها وتحسينها في المستقبل.

-دراسة Dr. Souhaila Guettaf (2024) والتي جاءت تحت عنوان **Uses of artificial intelligence in**

achieving food security in Algeria أشارت الدراسة إلى مفاهيم الذكاء الاصطناعي وأهميته، وتهدف هذه الدراسة إلى معرفة تطبيق الجزائر للزراعة الذكية كأحد أساليب الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الحديثة.

__ دراسة Malika djermouli (2024) والتي جاءت بعنوان **Artificial intelligenceas a tool to**

confront the food security challenges that face the world أشارت الدراسة أن مشكلة تحقيق الأمن الغذائي هي مشكلة تواجه العالم بأسره، خاصة الدول الفقيرة، ويتطلب ذلك اتخاذ التدابير اللازمة لمواجهتها ، فقد تم

التوصل إلى أن تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي، هو الطريقة الأكثر ملائمة لتوفير إنتاج مضمون وإنتاجية أكبر نسبياً مع جودة أفضل وإمكانية التخزين في ظروف أفضل ولمدة أطول.

- دراسة Siddhartha Vadlamudi (2019) والتي جاءت بعنوان **How artificial intelligence**

improves agricultural productivity and sustainability A global thematic analysis قامت

هذه الدراسة بتحليل كيفية تحسين الذكاء الاصطناعي لإنتاجية الزراعة واستدامتها، حيث سلطت الدراسة الضوء على كيفية فهم تطبيق الذكاء الاصطناعي في قطاع الزراعة، و قامت بتقديم حلول لاستخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة بالاستفادة من استخدامه في قطاعات أخرى مشابهة.

I - أهمية الذكاء الاصطناعي في تطوير الزراعة

حظي الذكاء الاصطناعي باهتمام كبير في القطاع الزراعي نظراً لإمكانية استخدامه لتحليل البيانات الضخمة، حيث يعمل على تحويل الزراعة من خلال تعزيز الإنتاجية والاستدامة وعمليات صنع القرار.

I-1- الذكاء الاصطناعي

من المعروف جيداً أنه لا يوجد تعريف مقبول على نطاق واسع للذكاء الاصطناعي (AI) لأنه مجال متطور باستمرار فقد تم استخدام مصطلح الذكاء الاصطناعي بمعاني مختلفة عديدة، سواء داخل المجال أو خارجه، يعرفه بعض المؤلفين على أنه جزء من علوم الكمبيوتر يهتم بتصميم الأنظمة التي تُظهر خصائص تربطها بالذكاء في: فهم اللغة والتعلم والاستدلال وحل المشكلات وما إلى ذلك. (Barr Avron, 1981)

كما تم وصفه بأنه علم وهندسة صنع الآلات الذكية، وهو مرتبط بمهمة مماثلة لاستخدام أجهزة الكمبيوتر لفهم الذكاء البشري، (Vinod De Chandra, 2021, p. 600)، كما يعرف بأنه أنظمة تعتمد على الآلة تسترشد بأهداف يحددها الإنسان وتقوم بالتنبؤات وتقديم التوصيات واتخاذ القرارات بناء عليها والتي تؤثر عليهم في سياق حقيقي أو افتراضي. (Patricia & Joan , 2024)

وعليه يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه علم معرفي حديث يعتبر فرع من فروع علوم الحاسوب ينتمي إلى الجيل الحديث من شأنه أن يقوم بمحاكاة العقل البشري أو العمليات التي تتم داخل عقل البشر، فيتمتع بقدرة حل المشاكل واتخاذ القرارات بطريقة منطقية منظمة ومنظمة مماثلة للأسلوب تفكير العقل البشري.

I -2- أهمية الذكاء الاصطناعي

تبرز أهمية الذكاء الاصطناعي في عدة جوانب، من أبرزها: (Guettaf, 2024)

- **الكفاءة والإنتاجية:** يتم من خلال اتخاذ المهام والواجبات المختلفة، مما يؤدي إلى زيادة النمو والكفاءة.
- **التخصيص:** يساهم الذكاء الاصطناعي في تخصيص المهارات والخبرات للعملاء، الموظفين، والمستخدمين.
- **الدقة:** يستطيع الذكاء الاصطناعي معالجة كميات هائلة من البيانات واكتشاف الأنماط التي لا يستطيع البشر الوصول إليها، مما يؤدي إلى توقعات أكثر تميزاً واتخاذ قرارات أفضل.
- **الابتكار:** يساعد الذكاء الاصطناعي على تطوير منتجات وخدمات جديدة لم تكن متوفرة من قبل مثل الخدمات الصحية باستخدام الروبوتات الشبيهة بالبشر.

- **الفعالية من حيث التكلفة:** يمكن للذكاء الاصطناعي المساهمة في تقليل التكاليف من خلال أتمتة المهام وتقليل التدخل البشري، مما يساعد الشركات والمؤسسات في مختلف الصناعات.
- **تحسين السلامة:** يستخدم الذكاء الاصطناعي في مجالات مختلفة لتحسين السلامة، مثل النقل، التسويق، تقييم المخاطر وإدارة الاستثمارات.

I-3- دور الذكاء الاصطناعي في تطوير الزراعة (Geopard Agriculture, 2024)

- تعتبر نخضة الذكاء الاصطناعي امتدادا للنهضة الصناعية والتكنولوجية التي عرفها العالم في القرن 19 م ، فالذكاء الاصطناعي هو تكنولوجيا متطورة تتضمن تطوير أنظمة ذكية قادرة على أداء المهام التي تتطلب عادة الذكاء البشري و تطبيقاته في الزراعة متنوعة ومؤثرة، وفيما يلي عرض لبعض الأمثلة على كيفية تطبيق الذكاء الاصطناعي في الزراعة:
- **الاستشعار عن بعد والتصوير:** تلعب تقنيات الاستشعار عن بعد التي تشمل الأقمار الصناعية والطائرات بدون طيار دورًا حاسمًا في جمع البيانات المتعلقة بصحة المحاصيل وظروف التربة والإدارة العامة للمزارع، يتم تسخيرها لتحليل مجموعات البيانات الضخمة التي تولدها هذه التقنيات، مما يوفر للمزارعين رؤى لا تقدر بثمن لاتخاذ قرارات صحيحة.
 - **الرؤية الحاسوبية:** تعمل الرؤية الحاسوبية وهي جزء من الذكاء الاصطناعي على تمكين الآلات من تفسير المعلومات المرئية، مما يجعلها أداة مهمة في الزراعة، حيث تعالج الصور التي تلتقطها الأقمار الصناعية والطائرات بدون طيار لاستخراج بيانات ذات مغزى فيما يتعلق بصحة المحاصيل وأنماط النمو والمشاكل المحتملة كما تسمح هذه التكنولوجيا بالكشف المبكر عن الأمراض ونقص المغذيات وإصابات الآفات، مما يمكن المزارعين من اتخاذ تدابير صحيحة في الوقت المناسب.
 - **خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتحليل صحة التربة:** تلعب دورًا محوريًا في تقييم وتحسين صحة التربة، وهو عامل حاسم في تحديد نجاح المحاصيل، تحلل هذه الخوارزميات البيانات من مصادر مختلفة، مثل عينات التربة وصور الأقمار الصناعية، لتزويد المزارعين بمعلومات حول تكوين التربة ومستويات المغذيات ومحتوى الرطوبة، الكشف عن أمراض المحاصيل.
 - **تحليل أنماط الطقس:** يعد مراقبة أنماط الطقس أمرًا ضروريًا لإدارة المحاصيل بشكل فعال، حيث تعالج خوارزميات الذكاء الاصطناعي كميات هائلة من البيانات الجوية، بما في ذلك درجات الحرارة والرطوبة وهطول الأمطار وأنماط الرياح للتنبؤ بالظروف الجوية، تتيح هذه المعلومات للمزارعين توقع التحديات مثل الجفاف أو هطول الأمطار الغزيرة مما يمكنهم من تنفيذ التدابير الوقائية وحماية محاصيلهم.
 - **الري الدقيق:** تقوم أجهزة الاستشعار المضمنة في الحقول بجمع معلومات في الوقت الفعلي عن مستويات رطوبة التربة وظروف الطقس وصحة المحاصيل، تقوم بمعالجة هذه البيانات لإنشاء خطط ري مخصصة مما يضمن حصول المحاصيل على الكمية الدقيقة من المياه التي تحتاجها في أي لحظة، كما يعمل الري الدقيق على تقليل إهدار المياه من خلال توصيل الكمية المناسبة من المياه مباشرة إلى منطقة جذور النباتات حسب الحاجة.

