تكنولوجيا الزراعة الذكية كآلية استراتيجية لتطوير القطاع الفلاحي في المناطق الصحراوية في الجزائر

Smart agriculture technology as a strategic mechanism for developing the agricultural sector in the desert areas of Algeria

قنفود إيمان[*]، مخبر البحوث والدراسات الاقتصادية الأورومتوسطية ، جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف (الجزائر)،
i.guenfoud@univ-chlef.dz
أ.د/ حمو محمد، مخبر البحوث والدراسات الاقتصادية الأورومتوسطية، جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف (الجزائر)،
m.hammou@univ-chlef.dz

تاريخ الاستلام: 2024/05/27 تاريخ القبول: 2025/03/17 تاريخ النشر: 2025/03/30

ملخص:

تسلط هذه الورقة البحثية الضوء على أهمية تكنولوجيا الزراعة الذكية و استخداماتها لتطوير القطاع الفلاحي في المناطق الصحراوية في الجزائر ، و ابراز مدى سعي الحكومة الجزائرية في ادماج هذه التقنيات المتطورة في القطاع الفلاحي من أجل تحقيق الأمن الغذائي .

وقد تم توصل إلى أن هناك جهودا ملموسة تبذلها الجزائر من أجل النهوض بالقطاع الفلاحي لتحقيق أمنها الغذائي من خلال استخدام تكنولوجيا الزراعة الذكية التي ساهمت في تحسين الإنتاجية الزراعية ، ترشيد استخدام الموارد المائية و التكيف مع تغير المناخ .

كلمات مفتاحية: زراعة ذكية ، قطاع فلاحي ، مناطق صحراوية .

تصنيفات JEL : Q16، Q15 .

Abstract:

This research paper highlights the importance of smart agriculture technology and its applications in developing the agricultural sector in Algeria's desert regions. It also emphasizes the efforts of the Algerian government to integrate these advanced technologies into the agricultural sector to achieve food security.

[*] المؤلف المرسل.

It has been concluded that Algeria is making tangible efforts to advance the agricultural sector in order to achieve food security through the use of smart agriculture technology. This technology has contributed to improving agricultural productivity, optimizing water resource utilization, and adapting to climate change.
Keywords: smart agriculture, Agricultural sector, desert areas .
Jel Classification Codes: Q16 ، Q15.

1. مقدمة:

تعد المناطق الصحراوية بمساحاتها الشاسعة وبيئتها الفريدة ، بيئة صعبة لزراعة المحاصيل . لكن مع التطورات التكنولوجية الحديثة ، تفتح آفاق جديدة لزراعة ذكية في هذه المناطق. حيث تهدف هذه الممارسة الزراعية المبتكرة إلى تحويل التحديات الصحراوية إلى فرص، من خلال الاستفادة من التقنيات الحديثة لتحسين كفاءة استخدام الموارد المحدودة ، مثل المياه والتربة ، وتعزيز الإنتاج الزراعي، وضمان استدامة الممارسات الزراعية على المدى الطويل . والجزائر من الدول التي تعاني من الجفاف وتغير المناخ في المناطق الصحراوية ، مما جعلها تعتمد بشكل كبير على الزراعة المستهلكة للمياه. ومع ازدياد هذه التحديات يلزم بالاعتماد على حلولٍ بديلة لتحقيق الأمن الغذائي .

حيث تمثل الزراعة الذكية فرصة واعدة لتحقيق الاستدامة البيئية والاقتصادية في الجزائر، حيث تساهم في تقليل استهلاك المياه باستخدام تقنيات الري الحديثة مثل الري بالتنقيط. كما تساعد في تحسين التربة والحفاظ على الموارد الطبيعية عبر استخدام الأسمدة العضوية والتحكم في الأمراض بفعالية. إضافة إلى ذلك، تسهم الزراعة الذكية في زيادة الإنتاجية وتحسين جودة المحاصيل مما يعزز الأمن الغذائي. تعتبر هذه التقنية آلية متطورة لتعزيز القطاع الزراعي في المناطق الصحراوية من خلال الاستغلال الأمثل للموارد.

عليه يمكن طرح الإشكالية التالية : **كيف تساهم الزراعة الذكية في تطوير القطاع الزراعية في المناطق الصحراوية بالجزائر؟**

الفرضية الرئيسية للدراسة :

تعتمد الدراسة في اجابتها الأولية على الاشكالية المطروحة من خلال الفرضية التالية : "تعمل الزراعة الذكية على تحسين الإنتاجية ،ترشيد استهلاك المياه و ترشيد استهلاك المياه في المناطق الصحراوية الجزائرية، رغم تحديات البنية التحتية وضعف الوعي بالتكنولوجيا"

أهداف البحث :

تهدف هذه الدراسة لتحقيق جملة من الأهداف أهمها : تسليط الضوء على مفاهيم الزراعة الذكية ، و معرفة التكوين الجغرافي للصحراء الجزائرية ، وتسليط الضوء على تقنيات الزراعة الذكية و بيان دورها الفعال في القطاع الزراعي في المناطق الصحراوية في الجزائر .

منهجية البحث :

تم اتباع المنهج الوصفي التحليلي ، الذي يهتم بجمع المعلومات و وتحليلها نظرا لمتطلبات الدراسة .و قمنا بتقسيم الدراسة الى أربعة محاور تتمثل في :

المحور الاول : مفاهيم عامة حول الزراعة الذكية .

المحور الثاني : التكوين الجغرافي للصحراء الجزائرية .

المحور الثالث : واقع النشاط الفلاحي في الصحراء الجزائرية .

المحور الرابع : تطبيقات تكنلوجيا الزراعة الذكية في الصحراء الجزائرية .

2. مفاهيم عامة حول الزراعة الذكية

تكنولوجيا الزراعة الذكية هي بمثابة نهج حديث يهدف إلى دمج التكنولوجيا والعلوم في الزراعة التقليدية، لتحقيق إنتاجية أعلى مع الحفاظ على الموارد الطبيعية وتقليل الآثار السلبية على البيئة.

1.2تعريف الزراعة الذكية :

عرفتها منظمة الأغذية والزراعة (FAO) على أنها " الزراعة الذكية مناخيا هي النهج الذي يساعد على توجيه الإجراءات اللازمة لتحويل وإعادة توجيه النظم الزراعية لدعم التنمية بصورة فعالة وضمان تحقيق الأمن الغذائي في وجود مناخ متغير " . (منظمة الأغذية والزراعة العالمية، 2021)

هي مفهوم جديد حول التسيير يهدف لتزويد الصناعة الفلاحية بالأساس المهم للاستفادة من التكنولوجيات المتقدّمة بما فيها المعطيات العظمى، ووسائل الأنترنيت لمتابعة حراسة الآلة وتحليل العمليات، وتسمّى الزارعة الدقيقة . (Michael & Bruce , 2013, p01)

تعرف للزارعة الذكية (Smart Agriculture) على أنها "عبارة عن نهج حديث يساعد في توجيه الإجراءات اللازمة للتحويل وإعادة توجيه النظم الزراعية لدعم التنمية بصورة فعّالة، وضمان الأمن الغذائي في وجود مناخ متغيّر" . (سالم النعمة، 2018 ، الصفحة 14)

2.2 مفهوم الزارعة الذكية مناخيا CSA :

تعرفها المنظمة العالمية للزراعة و التغذية (FAO) بأنها " زارعة تزيد الإنتاجية، المرونة(التكيف) بشكل مستدام، وتقمل أو تزيل انبعاثات الغازات الدفيئة (التخفيف) و تعزز تحقيق الأهداف الوطنية للأمن الغذائي و التنمية " .(Nyasimi , M, 2017, p08)

عرفها البنك العالمي على أنها" النهج المتكامل لإدارة المناظر الطبيعية ، التي تعالج التحديات المرتبطة بالأمن الغذائي و تغير المناخ " . (البنك الدولي، 2017 ، صفحة 2)

3.2 أهمية الزراعة الذكية :

تظهر جليا أهمية الزراعة الذكية حسب التقرير الصادر عن منظمة العربية للتنمية الزراعية في ما يلي : (قاصدي، 2021، صفحة 359)

مراقبة حالة الحقل ورصد التغيرات المناخية بفعالية ودقة .

- تحسين كفاءة استخدام المدخلات الزراعية كالأسمدة والمبيدات ومياه الري .
- تحسين كفاءة استخدام الآلات الزراعية .
- تحسين إنتاجية المحاصيل .
- التحكم بشكل أفضل في التكاليف وضمان ربحية المشاريع الزراعية .
- المحافظة على الموارد الطبيعية وخاصة على مياه الري .
- المساعدة على اتخاذ القرارات بسرعة بالاعتماد على برمجيات على الهواتف المحمولة .

- استعمال الإرساليات القصيرة في الأنشطة الإرشادية والتوعوية للتواصل مع المزارعين .
- الربط المباشر ببيانات السوق عن طريق برمجيات إعلامية لاتخاذ القرار الصائب لتسويق المنتجات .
- مراقبة الثروة الحيوانية ورصد حالتها الصحية وتشخيص الأمراض بأقل تكلفة و جهد .

4.2 مقومات الزراعة الذكية :

تقوم الزراعة الذكية على ما يلي : (Ir. L.C.J & van Eck, 2017, p22-42)

- ✓ **زيادة الإنتاجية:** أي زيادة الإنتاجية الزارعة والمداخيل من المحاصيل والمواشي والأسماك بشكل مستدام، مع الحفاظ عمى البيئة ومنه ضمان تحقيق الأمن الغذائي.
- ✓ **تعزيز المرونة** : من خلال تخفيض تعرض المزارعين إلى مختلف المخاطر وكذا تحسين قدراتهم فيما يخص مواجهة مختلف الصدمات ، بالمعنى الواسع تعزيز قدرة البشر على التأقلم مع التغيرات المناخية.
- ✓ **خفض الانبعاثات:** أي تخفيض وتقليل من حجم انبعاث الغازات السامة، من خلال إدارة التربة والغطاء النباتي بشكل يساهم في تعظيم كفاءتها ودوريا كمخزون للكربون من الغلاف الجوي وامتصاص ثاني أكسيد .

3. التكوين الجغرافي للصحراء الجزائرية

تعتبر الصحراء الجزائرية امتدادًا واسعًا من الصحراء الكبرى، وهي تشكل نسبة كبيرة من مساحة الجزائر. هذا التكوين الجغرافي الفريد، رغم أنه يمثل تحديات عديدة، إلا أنه يحمل في طياته فرصًا اقتصادية واعدة.

1.3 الموقع الجغرافي :

تنطبق حدود الصحراء الجزائرية مع الحدود السياسية للدولة ، مع كل من تونس ، ليبيا ، النيجر ، مالي ، الصحراء الغربية و المغرب . أم بالنسبة لحدودها الشمالية فهي طبيعية و تتمثل في سلسلة جبال الأطلس الصحراوي . تقدر مساحتها ب 1987600 كلم^2 ، وبذلك تغطي مساحتها نسبة 90% من مساحة الجزائر ، المقدرة ب 2381741 كلم^2 .

يبدو التكوين الطبيعي للصحراء بسيطا اذا ما قورن بالمنطقة التلية ، فهو يخلو من الجبال ما عدا جبال الهقار و الطاسيلي ، و بالرغم من كل ذلك تغطي سطحها أحواض و انحدارات شديدة و عروق رملية متحركة . و اجمالا يمكن تقسيم الصحراء الجزائرية بناءا على معالم السطح و بنيته الخارجية إلى ثلاث مناطق متباينة و هي : الصحراء المنخفضة الشرقية ، الهضاب الصخرية الشمالية الوسطى و الغربية ، مرتفعات الجنوب الشرقي الجبلية (الهقار و الطاسيلي) . (محمد رشدي، 2017)

2.3 المناخ و الجفاف :

يتميز مناخ الصحراء بنقص حاد في هطول الأمطار، حيث لا يتجاوز المتوسط السنوي 100 ملم ، و نادرا ما تهطل الأمطار، و قد تظل بعض المناطق خالية من الأمطار لفترات تصل إلى 25 عاما . كما تتميز بمناخ قاري متطرف ، حيث تسود درجات حرارة مرتفعة للغاية في فصل الصيف ، تصل إلى 50 درجة مئوية في الظل في بعض المناطق مثل أدرار وعين صالح ، بينما تنخفض بشكل كبير في فصل الشتاء لتصل إلى صفر درجة مئوية . ينتج عن هذا التباين الكبير في درجات الحرارة مدى حراري سنوي هائل . كما تتعرض الصحراء لرياح جافة قوية بشكل متكرر، و تزداد شدتها أحيانا لتتحول إلى عواصف رملية عاتية تعرقل كافة مظاهر الحياة الطبيعية والبشرية . (Dubost, 2002).