- **روبوتات الذكاء الاصطناعي:** يمكن استخدام الروبوتات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي لأتمتة المهام مثل إزالة الأعشاب الضارة والحصاد والتعبئة، وتقليل تكاليف العمالة وتحسين الكفاءة للمزارعين، تستخدم هذه الروبوتات خوارزميات متقدمة للتنقل عبر الحقول وتحديد المحاصيل ومعالجتها و تطبيق المبيدات الحشرية بشكل انتقائي.
- **الجرارات ذاتية القيادة:** الجرارات ذاتية القيادة هي مثال رئيسي على كيفية تحويل الزراعة، هذه المركبات قادرة على التنقل في الحقول وزرع البذور، وتطبيق الأسمدة، وحتى حصاد المحاصيل دون تدخل بشري، يسمح دمج تقنية نظام تحديد الموقع العالمي (GPS) لهذه الجرارات باتباع مسارات محددة مسبقاً، مما يحسن استخدام الموارد.
- **التحليلات التنبؤية لتنبؤ بالعائد:** هو تطبيق للذكاء الاصطناعي يمكن المزارعين من التنبؤ بغلة المحاصيل بدقة ملحوظة، يسمح باتخاذ قرارات تعتمد على البيانات، مما أدى إلى زيادة الغلة وتحسين الربحية.

I-4- تجارب دول عربية ناجحة في مجال الزراعة الذكية:

اتجه العديد من الدول العربية لتبني نموذج الزراعة الذكية من أجل توفير منتجات جديدة بما يوفر خيارات متنوعة للمستهلكين وإنتاج محاصيل في غير أوقاتها الطبيعية ومن بين بعض الدول التي سارت في هذا الاتجاه نذكر :

I-4-1- التجربة الإماراتية:

تعتبر دولة الإمارات أول دولة في المنطقة العربية تتجه إلى الزراعة الذكية بصفتها حلاً رائداً لاستدامة قطاع الزراعة وتحقيق الأمن الغذائي، ومواجهة الصعوبات المناخية وغير المناخية كقلة الأمطار، ضعف التربة، إرتفاع درجة الحرارة وغيرها من العوامل المؤثرة على الزراعة، حيث قطعت شوطاً كبيراً في توفير الغذاء باستخدام طرق حديثة ومبتكرة تفوقت بها على العديد من الدول المتقدمة، حيث شهدت عددًا من المشاريع النموذجية في مجال الزراعة الذكية من خلالها تحويل الصحراء إلى ساحات خضراء ومزارع منتجة، وتبنت أيضاً تقنيات حديثة تتمتع بالكفاءة مثل تقنيات الزراعة المحمية والمائية والزراعة في بدائل التربة حيث قدمت مبلغ 30 مليون دولار على شكل حوافز مالية لمؤسسات التقنيات الزراعية وقد اعتمدت في ذلك على التكنولوجيا والرقمنة مثل الطائرات المسيرة بدون طيار، الروبوتات، قياس مكونات الهواء، ومن أهم التجارب التي قامت بها في قطاع الزراعة الذكية اعتمادها على تقنية الانبعاث الضوئي حيث تستخدم هذه التقنية أسلوب الزراعة الرأسية دون الحاجة إلى تربة أو استخدام مبيدات زراعية مما يقلل من فترة الحصاد ويحافظ على نوعية المنتج. (مركز الاتحاد للأخبار، 2013)

I-4-2- التجربة المصرية:

توجهت السلطات العمومية في مصر بوضع خطة استراتيجية لتطوير القطاع الفلاحي، من خلال الدراسات المتوصل إليها أن ظاهرة التغير المناخي ستؤثر على الأمن الغذائي لهذه المحاصيل بحلول سنة 2050 تمكنت مصر من تبني نموذج الزراعة الذكية مناخياً لتحقيق الأمن الغذائي، حيث قامت بتطوير أصناف جديدة من محاصيل القمح والذرة والأرز قادرة على التأقلم مع تغيرات المناخية وشح المياه، مثل الصنف الجديد للأرز ملائم لتكيف مع زيادة ملوحة التربة إثر التغيرات المناخية ويحتاج كمية قليلة من المياه، واعتمدت أيضاً على انترنت الأشياء وتكنولوجيا الاتصالات في زراعة منتج البطاطس، لتتبع تطوير مستشعرات مراقبة خصائص التربة والنبات بفضل التعاون مع البحوث الالكترونية، ويتيح ذلك توفير التكاليف والاعتماد على المنتج المحلي بدلاً من استيراد المعدات، بالإضافة إلى ذلك تبنت أيضاً أنظمة الري الذكية التي تركز على تقنيات الاستشعار عن بُعد ونظم التحكم الالكترونية لدراسة الموارد الطبيعية مثل التربة والنبات والمياه،

وذلك لتحديد التراكيب المحصولية المثلى ومراقبة المزارع بشكل افتراضي وحماية المحاصيل من الآفات والأمراض ومراقبة الجفاف. (أحمد ، 2021) ، هذه التقنيات ساهمت في زيادة الانتاج الزراعي الاجمالي وتحسين جودة المحاصيل وبالتالي تحقيق الأمن الغذائي وتقليل التبعيات عن الاعتماد على الاستيراد.

I-4-3- التجربة الأردنية:

تعتبر الأردن من الدول المهتمة بمجال البحث الزراعي نظرا لظروفها المناخية والجغرافية التي تتطلب حلولاً مبتكرة لتحقيق الاستدامة في الزراعة، ما جعلها تلجأ إلى اتباع تقنيات وأدوات زراعية متطورة، تعتمد هذه التقنيات في سلسلة القيمة الزراعية على ثلاث ركائز بدايتها الإنتاج يقوم باستخدام أدوات جديدة نتج عنها الزراعات المائية وإنتاج الطحالب واستخدامها بصفتها مواد أولية، أما الركيزة الثانية فهي الإعتماد على هذه التقنيات لتزويد المستهلكين بالغذاء ما نتج عنها الزراعة الحضرية والعمودية، بالإضافة إلى الركيزة الثالثة التي اهتمت بدمج التقنيات والتطبيقات عبر القطاعات نتج عنها استخدام تقنية الطائرات دون طيار، تحليل البيانات، انترنت الأشياء ما نتج عنها أيضا الزراعة الدقيقة. (محمد البلاونة و أبو صيني، 2021)

I-4-4- انعكاس الزراعة الذكية على الإنتاج الزراعي الإجمالي في البلدان الثلاث (تجارب ناجحة)

جدول رقم (01) : يمثل قيم الناتج الزراعي الاجمالي لدول الثلاث فترة 2015-2022

(الوحدة مليون دولار أمريكي)