3.3 الغطاء النباتي:

ينقسم نبات الصحراء إلى نوعين دائم التواجد وآخر مؤقت لا ينمو الا بعد هطول الأمطار و تكتمل دورتها و تزول بسرعة ، لكن تبقى جذورها داخل التربة كي تستطيع النمو مرة أخرى . فالنباتات الصحراوية على العموم قصيرة تنمو بشكل متباعد قد تفصل بينهما مساحات جرداء . أما النباتات الصحراوية المعمرة فتتحايل على ظروف الجفاف فبعضها يضرب بجذوره الطويلة في الأرض بحثا عن الرطوبة كالنخيل ، أو يكون له أوراق سميكة ليخزن بها المياه كالصبار و التين الشوكي .

رغم ذلك ليست الصحراء خالية تماما من النباتات ، بل ينمو في بعض المناطة أشجار و نباتات عشبية متنوعة ، ففي ولاية غرداية يوجد حوالي 300 نوع من النباتات . بينما لا يتعدى مجمل عدد

النباتات في شمال الصحراء 500 نوع . و من أهم نباتات الصحراء السعد ، الحلفاء ، الشيح ، الحرمل ، الفيجل و القطف .(محمد رشدي، 2017)

و حسب ما أكده الديوان الوطني للأراضي الزراعية تبلغ المساحة الإجمالية للأراضي الزراعية في البلاد أكثر من 49 مليون هكتار ، و الجزء المستغل منها في الزراعة 8,4 مليون هكتار مقسمة بين أراضي خاصة بمساحة 5,9 مليون هكتار و 2,8 مساحة خاصة بملكية الدولة . (أهناني، 2020)

4.3 الموارد المائية :

تخفي صحراء الجزائر كنزا مائيا هائلا في باطنها، يتمثل في احتياطات ضخمة من المياه الجوفية تتواجد في الأحواض الرسوبية الشاسعة بين الكتل الجبلية . و يعد حوض الصحراء المنخفضة في الركن الشمالي الشرقي للبلاد من أهم هذه الأحواض ، حيث يخزن كميات هائلة من المياه تقدر بنسبة 72.20 % من اجمالي المياه الجوفية في الجزائر . (حليمي ، 1968)

الجدول1 : **يبين توزيع المياه الجوفية حسب المناطق الهيدروغرافية.**

الحوض الهيدروغرافي	المياه الجوفية (هكم^3/ السنة)	النسبة %
وهران	375	5.42
الشلف	250	3.61
الجزائر	750	10.83
قسنطينة	550	7.94
الصحراء	5000	72.20
المجموع	6925	100

المصدر : من اعداد الباحثين بالاعتماد على :

(Ministère des ressources en eau, 2003)

نلاحظ من الجدول 1 أن الصحراء تشكل الحصة الأكبر بكثير من إجمالي المياه الجوفية في الجزائر، حيث تبلغ نسبتها 72.2%. هذا يعني أن معظم المياه الجوفية المتجددة في الجزائر تتركز في مناطقها الصحراوية.أما بالنسبة للأحواض الشمالية (وهران، الشلف، الجزائر، قسنطينة) حصة أقل بكثير من المياه الجوفية، معًا تمثل حوالي 27.8% من الإجمالي.

4. واقع النشاط الفلاحي في الصحراء الجزائرية

تتميز الصحراء الجزائرية بظروفها المناخية القاسية، والتي تشكل تحديًا كبيرًا للنشاط الفلاحي. ومع ذلك، فإن الإرادة السياسية والاستثمارات المتزايدة، إلى جانب التقدم التكنولوجي، قد فتحت آفاقًا جديدة لهذا القطاع الهام.

1.4 الأساليب التقنية لاستصلاح الأراضي الصحراوية :

لجأت الدولة إلى استخدام أساليب تقنية وعلمية حديثة لتحويل هذه الأراضي القاحلة إلى واحات خضراء تساهم في تحقيق الاكتفاء الذاتي الغذائي وتلبية احتياجات السوق المحلية .

- ✓ **تقنية الرش المحوري** : هي نظام ري حديث يعتمد على رش الماء في الهواء لكي يتساقط على سطح النباتات والتربة بشكل متجانس. يتم ذلك من خلال ضخ الماء عبر أنابيب مزودة بثقوب صغيرة تطلق الماء على شكل رذاذ دقيق. ، حيث نجد أن زراعة الحبوب الصحراوية ترتبط ارتباطا كليا بأنابيب الرش فأصبح هذا النوع من الرش يعرف توسعا و انتشارا من خلال المميزات الاقتصادية التي تتمتع بها .
- ✓ **الكهربة الزراعية** : توظف الجزائر الطاقات المتجددة لتوفير كهرباء حيوية للعمليات الزراعية في الصحراء، بما في ذلك استصلاح الأراضي المعزولة . و يتم التوسع تدريجيا في استخدام هذه الكهرباء لتشغيل أنظمة ري متطورة في بعض المناطق النائية غير الموصولة بالشبكة الكهربائية ، مما يساهم في ري المزروعات و المراعي بكفاءة عالية. كما يتم تكثيف نقاط سقي الماشية باستخدام المعدات الحديثة لضمان حصولها على احتياجاتها من الماء . (قاشي و بوشكيوه ، 2023)
- ✓ **تكنولوجيا الغيطان** : وسط كثبان الرمال القاحلة واحات خضراء ، تنبض بالحياة بفضل شبكة من الدوائر التي تتراوح أقطارها بين 80 و200 متر، بعمق يقارب 40 مترا . تشكل هذه الدوائر بئرا عميقة تقرب جذور النخيل من مصادر المياه الجوفية ، مخزن طبيعي هائل يمتد على ثلاث طبقات ، بعمق يصل إلى ألفي متر. (وكالة الأنباء الجزائرية، 2019)

2.4المنتجات الزراعية والحيوانية الصحراوية :

- ✓ **زراعة النخيل:** تعتمد زراعة النخيل على زراعة نخلة التمر (التي تضم حوالي 1000 صنف) بسبب قدرتها على التكيف مع الظروف المناخية الصعبة، حيث تقدر ثروة قطاع النخيل بحوالي 167.279 هكتارًا ، بما يعادل إنتاج 10.255.000 قنطار، ويتصدر صنف "دقل نور" الإنتاج بنسبة 53٪ .
- ✓ **زراعة الحبوب:** على الرغم من قسوة المناخ الصحراوي، شهدت المنطقة الصحراوية تطورًا كبيرًا في مجال زراعة الحبوب التي تشغل أكثر من 81.900 هكتار، خاصة في مناطق البيضان و جبال الضاية.
- ✓ **زراعة الخضروات:** من بين المحاصيل الأخرى التي شهدت نموًا استثنائيًا على مدى السنوات العشر الماضية، تشغل محاصيل الخضروات حاليًا حوالي 92.736 هكتارًا، يخصص منها 41٪ لإنتاج البطاطس. وتنتشر زراعة الخضروات في مناطق توات ووادي ريغ وميزاب و واد سوف والبيضان.
- ✓ **زراعة أشجار الفاكهة** : في حين أن زراعة أشجار الفاكهة تحتل مساحة 21.203 هكتارًا، ويحتل الزيتون الصدارة بمساحة 10.800 هكتار، يليه شجر المشمش والرمان، حيث تم حصاد كميات مهمة منها في ولايتي البيضان وميزاب.

يجدر الإشارة أيضًا إلى أن المزارعين الجزائريين شرعوا في تجربة زراعة الفواكه الاستوائية مثل: المانجو والأفوكادو والأناناس والموز والمكسرات مثل الفستق، وقد حققت نجاحًا كبيرًا بسبب طبيعة المناخ.

- ✓ **تربية المواشي** : تتصدر تربية الأغنام النشاط بنسبة 69٪، وتتركز في مناطق الرمل، واد سوف والبيضان. يضاف إلى ذلك تربية الإبل التي تعد النشاط المميز للولايات الجنوبية حيث يبلغ 339.784 رأسًا، وهو ما يمثل الثروة الوطنية الإجمالية.
- ✓ **أسماك المياه العذبة و الروبيان** : شرعت الجزائر في مشروع تربية الأحياء المائية المعروف بالاستزراع السمكي، مثل الأسماك والرخويات والقشريات والنباتات المائية. (وزارة الفلاحة و التنمية الريفية ، 2021)

الجدول2 : الانتاج النباتي لولاية واد سوف خلال الفترة (2018–2022)

الوحدة : (المساحة : هكتار ، **الانتاج** : قنطار)

	2018		2019		2020		2021		2022	
	المساحة	الانتاج	المساحة	الانتاج	المساحة	الانتاج	المساحة	الانتاج	المساحة	الانتاج
التمور	14991	1271080	15129	1167382	15238	1185104	15374	1216669	15402	1223200
الحبوب	11841	283276	9833	266618	7479	208493	8966	264064	8050	131405
الأعلاف	1921	261500	2584	360289	1984	290660	1934	438040	2114	497130
الفول السوداني	3240	97470	3405	104805	3380	104200	3946	124000	4003	127000
البطاطا	36123	11335300	36948	12123300	36482	11959090	36199	12939100	40200	12050500
الطماطم	3042	2103990	3298	2339010	3823	2627210	4365	3292230	3680	2550000

المصدر : من اعداد الباحثين بالاعتماد على :

(ADJLANE , KHIARI, & MOKHNANE , 2023)

ومن خلال معطيات الجدول السابق والتي تشير إلى تطور الإنتاج النباتي نلاحظ أن منطقة الوادي رغم شهرتها بإنتاج التمور، إلا أنها عرفت في السنوات الأخيرة إنتاج العديد من الزراعات الحقلية مما جعلها من بين أهم الأقطاب الزراعية على المستوى الوطني ومن بينها:

- ✓ **الحبوب** : بفضل الاستثمار في التقنيات الحديثة، مثل الري المحوري، وتبني المزارعين لأحدث الأساليب الزراعية، تمكنت ولاية الوادي من تحويل أراضيها الصحراوية إلى حقول خصبة لإنتاج الحبوب. وقد ساهم هذا التحول في تحقيق قفزة نوعية في الإنتاج الزراعي بالولاية. ويوضح الجدول 2 تطور إنتاج الحبوب الذي بلغ أعلى مستوياته في عام 2018، بحجم إنتاج بلغ 283.276 قنطارا.
- ✓ **الأعلاف** : تم تحقيق أعلى إنتاج للأعلاف في عام 2022، حيث بلغ 497130 قنطار، مما يشير إلى تحسن في الظروف الزراعية أو تطبيق تقنيات زراعية جديدة.
- ✓ **الفول السوداني** : هناك زيادة ملحوظة في إنتاج الفول السوداني خلال الفترة المذكورة، حيث ارتفع الإنتاج بشكل كبير من عام 2018 من97470 قنطار إلى 127000 قنطار عام 2022.