البلد/ السنة	2015	2022	نسبة الزيادة
الامارات	2709,05	4176 ,89	31.4%
الأردن	1384,04	2215,49	56.7%
مصر	36404,64	44801,72	32.9%

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2016)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2023)

من خلال الجدول نلاحظ أن الدول العربية الثلاث شهدت زيادة في قيمة الناتج الزراعي الإجمالي خلال فترتي 2015-2022 حيث ارتفع الإنتاج الزراعي الإجمالي لدولة الإمارات من 2709,05 مليون دولار أمريكي في عام 2015 إلى 4176,89 مليون دولار أمريكي سنة 2022 أي بزيادة قدرها 847,93 مليون دولار أمريكي ما يعادل 31%، أما بالنسبة للأردن ارتفع بزيادة قدرها 784,96 مليون دولار أمريكي أي ما يعادل 57%، ومصر ارتفع بزيادة قدرها 44801,72 مليون دولار أمريكي أي ما يعادل 33% هذه الزيادة تدل على تحسين الإنتاج الزراعي في الدول من خلال تبني نموذج الزراعة الذكية.

II- واقع الزراعة في الجزائر بين الاكتفاء والتبعية:

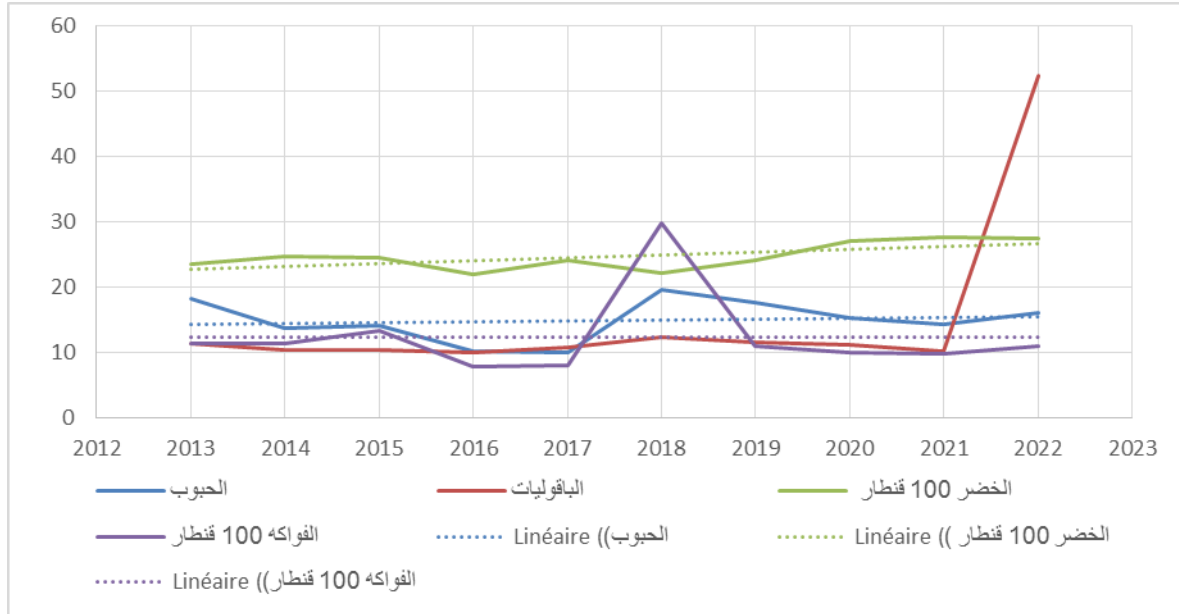
تتميز الجزائر بموارد زراعية متنوعة، حيث تبلغ مساحة الأراضي الصالحة لزراعة حوالي 8,5 مليون هكتار، أما المساحة الزراعية المستغلة فتقدر بـ 8 مليون هكتار أي حوالي 20% من الأراضي الصالحة لزراعة، وبالنسبة للأراضي المسقية فقد توسعت بشكل كبير لتصل إلى 1,4 مليون هكتار في عام 2021 ما يعادل 17% من المساحة الزراعية المستغلة. (Daoudi, 2024)

II-1- واقع الإنتاج الزراعي النباتي في الجزائر:

يتميز الإنتاج الزراعي في الجزائر بالتذبذب من سنة إلى أخرى، خاصة المحاصيل الموسمية التي تعتمد على الأمطار، وذلك بسبب فترات الجفاف، الفرع الوحيد الذي حقق الاكتفاء الذاتي هو فرع الخضروات، وأقل منه فرع الفواكه، والشكل التالي يوضح تطور أهم المنتجات الأساسية (الحبوب، الباقوليات، الخضر، الفواكه) في الجزائر.

الشكل رقم (1) تطور المنتجات الأساسية خلال الفترة 2013-2022

الوحدة : قنطار



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2023)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2021)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2019)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2016)

من خلال الشكل نلاحظ مايلي:

فرع الحبوب:

تعتبر الحبوب وخاصة القمح الطري والصلب من المواد الزراعية الأساسية ذات الاستهلاك الواسع في الجزائر، كما تعتبر هذه المواد من أهم مخرجات القطاع الزراعي لفرع الصناعات الغذائية، شهد إنتاج مجموعة الحبوب تقلبات ملحوظة خلال الفترة (2013-2022)، حيث تزايد الإنتاج في بعض السنوات وانخفض في سنوات أخرى، وسجلت سنة 2018 أعلى مستوى إنتاج لها خلال الفترة بحصة بلغت 19,49 قنطار وهذا راجع لتغيرات مناخية وغيرها من العوامل.

فرع الخضروات والفواكه:

تعد الخضروات من الأنشطة الزراعية التقليدية في الجزائر، حيث يتم استهلاكها بشكل واسع يعتبر هذا الفرع الوحيد الذي يغطي احتياجات الطلب المحلي مما لاحظنا زيادة مرتفعة ما بين الفترة (2013-2022) حيث وصل إلى أعلى معدل سنة 2022 بقيمة 273,83 قنطار وهذا راجع لاستخدام أدوات وتقنيات زراعية جديدة، أما الفواكه تعد من أهم مصادر الفيتامينات للمستهلكين الجزائريين واستمر إجمالي إنتاج الفواكه في الجزائر خلال الفترة (2013-2022) في الاستقرار النسبي، حيث بلغ ذروته في عام 2018 بمقدار 29,83 قنطار نتيجة تحسين أساليب الزراعة والإنتاج، أما

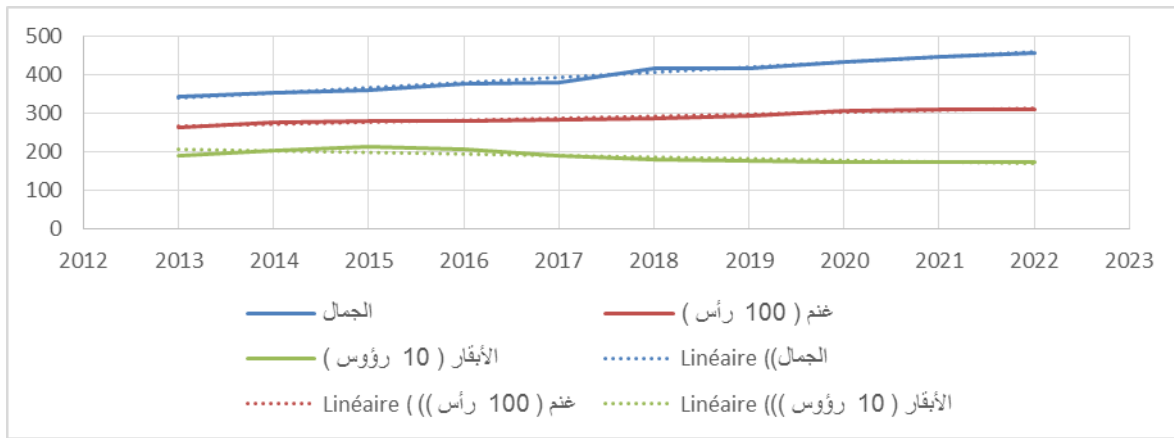
بالنسبة للبقوليات فشهدت تقلبات ملحوظة كان هناك عجز كبير في انتاجها المحلي مما يجعلها تعتمد بشكل كبير على الاستيراد أما سنة 2022 شهدت زيادة مرتفعة قدرت ب 52,4 قنطار سبب هذه الزيادة تحسين الأراضي الزراعية المعتمدة على التقنيات الحديثة وتطبيق الزراعة الذكية خاصة في مناطق الجنوب.