- ✓ **البطاطا** : حققت ولاية الوادي قفزة نوعية في إنتاج البطاطا على الصعيد الوطني، حيث تصدرت قائمة الولايات المنتجة. وشهد الإنتاج زيادة ملحوظة خلال السنوات الأخيرة، متجاوزاً 12 مليون قنطار في عام 2020 مقارنة بـ 11.3 مليون قنطار في عام 2017. ويعزى هذا النجاح إلى الاستثمارات الكبيرة في مجال الاستصلاح الزراعي التي تبنتها الدولة.
- ✓ **الطماطم** : تعد الطماطم من أهم المحاصيل الزراعية في ولاية الوادي، وقد سجلت ارتفاعًا عامًا في إنتاجها خلال الفترة التي يغطيها الجدول 2، على الرغم من بعض التذبذبات السنوية. فبعد أن بدأ الإنتاج بحوالي 2,103,990 قنطار في عام 2017، شهد زيادة تدريجية ليصل إلى 2,627,210 قنطار في عام 2019.
- ✓ **التمور** : تعتبر زراعة النخيل في ولاية واد سوف ركيزة أساسية للاقتصاد المحلي، حيث تحتل الولاية المرتبة الثانية على مستوى الجزائر في إنتاج التمور بعد ولاية بسكرة. ووفقا للبيانات المتاحة، فقد حققت ولاية واد سوف أعلى إنتاج لها في عام 2018، حيث بلغ الإجمالي 1,271,080 قنطارا.

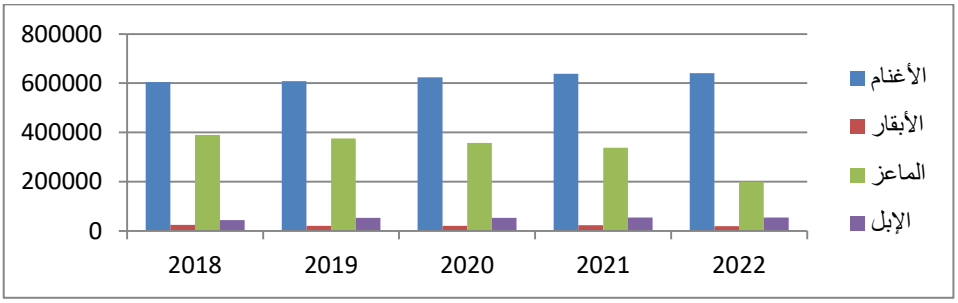
الجدول 3 : **الانتاج الحيواني لولاية واد سوف خلال الفترة (2018–2022)**

السنة	الأغنام	الأبقار	الماعز	الإبل
2018	604500	24367	389700	44110
2019	608530	20533	375900	53720
2020	623300	20522	357380	53825
2021	638550	22891	338400	54000
2022	641400	19400	200200	54000

المصدر : من اعداد الباحثين بالاعتماد على :

(ADJLANE , KHIARI, & MOKHNANE , 2023)

الشكل 1 : تطور الانتاج الحيواني لولاية واد سوف



المصدر : من اعداد الباحثين بالاعتماد على الجدول 3

يوضح الشكل 1 نموا ملحوظا في أعداد الأغنام والإبل بولاية واد سوف خلال الفترة المشمولة بالدراسة. وعلى الرغم من بعض التذبذب في أعداد الأبقار والماعز، إلا أن الإنتاج الحيواني بشكل عام يشهد اتجاها تصاعديا. هذا النمو يعكس على الأرجح الاستثمارات الحكومية في القطاع الزراعي وتشجيع المزارعين على زيادة أعداد مواشيهم.

3.4 طرق وآفاق تطوير الزراعة الصحراوية :

كثفت الدولة جهودها لتطوير الزراعة الصحراوية ، حيث تم إنشاء المكتب لتنمية الزراعة في الأراضي الصحراوية (ODAS) بموجب المرسوم التنفيذي رقم 20-265 في سبتمبر 2020. يهدف إنشاء هذا المكتب إلى تعزيز القدرات الزراعية والزراعية الصناعية للجزائر من خلال تشجيع المحاصيل ذات الطبيعة الاستراتيجية المخصصة لمزيد من المعالجة لتلبية الطلب المحلي وتقليل واردات المنتجات النهائية.

تتمثل أهداف المكتب في تنمية الأراضي الصحراوية، وجذب الاستثمار، وإدارة الأراضي ، وإجراء الدراسات الفنية. يقوم المكتب بتحديد قادة المشاريع لتخصيص الأراضي ، ودعمهم ، وتقييمهم، وضمان الامتثال للمواصفات وخطط العمل (United States Department of Agriculture, 2021) .

فيما يتعلق بالتمويل المالي، صرح الوزير بأن الولايات الجنوبية استفادت في عام 2018 من غلاف مالي يقدر بـ 4.6 مليار دينار جزائري ، بينما استفادت من 4.2 مليار دينار جزائري لتنمية تربية الإبل والماعز. و أضاف أنه في ميزانية الدولة لسنة 2020 تم رصد مبلغ 400 مليون دينار لدعم صغار المربين

و المستثمرين الزراعيين في الولايات الجنوبية، بالإضافة إلى 380 مليون دولار لتنمية الثروة الحيوانية . وأكد على رفع الموارد المالية المخصصة لقطاع الفلاحة والتنمية الريفية بمبلغ إجمالي قدره 244 مليون دينار جزائري، يوجه منها 174 مليون دينار جزائري لإعادة تأهيل وتجهيز المراكز الصحية البيطرية في ولايات أدرار وتمنراست وتندوف، و 70 مليون دينار جزائري أخرى لشراء سيارات مكيفة لدعم تعزيز الصحة الحيوانية في الجنوب(Talhi, 2024) .