II-2- تطور الإنتاج الزراعي الحيواني في الجزائر:

يشكل الانتاج الحيواني جزءا مهما من الانتاج الزراعي، وتزداد أهميته أكثر نظرا إلى ثقله في تركيبة الإنتاج الزراعي.

الشكل رقم (2) تطور عدد رؤوس الأبقار والأغنام والجمال

الوحدة: ألف رأس / ألف طن

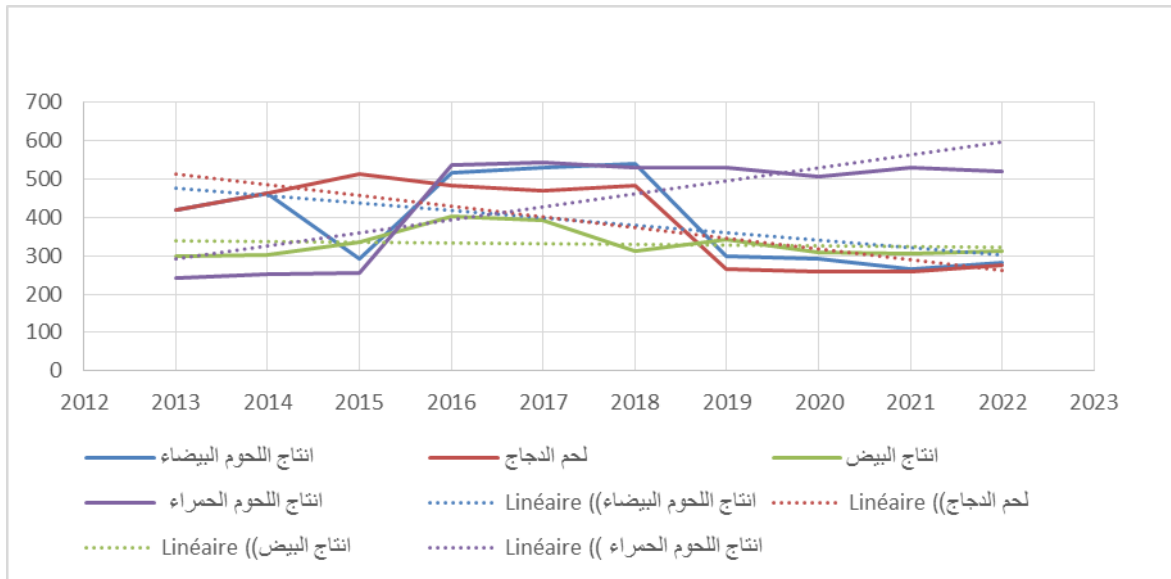


المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2023)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2021)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2019)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2016)

الثروة الحيوانية: تكشف إحصاءات المنظمة العربية للتنمية الزراعية أن الجزائر تحتل المرتبة الثانية في ثروة الأغنام بعد السودان، بنسبة 5,10% من ثروة العالم العربي، والمرتبة السابعة من حيث ثروة الماعز والجمال.

الشكل (3) تطور إنتاج اللحوم الحمراء والبيضاء والبيض في الجزائر للفترة 2013-2022

الوحدة: ألف طن



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على ، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2023)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2021)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2019) ، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 2018)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2016)

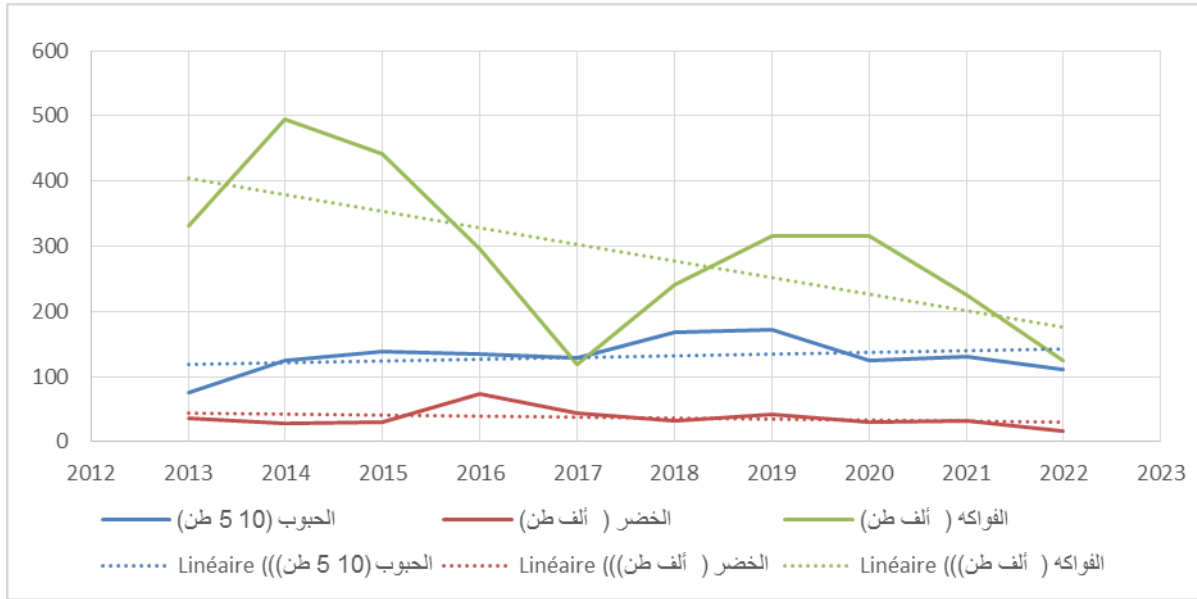
إنتاج اللحوم البيضاء والبيض: تُعتبر هذه المنتجات أساسية في نمط استهلاك الفرد الجزائري، شهد إجمالي إنتاج الجزائر من اللحوم تقلبات ملحوظة، و تُعتبر اللحوم الحمراء المكون الرئيسي لإنتاج اللحوم الإجمالي في الجزائر حيث بلغ أعلى مستوى له في عام 2017 بمقدار 543,89 ألف طن، في حين وصل إلى أدنى مستوى له في عام 2013 بمقدار 242,2 ألف طن، أما فيما يتعلق بإنتاج البيض، فقد أظهر ميلاً للزيادة خلال الفترة (2013-2016)، حيث ارتفع الإنتاج من 299 ألف طن في عام 2013 إلى 394 ألف طن في عام 2017، ثم عاد للانخفاض ليصل إلى إنتاج تقديري يبلغ 311,93 ألف طن سنة 2022.