تخطط الحكومة لتوسيع المساحات التي تعتمد على مياه الري من 1.3 مليون إلى مليوني هكتار من خلال سدودات جديدة ، مما يساهم في تقليل اعتماد الأراضي الزراعية على مياه الأمطار نتيجة الجفاف . وفي هذا السياق ، تقوم السلطات ببناء 15 سدا جديدا بالإضافة إلى السدودات الثمانين الموجودة لري الأراضي المزروعة بالحبوب، والتي يُتوقع أن ترتفع من مساحة تبلغ 60.000 هكتار فقط الآن إلى 600.000 هكتار في المستقبل . وأشار إلى أن قطاعه ، إلى جانب وزارة الموارد المائية ، يسعى إلى توسيع المساحة المروية إلى 700 هكتار على أفق 2035 لتعزيز توازن النظام الإنتاجي الوطني . (Algerian News Agency, 2020)

أعلن وزارة الفلاحة و التنمية الريفية عن تعاونها مع شركة بلدنا القطرية لإطلاق مشروع ضخم بقيمة 3.5 مليار دولار لإنشاء منظومة متكاملة زراعية صناعية لتربية الأبقار و إنتاج الحليب المجفف ومشتقاته بالجنوب الجزائري . سيقام المشروع على مساحة إجمالية قدرها 117 ألف هكتار في الجزائر، و يضم ثلاثة أقطاب رئيسية : قطب زراعي، لإنتاج الحبوب و الأعلاف اللازمة لإطعام الأبقار. قطب تربية الأبقار، لتربية الأبقار الحلوب و إنتاج الحليب و اللحوم . قطب صناعي ، لإنتاج مسحوق الحليب و مشتقاته . يهدف المشروع إلى تحقيق الاكتفاء الذاتي من منتجات الألبان في الجزائر، و تعزيز الأمن الغذائي، و خلق فرص عمل جديدة . ستُساهم شركة بلدنا القطرية في تمويل المشروع و إدارته ، بينما ستقدم الجزائر الأرض و البنية التحتية اللازمة . (وزارة الفلاحة والتنمية الريفية، 2024)

كما أكد تقرير "موردر أنتيليجنس" أن قطاع الزراعة في الجزائر يشهد نموًا مستدامًا بمعدل 4.65% سنويًا، متوقعًا أن تصل قيمة السوق إلى 5.82 مليار دولار عام 2028، مقارنة بـ 4.64 مليار دولار في

2023. أظهرت بيانات "الفاو" أن الجزائر تحتل المرتبة الثانية عربياً في إنتاج الخضروات، حيث بلغت قيمة إنتاجها حوالي 23 مليار دولار عام 2023، متفوقة على السعودية التي جاءت في المركز الثالث بقيمة 17 مليار دولار. (ياحي ، 2024)

5. تطبيقات تكنلوجيا الزراعة الذكية في الصحراء الجزائرية

تواجه الجزائر، مثل العديد من الدول الصحراوية، تحديات كبيرة في مجال الزراعة بسبب قسوة المناخ وشح المياه. ومع ذلك، فإن التقدم التكنولوجي يفتح آفاقًا جديدة لتحويل هذه التحديات إلى فرص، من خلال تطبيق الزراعة الذكية في المناطق الصحراوية.

1.5 طائرة الدرون :

أكد الرئيس عبد المجيد تبون على أهمية تسخير التكنولوجيا الحديثة، وعلى رأسها طائرات "الدرون"، لخدمة القطاع الفلاحي. وشدّد على أن هذه الطائرات باتت ضرورية لا غنى عنها، خاصة في المجال التقني، حيث تتيح تقديم معلومات دقيقة وسريعة حول مختلف جوانب العملية الزراعية، بدءا من حالة المحاصيل وصولا إلى خصائص التربة، ناهيك عن رصد احتياجاتها من الأسمدة والري.(المصدر الاقتصادي، 2022)

2.5 البيوت الدفيئة المتحكم فيها عن بعد :

أوضح الخبير وفؤاد شحات، الوزير المنتدب السابق المكلف بالزراعة الصحراوية والجبلية، ضرورة توظيف تقنيات حديثة تتوافق مع بيئة الصحراء الجزائرية الشاسعة (أكثر من 2 مليون كلم^2) لتحقيق الاستفادة القصوى من إمكاناتها الزراعية الهائلة ، مع ضرورة الاستعانة بالبيوت البلاستيكية المتحكم فيها عن بعد لضمان التحكم الأمثل في الظروف البيئية داخلها، بما يتناسب مع احتياجات مختلف أنواع المحاصيل . (وكالة النباء الجزائرية، 2023)

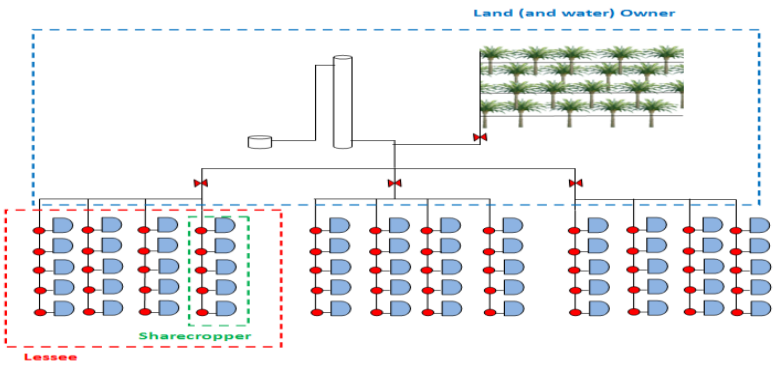
كما أطلقت المدرسة الوطنية العليا للفلاحة مشروع تعاون مع الجامعة الفلاحية لواغنيغن (هولندا) لأجل تصميم بيوت بلاستيكية ذكية ، حيث بلغ مستوى انتاج هاته البيوت البلاستيكية الذكية 40 كيلوغرام في المتر المربع , مقارنة مع البيوت البلاستيكية التقليدية , حيث يتراوح متوسط المردودية في حدود

تقريبا 20 كلغ في المتر المربع . (وكالة الأنباء الجزائرية ، فلاحة/جامعات: مشروع تعاون جزائري–هولندي لأجل تصميم بيوت بلاستيكية ذكية، 2023)

3.5 أنظمة الري بالتنقيط :

بدلا من رش الماء عشوائيا ، يعتمد الري بالتنقيط على تقنية حديثة تتيح إيصال قطرات الماء ببطء ودقة إلى جذور النباتات مباشرة ،يعد هذا النظام من أحدث أساليب الري وأكثرها كفاءة ، حيث يساهم بشكل كبير في الحفاظ على موارد المياه الثمينة من خلال تقليل الهدر بحث تصل المياه مباشرة إلى الجذور، مما يقلل من تبخرها وضياعها في التربة أو على أوراق النباتات. تحسين امتصاص الماء حيث تساعد قطرات الماء البطيئة على تشبع التربة حول الجذور بشكل أفضل، مما يحسن من قدرة النبات على امتصاص الماء والعناصر الغذائية . كما تستخدم الطاقات المتجددة في تقنية الري باستخدام الطاقة الشمسية في الضخ بدلا من المحركات التقليدية التي تعمل بالوقود الأحفوري الملوث للبيئة (Naouri, Kuper, & Hartani, 2017)

الشكل 2 : يمثل شبكة الري بالتنقيط للمنظومات الزراعية بولاية بسكرة .