II-3- واقع التبعة الغذائية في الجزائر

التبعة الغذائية في الجزائر تعكس عجز الاقتصاد عن إنتاج فائض في السلع الغذائية، حيث تستورد نسبة كبيرة من هذه السلع مقارنة بالواردات الإجمالية.

الشكل رقم (4) تطور كمية الواردات للمواد الأساسية (الحبوب، الخضار، الفواكه) خلال الفترة (2013-2022)

الوحدة: ألف طن

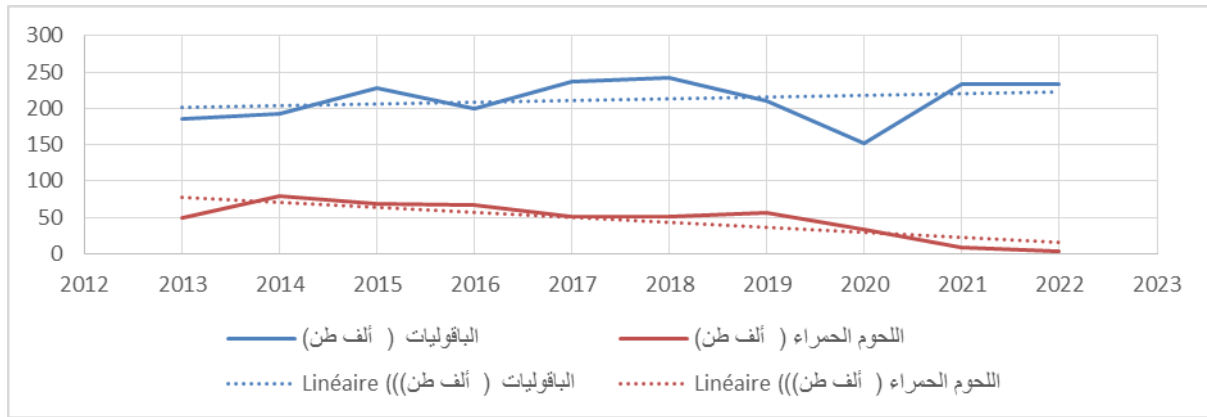


المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2023)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2021)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2019)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2016)

يوضح المنحنى مختلف السلع المستوردة خلال الفترة (2013-2022) لواردات المواد الأساسية (الخبوب، الخضر، الفواكه)، نلاحظ انخفاض في عملية استيراد السلع، وهذا الاضطراب ناتج عن جائحة كوفيد-19 والتقنيات الحديثة المستخدمة في المجال الزراعي خاصة مناطق الجنوب ومع ذلك، فيما يتعلق بالخبوب وعلى الرغم من الأراضي الزراعية الشاسعة في الجزائر والجهود الكبيرة التي يبذلها المزارعون، فقد استمرت فاتورة استيراد الخبوب في الارتفاع من 2013 إلى 2021، ثم انخفضت سنة 2022 بنسبة قليلة، وهذا يسلط الضوء على أن كمية واردات الخبوب لا تزال مرتفعة نسبياً مقارنة بالسلع الأخرى، اعتمدت الجزائر على الإنتاج المحلي والاستفادة من الاحتياطات الاستراتيجية لمعظم السلع الأخرى خلال هذه الفترة، أما بالنسبة للخضر والفواكه لاحظنا انخفاض في كمية الواردات خلال السنوات نتيجة تحسن وزيادة الإنتاجية بفضل تقنيات الزراعة الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي.

الشكل رقم (5) تطور كمية الواردات (البقوليات، اللحوم الحمراء) خلال الفترة 2013-2022

الوحدة: ألف طن

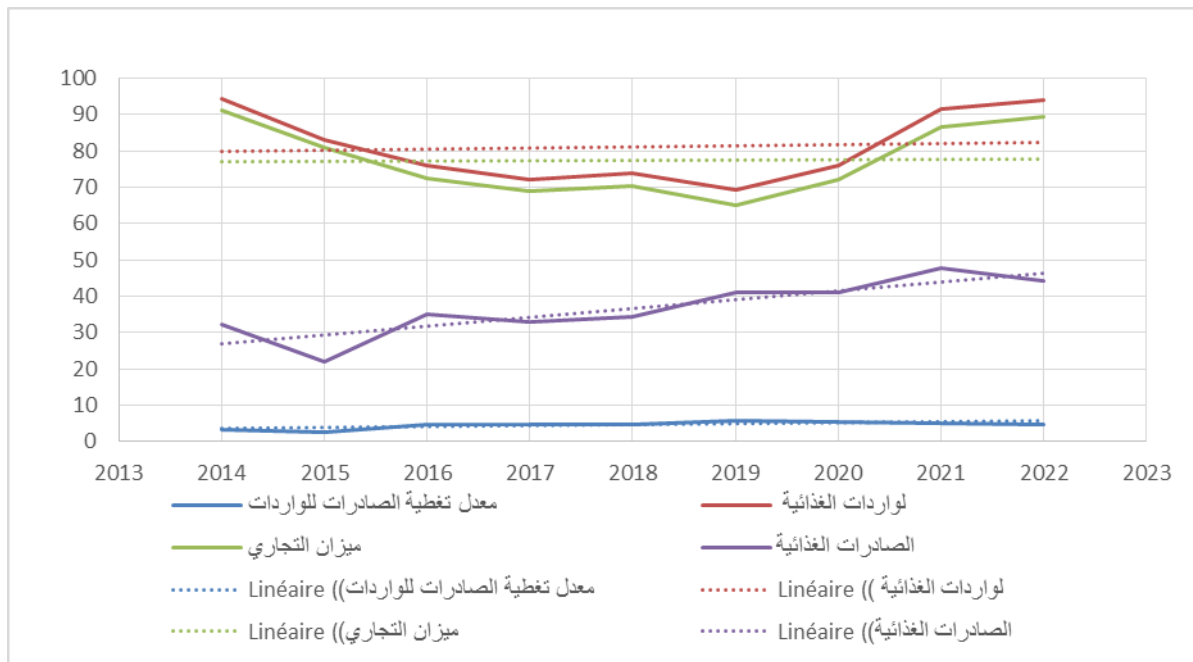


المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2023)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2021)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2019)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2016)

نلاحظ من خلال المنحنى انخفاض تدريجي في السنوات لواردات اللحوم الحمراء وهذا ناتج عن زيادة الإنتاج المحلي من اللحوم الحمراء لتلبية الطلب المحلي، مما يقلل الحاجة إلى الاستيراد، أما بالنسبة للباقوليات انخفاض طفيف بسبب زيادة الإنتاج المحلي الناتج عن الأدوات والتقنيات الحديثة المستعملة في الزراعة.

الشكل رقم (6) معدل تغطية الصادرات للواردات الغذائية في الجزائر خلال الفترة 2013-2022

الوحدة: مليون دولار أمريكي



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2023)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2018)، (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2015)

يظهر من خلال الشكل رقم (6) حجم العجز المسجل في ميزان التجارة الغذائية، وذلك بسبب ارتفاع قيمة الواردات الغذائية التي تصل إلى متوسط 9 مليارات دولار سنوياً، في حين قيمة الصادرات لا تتجاوز متوسط 400 مليون دولار سنوياً، وقد وصل الميزان التجاري إلى 8 مليارات دولار خلال بعض السنوات (2013، 2022)

ويمثل معدل تغطية الصادرات للواردات نسبة ضئيلة جداً ويشهد تراجعاً، حيث وصل إلى أعلى معدل سنة 2020 بنسبة 5,92% ارتفعت قيمة الواردات الغذائية من 8428 مليار دولار سنة 2013 إلى 9379 مليار دولار 2022،

هذه الزيادة مرتبطة بشكل رئيسي بواردات الحبوب التي زادت بمقدار 1,228 مليار دولار، يعني هذا التطور أن واردات الغذاء تمثل حصة كبيرة من إيرادات صادرات النفط، وبما أن إيرادات صادرات الغذاء صغيرة وتشهد تراجعاً، بينما تزداد الواردات، فإن معدل تغطية واردات الغذاء بالصادرات يشهد تدهوراً، وبالتالي يصبح من الواضح عمق المشكلة التي تعاني منها الجزائر في مجال الغذاء، وهذا لا يبعث على الراحة ويظهر بوضوح شدة الاعتماد على الغذاء الذي تعاني منه الجزائر.