المصدر : (Naouri, Kuper, & Hartani, 2017)

4.5 الزراعة المائية :

وهي تقنية تسمح للمزارعين بزراعة المحاصيل باستخدام نسبة تصل إلى 90% أقل من المياه مقارنة بالزراعة التقليدية . باستخدام هذه الطريقة ، لا تحتاج النباتات إلى تربة . تحصل على العناصر الغذائية التي تحتاجها من محاليل خاصة ، وتنمو بسرعة تصل إلى ضعف سرعة الزراعة التقليدية . في وحدات

الزراعة المائية والتي يمكن تشغيلها بالطاقة الشمسية يمكن التحكم في الضوء ودرجة الحرارة وإمدادات المياه ومراقبتها بدقة أكبر من زراعة النباتات في التربة . كما أن المحاصيل خالية من المبيدات . (WFP, 2017)

5.5 الهواتف الذكية :

تقدم تطبيقات الهواتف الذكية حلولاً مبتكرة لمشكلة ندرة المياه، حيث تمكن المزارعين من تنظيم عملية الري بشكل دقيق وفقاً لاحتياجات كل نبات، مما يقلل من هدر المياه ويحسن من كفاءة استخدامها. بالإضافة إلى ذلك، تساعد هذه التطبيقات في تشخيص الأمراض النباتية بدقة، مما يقلل من الحاجة إلى استخدام المبيدات الكيميائية بشكل عشوائي ويحافظ على صحة التربة والمحاصيل. (ياحي ، 2024)

الخاتمة :

ختاما، إن توجه الجزائر نحو تبني ممارسات الزراعة الذكية في المناطق الصحراوية يمثل خطوة حاسمة نحو تحقيق الأمن الغذائي وتعزيز التنمية المستدامة في هذه المنطقة الهامة. وتتمتع الجزائر بإمكانيات هائلة لتنفيذ هذه الاستراتيجية ، بدءا من موقعها الجغرافي المميز، ومساحاتها الصحراوية الشاسعة ، ومواردها المائية المتنوعة ، وثروتها البشرية الماهرة . تقدم الزراعة الذكية حلولا مبتكرة للتحديات التي تواجه القطاع الفلاحي في المناطق الصحراوية ، مثل شح المياه، وتملّح التربة ، وتغيرات المناخ .

النتائج : وقد تم التوصل للنتائج التالية في هذه الدراسة :

- ✓ ظهرت الدراسة اهتمامًا حكوميًا متزايدًا بتبني الزراعة الذكية في الجزائر، وذلك من خلال وضع استراتيجيات وطنية ودعم مشاريع ريادية في هذا المجال.
- ✓ شهدت ولاية واد سوف تطورا ملحوظا في إنتاجها الزراعي والحيواني بفضل تطبيق تقنيات زراعية حديثة ودعم السياسات الحكومية.
- ✓ على الرغم من الفوائد الكبيرة للزراعة الذكية، إلا أن هناك بعض التحديات التي تواجه تبنيها على نطاق واسع في الجزائر، منها: ارتفاع تكلفة التقنيات ، نقص المعرفة والوعي، ضعف البنية التحتية.

- ✓ أظهرت الدراسة أن الزراعة الذكية تُقدم العديد من الفوائد للمناطق الصحراوية، بما في ذلك: تحسين الإنتاجية الزراعية ، ترشيد استخدام الموارد ، تعزيز التكيف مع تغير المناخ.
- ✓ تتمتع المناطق الصحراوية الجزائرية بإمكانيات هائلة لتنمية الزراعة الذكية، وذلك بفضل توفر مساحات شاسعة من الأراضي القابلة للاستغلال، وظروف مناخية مناسبة لبعض المحاصيل، ووفرة أشعة الشمس.

التوصيات : في الأخير يمكن صياغة بعض التوصيات كما يلي :

- ✓ تعزيز الدعم الحكومي لتبني تقنيات الزراعة الذكية من خلال تقديم قروض ميسرة للمزارعين ، ودعم برامج التدريب والتوعية ، وتحسين البنية التحتية في المناطق الصحراوية.
- ✓ نشر الوعي بأهمية وفوائد الزراعة الذكية من خلال حملات توعية تستهدف المزارعين والجهات المعنية الأخرى.
- ✓ تلعب الجامعات ومخابر البحث العلمي دورا محوريا في تطوير الزراعة الصحراوية ، يجب تعزيز التعاون والشراكة مع هذه المؤسسات للتحقق من فعالية التجارب الحقلية والبحثية في مجال الزراعة.
- ✓ تشجيع الاستثمار في مجال الزراعة الذكية من خلال توفير حوافز للمستثمرين في هذا المجال.

6. قائمة المراجع:

1)*Dubost, D. (2002). Aménagement et Développement Agricole des Oasis Algériennes. Biskra, Algérie: Centre de recherche Scientifique et Techniques sur les régions Arides.*

2) Fourneris, C. (2022, 06 27). From sand to spuds: How Algeria galvanised its agricultural sector. Retrieved 05 26, 2024, from euronews: https://www.euronews.com/2022/06/27/from-sand-to-spuds-how-algeria-galvanised-its-agricultural-sector

3) Naouri, M., Kuper, M., & Hartani, T. (2017, 06). The 'Innovation Factory': User-Led Incremental Innovation of Drip Irrigation. pp. 1-14.