III- استخدام الذكاء الاصطناعي للحد من التبعية الغذائية في الجزائر -الفرص والتحديات-

شهدت الجزائر في الآونة الأخيرة ارتفاعاً وعدم استقرار في أسعار المواد الغذائية، مما دفع الحكومة الجزائرية إلى محاولة إيجاد آلية للتحكم في الأسعار من جهة وتحقيق الاكتفاء الذاتي من جهة أخرى، حيث قامت بانتهاج سياسات متعددة لتكفل بهذا القطاع، قد وضعت قاعدة قانونية مرنة تسمح وتشجع أي استخدام جديد لتكنولوجيا الحديثة من شأنها تطوير عمليات وتقنيات الإنتاج الزراعي وذلك لتحسين المردود في المكثار الواحد والوصول إلى الأمن الغذائي.

III-1- فرص وتطلعات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الزراعة في الجزائر:

تتجه الجزائر نحو تعزيز استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاع الزراعة مما يفتح آفاقاً جديدة لتحسين الإنتاجية ومواجهة التحديات الزراعية ومن الفرص المتاحة : (Guettaf, 2024)

III-1-1- استخدام البيوت الزجاجية الذكية: أعلنت السلطات الجزائرية عن مشروع زراعي جديد يهدف إلى تعميم استخدام البيوت الزجاجية الذكية لزيادة إنتاج المحاصيل الزراعية وسيتم تنفيذ المشروع بالشراكة مع جامعة الزراعة الهولندية بفاجينينجن في المناطق شبه الحضرية بشمال الجزائر، وتعكس هذه الخطوة توجهها جديداً في الجزائر نحو استخدام التكنولوجيا المتقدمة في النشاط الزراعي، الذي لا يزال يعتمد إلى حد كبير على الأساليب التقليدية ذات الفعالية المحدودة مقارنة بما يحدث في العديد من البلدان المتقدمة في هذا المجال، ووفقاً لعللي داودي، أستاذ بالمدرسة الوطنية للفلاحة، فإن التجارب السابقة باستخدام البيوت الزجاجية الذكية أظهرت نتائج مبهرّة، حيث بلغ مستوى الإنتاج حوالي 40 كيلوغراماً للمتر المربع، وقال الأستاذ للإذاعة الجزائرية هذا العائد ضعف إنتاج البيوت الزجاجية التقليدية، حيث يبلغ متوسط العائد حوالي 20 كيلوغراماً للمتر المربع.

III-1-2- الزراعة بالطائرات بدون طيار: يمكن استخدام الطائرات بدون طيار المزودة بكاميرات تعمل بالذكاء الاصطناعي لفحص المحاصيل والعثور على الآفات والأمراض وتقييم صحة المحاصيل، مما يسمح بالتعرف السريع على المشكلات وتنفيذ الحلول، يمكن للمزارعين اتخاذ خطوات لوقف انتشار الأمراض والآفات، حيث قام المهندس الجزائري عادل محمد بتطوير تقنيات جديدة في مجال إعادة تشجير وزراعة شتلات الأشجار في المرتفعات العالية في الغابات والجبال، باستخدام طائرات بدون طيار قادرة على حمل شتلات بأحجام مختلفة وإطلاقها بسرعة تسمح بزراعتها في التربة، يشرح عادل تقنيته في التشجير والتي تتضمن إطلاق حبيبات البذور وقشور الشتلات، وهي طريقة ناجحة تستخدم في جميع أنحاء العالم وكانت نتائج اختبار هذه الطريقة مثيرة للإعجاب.

III-1-3- الذكاء الاصطناعي لتحسين الإنتاجية: جسدت الجزائر خارطة طريق أدرجت ضمن برنامج عمل الحكومة الذي يعتمد على التكنولوجيا الحديثة، ودعم الزراعة المحلية خاصة في المناطق الصحراوية والاهتمام بجانب البحث العلمي واعطائه أهمية كبيرة حيث شجع على تبني الزراعة الذكية باستخدام الذكاء الاصطناعي وتقنياته لتحقيق الاكتفاء الذاتي وتقليص فاتورة الاستيراد، يمكن استخدام أو استغلال تقنيات الذكاء الاصطناعي في تطوير الزراعة في الجزائر الذي

سيساهم بشكل كبير في إنتاج محاصيل أفضل وتحسين مجموعة واسعة من المهام المتعلقة بالزراعة في سلسلة إمدادات الغذاء بأكملها، وبحسب الخبراء يمكن تطبيق الذكاء الاصطناعي لتغطية خدمات استشارات الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات، وإنترنت الأشياء، واستخدام الكاميرات وأجهزة الاستشعار الأخرى، وما إلى ذلك، ومن خلال فحص مصادر البيانات المختلفة مثل الطقس والتربة وأداء المحاصيل ودرجة الحرارة، سيصبح الذكاء الاصطناعي في الزراعة متخصصاً بدرجة كافية لإنتاج رؤى تنبؤية أفضل، وبالتالي يمكننا من التصدي المبكر لمشاكل الزراعة.

III-1-4- الزراعة الذكية أحد التوجهات الجديدة للوصول إلى الاكتفاء الذاتي: الزراعة الذكية هي نظام حديث يعتمد على استخدام التكنولوجيا لتخطيط وإدارة المحاصيل بشكل أفضل، ومن أبرز مميزات اعتمادها على أنظمة إدارة وتحليل المعلومات لاتخاذ أفضل قرارات الإنتاج الممكنة بأقل التكاليف، فضلاً عن العمليات الزراعية مثل الري ومكافحة الآفات ومراقبة التربة والمحاصيل.

III-1-5- تجربة أولية في مجال الزراعة الذكية في منطقة واد سوف:

نظرا لقلّة الدراسات والمقالات في مجال الزراعة الذكية في الجزائر استشهدنا ببعض الانجازات المصرح بها في المواقع الالكترونية الرسمية سبيلا لوصف واقع هذه المرحلة آنيا والاستشراف لها مستقبلا نذكر حسب ما جاء في المجلة الإلكترونية المسماة المصدر الاقتصادي (المصدر، 2022)، تمكن "عبد الباسط حمتين" من ابتكار برنامج ذكي لمراقبة مزرعته عن بعد واختصار المسافة يوميا خاصة في الليل كما صرح المبتكر أن المزرعة الذكية تسهل عملية الفلاح البسيط وذلك من خلال العمليات الحديثة كاستعمال صمامات آلية لتوجيه مياه السقي، توفير للمزعة حماية للمحركات الكهربائية عن طريق اشعاره في التطبيق، ويمنح أيضا اشعار بوجود حريق في المزرعة أو حركة أو أي اضطراب بالإضافة إلى معلومات دقيقة بخصوص الرطوبة ونسبة سقي التربة ودرجة الحرارة وهذا ما يساعده على اتخاذ الاجراءات بالسرعة، بفضل هذه التقنيات أصبحت اليوم منطقة واد سوف تنتج العديد من المحاصيل الزراعية كالبطاطا، الحبوب، الفول السوداني، الطماطم، الثوم الفلفل، اليقطين .. أدى إلى تغطية السوق في هذه المنطقة اقليميا من المنتجات الزراعية.

III-2- تحديات وصعوبات استخدام الذكاء الاصطناعي من أجل زراعة ذكية في الجزائر:

تواجه الجزائر عدة تحديات في استخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة منها:

III-2-1- التحديات المرتبطة بالسياسات الزراعية لتطوير ودعم التكنولوجيا الزراعية:

تواجه الجزائر عدة تحديات مرتبطة بالسياسات الزراعية مما دفعها لإجراء إصلاحات جذرية تهدف لتحقيق التنمية الزراعية وتشمل هذه الإصلاحات تشجيع التقدم التكنولوجي واستحداث تقنيات جديدة متطورة من شأنها تخفيض التكاليف ورفع مستوى الإنتاجية، تبني برنامج التجديد الفلاحي والريفي الذي يعتبر بمثابة تصحيح للماضي الزراعي واستطلاع لمستقبل أفضل لزراعة متطورة منفتحة على التطورات الدولية خاصة في تكنولوجيا الإنتاج الزراعي، ويعتبر الهدف الرئيسي من برنامج التجديد الفلاحي والريفي المطبق سنة 2009 تحقيق الأمن الغذائي المستدام ومكافحة التصحر حماية الثروات الطبيعية وتحويل الزراعة إلى قوة اقتصادية حيث خصصت الدولة الجزائرية غلاف مالي قدره 1300 مليار دج في كلا البرنامجين (جعفري و عدالة ، 2018).

III-2-2- التحديات المتعلقة بالتأطير العلمي والتقني المؤسسي للزراعة الذكية في الجزائر:

تواجه الجزائر العديد من الصعوبات في سبيل تحقيق زراعة ذكية مستدامة فرغم الجهود المبذولة من قبل الحكومة الجزائرية لازلت هناك تحديات تواجه القطاع تتمثل أبرزها في ضعف التكامل بين البحث العلمي والتطبيق الميداني فرغم إنشاء مراكز بحث وفتح عدة مدارس ومعاهد متمثلة في مركز البحث في الفلاحة الرعوية، مركز البحث العلمي والتقني حول المناطق القاحلة، مركز البحث في الاقتصاد المطبق من أجل التنمية، مركز تنمية التكنولوجيا المتطورة، المعهد الوطني للبحث الزراعي INRA ، أما المدارس تمثلت: المدرسة الجهوية للزراعة العميدة توجد حاليا في مدينة سكيكدة، المدرسة الجهوية لزراعة سيدي بلعباس، مدرسة الفلاحة لعين تموشنت، المدرسة المنزلية الزراعية بالعاصمة تحولت إلى بن عكنون. **المدرسة الوطنية العليا للفلاحة ENSA**: تقع في مدينة الحراش الجزائر العاصمة تأسست سنة 1905 وهي المدرسة الوحيدة في الجزائر التي تدرب المهندسين الفلاحة ويبلغ عدد موظفيها 170 من المدرسين والباحثين في سنة 2012 وتهدف المدرسة لتكوين المهندسين والمتحصلين على الماجستير في مجال الهندسة الفلاحية، بعد 5 سنوات من الدراسة، تحتوي على 9 أقسام مع أكثر من 15 تخصص: قسم النباتات، قسم الاقتصاد الريفي، قسم الغابات، قسم الهندسة الريفية، قسم علوم التربة والأرض، قسم تكنولوجيا الأغذية، قسم الإنتاج الحيواني، قسم النبات، قسم علم الحيوان الزراعي حيث بلغ عدد الملتحقين بالمدرسة سنة 2019-2020 تقريبا 768 طالب. (ثورية، 2022)

المدرسة العليا لذكاء الاصطناعي ENSIA : تقع بمنطقة سيدي عبد الله ولاية الجزائر العاصمة افتتحت خلال الموسم الجامعي 2021/2022، هي مؤسسة تعليمية متميزة تركز على تدريب مهندسين متخصصين في مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي وعلوم البيانات، معالجة اللغات الطبيعية، هندسة البرمجيات، برمجة الويب، تنظيم التكوين سنتين تحضيريتين خاصة بالمدرسة ثم 3 سنوات من التخصص وفي نهاية العام يتم قبول أفضل الطلاب حسب أعلى معدل لينتقلوا إلى السنة الثالثة بدون مسابقة أما باقي الطلاب ستكون مسابقة مفتوحة من مدارس علوم الحاسوب الوطنية ويتم أيضا تنظيم ترقيات داخل المؤسسات وخارجها المدرسة يمكنهم التوظيف في عدة مجالات مثل الطاقة، الزراعة، الصحة النقل. (المدرسة العليا لذكاء الاصطناعي)

المدرسة العليا لزراعة الصحراوية: تم فتح مدرستين للفلاحة الصحراوية بمنطقتين من المناطق الصحراوية على المستوى الوطني والتي تم تجسيدها من طرف وزارة التعليم العالي باختيار منطقتي الوادي وأدرار كامنطقتين استراتيجيتين في المجال الفلاحي وبالتأكيد كل من المدرسة ستشكل قيمة مضافة من خلال بعدها البيداغوجي.

إلا أن مزال هناك حاجة إلى تطوير برامج تعليمية متخصصة في مجال الزراعة الذكية وتطبيقاتها ونقص عدد الخريجين المتخصصين في التقنيات الحديثة.

III-2-3- نقص الإنفاق المالي لدعم الزراعة الذكية في الجزائر: تفتقر الحكومة الجزائرية إلى الميزانيات الكافية للاستثمار في التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي مما يعيق تنفيذ مشاريع الزراعة الذكية حيث تقدر نسبة إنفاق الجزائر على البحث العلمي 0,54% وهذا يعتبر ضعيفا مقارنة مع الدول المتقدمة، وعلى الرغم من تصنيف الجزائر في المرتبة الأولى من حيث الأمن الغذائي في إفريقيا بنسبة 63,9% إلا أن مساهمة الزراعة في الناتج المحلي الإجمالي لا تتجاوز 13% . (علال ، 2022)

III-2-4- نقص الكفاءة عند المزارعين في المستثمرات الزراعية الجزائرية: وهذا راجع إلى أن المزارعين العاملين في المستثمرات الزراعية الجزائرية يفتقرون إلى قلة المعرفة بالتقنيات الزراعية الحديثة و نقص الخبرة في إدارة المزارع أي أغلبية

المزارعين كبار في السن ويعتمدون على الزراعة العائلية، عدم الاهتمام بتطوير المهارات، نقص التعليم الزراعي، قلة الاستثمار في البحث، صعوبة الحصول على التمويل وغيرها.

III-2-5- إشكالية العقار الزراعي في الجزائر: تواجه الجزائر إشكاليات متعددة في مجال العقار الزراعي التي تعيق التنمية الزراعية المستدامة وعدم تحقيق الاكتفاء الذاتي حيث عرفت مشاكل عديدة مرتبطة بطبيعة ملكية الأراضي الزراعية والتي كان سببها التاريخ الاستعماري حيث ترك أثار سلبية على العقار الجزائري، هروب اليد العاملة من القطاع الزراعي سببها تعدد الملكية، التجزئة الشديدة للأراضي مما يجعلها صعبة تطبيق لتقنيات زراعية حديثة. (الماخي و أوزال ، 2018)

الخاتمة:

إن استخدام الذكاء الاصطناعي يمثل ثورة حقيقية في مجال الزراعة، ويمكن أن يكون له دور حاسم في تحسين الإنتاجية مما يسمح بتحقيق الأمن الغذائي رغم التحديات القائمة، فإن الجزائر تسعى بشكل متزايد إلى تحقيق زراعة ذكية مما يساهم في الحد من التبعية الغذائية وذلك من خلال تطبيق تقنياته مثل مراقبة صحة النباتات، تحليل بيانات التربة، ومع ذلك، فإن تحقيق هذه الرؤية يتطلب استثمارات كبيرة في البحث والتطوير، وتدريب الكفاءات اللازمة، وتبني سياسات حكومية داعمة.

النتائج المتوصل إليها:

- ✓ تمتلك الجزائر مقومات وفرص كبيرة لتبني الزراعة الذكية والاستثمار فيها على المدى الطويل.
 - ✓ تعمل الحكومة الجزائرية على تشجيع المزارعين وتحفيز المستثمرين لتبني التكنولوجيات الحديثة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاع الزراعي.
 - ✓ بفضل تقنيات الذكاء الاصطناعي حققت مناطق الجنوب الجزائرية قفزة نوعية ما حقق اكتفاء ذاتيا إقليميا في بعض المنتجات الزراعية، كما ساهمت في تحسين كفاءة الإنتاج والحد من التبعية الغذائية.
 - ✓ تراهن الجزائر على تعزيز الزراعة الذكية لتحقيق الأمن الغذائي من خلال إعطاء أهمية كبيرة للبحث العلمي المتخصص في مجال الزراعة.
 - ✓ زيادة الإنفاق على البحث العلمي الزراعي ودعم الفلاحين والباحثين في ممارسة زراعة ذكية.
 - ✓ إقامة مشاريع زراعية تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي في المناطق الصحراوية تساهم في تحسين الانتاج زراعي إلا أنها لا تزال في مرحلة النشوء.
 - ✓ الزراعة الذكية تحقق ربحية وأكثر إنتاجية بأقل التكاليف وأقل استهلاك لموارد الأرض.
 - ✓ تبني الزراعة الذكية يعد خطوة هامة للجزائر للحد من التبعية الغذائية والوصول إلى الأمن الغذائي المستدام.
 - ✓ الذكاء الاصطناعي هو استخدام الأجهزة والبرامج الإلكترونية لأداء عمل بسيط، يدوي، تحليلي أو فكري يقوم به المزارع.
 - ✓ يمكن تطبيق الذكاء الاصطناعي في قطاع الزراعة، وذلك بفضل العديد من التطورات التكنولوجية مثل تغطية خدمات استشارات الذكاء الاصطناعي، وتحليلات البيانات، واستخدام الكاميرات وأجهزة الاستشعار الأخرى.
- المقترحات:

- ✓ ضرورة زيادة الاستثمار في الأبحاث المتعلقة بالزراعة الذكية من أجل تعزيز استخدام التكنولوجيات الحديثة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاع الفلاحي.
- ✓ تشجيع التعاون بين الحكومة الجزائرية والشركاء الأجانب من أجل تعزيز الزراعة الذكية.
- ✓ التعاون بين الحكومة والقطاع الخاص و المؤسسات التعليمية لبحث سبل ارساء الزراعة ذكية وتعميمها.
- ✓ العمل على تنظيم وإقامة دورات تدريبية للفلاحين من أجل استخدام الذكاء الاصطناعي.
- ✓ التمويل في القطاع الزراعي خاصة في مشروعات التكنولوجيا الذكية.
- ✓ وضع سياسات لتشجيع المزارعين من أجل تبني تقنيات الزراعة الذكية كالتحفيزات مالية وتسهيلات ضريبية.
- ✓ ضرورة تقديم دعم للمؤسسات الناشئة في مجال الزراعة الذكية .
- ✓ توفير البنية التحتية لاتصالات والانترنت خاصة في المناطق الريفية على النحو الذي يعزز من تبني الزراعة الذكية.

قائمة المراجع باللغة العربية:

1. عبد الفتاح أحمد . (28, 01, 2021). الأهرام. تاريخ الاسترداد 06 30, 2024، من الزراعة الذكية بارقة أمل للأمن الغذائي: <https://gate.ahram.org.eg/daily/News/795199.aspx>
2. عبير محمد البلاونة، و يحيى أبو صيني. (2021). مفهوم الزراعة الذكية والتجربة الأردنية في تطبيقها. المجلة العربية العلمية للفتيان، صفحة 30_32.
3. المصدر. (2022). تاريخ الاسترداد 07 03, 2024، من <https://www.elmasdaronline.dz/30/10/2022>
4. جمال جعفري، و العجال عدالة . (2018). مبادرات إصلاح القطاع الزراعي في الجزائر و أثرها على الناتج الزراعي، دراسة تحليلية وقياسية للفترة 2000 2015. مجلة دفاتر اقتصادية، 10(2)، الصفحات 98-119.
5. الماحي ثورية. (2022). التعليم الزراعي في ظل خدمة التنمية المستدامة أي وضع بالنسبة مركز الاتحاد للأخبار. (31, 03, 2013). الإمارات أول دولة في المنطقة تبني الزراعة الذكية. تاريخ الاسترداد 07 02, 2024، من مركز الاتحاد للأخبار: <https://www.alethiad.ae/article/31635/2013>
6. للجزائر؟ مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا، 18(28)، الصفحات 438-439.
7. المدرسة العليا للذكاء الاصطناعي. (بلا تاريخ). تاريخ الاسترداد 07 03, 2024، من <https://www.ensia.edu.dz/ar>
8. ثريا الماحي، و عبد القادر أوزال . (06, 2018). سياسات تسيير العقار الزراعي في الجزائر وانعكاساتها على تنمية القطاع الزراعي. *AL-RIYADA For Business Economics*, 4(2)، الصفحات 8-29.
9. المنظمة العربية للتنمية الزراعية . (2015). الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية (المجلد 35).
10. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2016). الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية (المجلد 36).
11. المنظمة العربية للتنمية الزراعية . (2018). الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية (المجلد 38).
12. المنظمة العربية لتنمية الزراعية. (2019). الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية (المجلد 39).
13. المنظمة العربية لتنمية الزراعية . (2021). الكتاب السنوي لإحصاءات الزراعية (المجلد 41).
14. المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (2023). الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية (المجلد 43).

References in english

15. Daoudi, A. (2024, 07 18). Ali Daoudi : l'Algérie a augmenté les superficies irriguées de 300 000 à 1 400 000 hectares. Consulté le 11 08, 2024, sur الإذاعة الجزائرية: <https://news.radioalgerie.dz/fr/node/48867>
16. Guettaf, S. (2024, 09 30). Uses of artificial intelligence in achieving food security in Algeria. *Journal of Economic Integration*, 12(3), pp. 459-470.
17. Barr Avron, E. (1981). *The Handbook of artificial intelligence* (Vol. 1). . LosAltos, California, USA: Kaufmann, William Inc.
18. Vinod De Chandra, S. (2021). *Machine Learning: A Practitioner's*. Delhi, India: PHI Learning Private Limited.
19. Patricia , F., & Joan , T. (2024, 01 18). The Future of Lifelong Learning: The Role of Artificial Intelligence and Distance Education, in: *Lifelong Learning – Education for the Future World*. Retrieved 09 15, 2024, from Intechopen: doi:<https://doi.org/10.5772/intechopen.114120>
20. Geopard Agriculture. (2024). Applications of Artificial Intelligence for Precision Agriculture. Retrieved 10 02, 2024, from Geopard Agriculture: <https://geopard.tech/blog/applications-of-artificial-intelligence-for-precision-agriculture/>