4) Algerian News Agency. (2020, 2 27). Amari: The contribution of desert agriculture to the . Retrieved 5 14, 2024, from Algerian News Agency: https://www.aps.dz/en/economie/84433-6-21

6) Ir. L.C.J, & van Eck. (2017). Climate Smart Agriculture How Dutch technology can add value to the South African (emerging) farmers. Netherlands Enterprise Agency.

7) Michael , H., & Bruce , C. (2013). Agriculture intelligente face au climat. CTA .

8) Ministère des ressources en eau. (2003). direction des études et des aménagements hydrauliques, les ressources en eau d'algérie, algérie. Consulté le 5 13, 2024, sur https://moodle.univ-ouargla.dz/course/info.php?id=5368&lang=ar

9) Nyasimi , M. (2017). Adoption and Dissemination Pathways for ClimateSmart Agriculture Technologies and Practices for Climate-Resilient Livelihoods in Lushoto ,Northeast , Tanzania. climat, 5(63), pp. 1-22.

10) Talhi, K. (2024). The Development of Desert Agriculture as a method of achieving food security in Algeria. Journal of Contemporary Business and Economic Studies, 7(1), pp. 135-148.

11) United States Department of Agriculture. (2021, 05 28). The Algerian Agricultural Roadmap 2020-2024. Retrieved 05 26, 26,fromGAIN:https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=The%20Algerian%20Agricultural%20Roadmap%202020-2024_Algiers_Algeria_05-26-2021

12) WFP. (2017, 02). Growing Food in the Algerian Desert. Retrieved 05 26, 2024, from World Food Programme: https://www.wfp.org/stories/growing-food-algerian-desert

13)*ADJLANE , S., KHIARI, R., & MOKHNANE , T. (2023). The contribution of desert agriculture to sustainable agricultural. International journal of economic performance, 6(2), pp. 261-282.*

14) البنك الدولي. (2017). الزراعة المراعية للمناخ. تاريخ الاسترداد 11 5, 2024، من البنك الدولي : *https://www.albankaldawli.org/ar/results/2017/11/29/climate-smart-agriculture*

15) جراية محمد رشدي. (2017). الصحراء الجزائرية : دراسة في الجغرافيا. مجلة البحوث و الدراسات(24)، الصفحات 341-358.

16) عبد القادر حليمي . (1968). جغرافية الجزائر. دمشق، سوريا: مطبعة النشاء.

17) علال قاشي، و عبد الحليم بوشكيوه . (2023). استصلاح الأراضي الصحراوية و دورها في تحقيق التنمية الاقتصادية. مجلة الدراسات القانونية، 9(2)، الصفحات 82-98.

18) فارس سالم النعمة. (2018). حلول الزارعة الذكية و التقنيات الأساسية. المنتدى الإقليمي الأول للزارعة الذكية، (صفحة 14). الخرطوم.

19) فاروق أهناني. (2020). سياسات تنمية الزراعة الصحراوية في الجزائر (أطروحة دكتوراه). كلية العلوم السياسية والعالقات الدولية، الجزائر: جامعة الجزائر 3.

20) فايزة قاصدي. (2021). الزراعة الذكية كأداة حتمية لتحقيق الامن الغذائي في الدول العربية. مجلة الشرق الأوسط، 1(5)، الصفحات 357-380.

21) محمد سناجلة. (17 02, 2022). البيوت البلاستيكية الذكية ثورة قادمة في الزراعة الرقمية. تاريخ الاسترداد2024،0526،منالجزيرة : *https://www.aljazeera.net/tech/2022/2/17/%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%8A%D9%88%D8%AA-*

22) منظمة الأغذية والزراعة العالمية. (2021). تغير المناخ. تاريخ الاسترداد 11 5, 2024، من منظمة الأغذية والزراعة العالمية*: http://www.fao.org/climate-smart-agriculture/ar*

23) وزارة الفلاحة و التنمية الريفية . (2021). الزراعة الصحراوية. تاريخ الاسترداد 11 5, 2024،من وزارة الفلاحة و التنمية الريفية : *https://madr.gov.dz/%D8%A7%D9%84%D9%81%D9%84%D8%A7%D8%AD%D8%A9/%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%86%D9%85%D9%8A%D8%A9-%*

24) وزارة الفلاحة والتنمية الريفية. (24 04, 2024). مراسم التوقيع على اتفاقية إطار بين وزارة الفلاحة والتنمية الريفية و الشركة القطرية ''بلدنا'' لإقامة مشروع متكامل لإنتاج الحليب المجفف بالجنوب الجزائري. تاريخ الاسترداد 21 05, 2024، من وزارة الفلاحةوالتنميةالريفية : *https://madr.gov.dz/2024/04/24/%D9%85%D8%B1%D8%A7%D8%B3%D9%85-*

25) وكالة الأنباء الجزائرية . (09 05, 2023). فلاحة/جامعات: مشروع تعاون جزائري-هولندي لأجل تصميم بيوت بلاستيكية ذكية. تاريخ الاسترداد 26 05, 2024، من*-https://www.aps.dz/ar/sante-science technologie/143625-2023-05-09-19-05-20*

26) وكالة الأنباء الجزائرية. (11 05, 2019). الوادي: "الغوط" ... نمط لزراعة النخيل. تاريخ الاسترداد 21 05, 2024، من وكالة الأنباء الجزائرية*-https://www.aps.dz/ar/regions/70654-2019-05-11-12 :; 15-06*

27) وكالة الأنباء الجزائرية. (27 12, 2022). إحصاء المساحات المزروعة بالحبوب في الجلفة : عملية نموذجية بإستخدام الطائرات بدون طيار. تاريخ الاسترداد 26 05, 2024، من *https://www.aps.dz/ar/regions/136818-2022-12-27-18-09-13*

28) وكالة النباء الجزائرية. (10 12, 2023). دور التكنولوجيات الناشئة في الفلاحة الصحراوية محور يوم دراسي. تاريخ الاسترداد 26 05, 2024، من *https://www.aps.dz/ar/economie/153276-2023-12-10-14-02-41*

29) علي ياحي . (18 02, 2024). الزراعة الذكية تفرض نفسها كخيار استراتيجي في الجزائر. تاريخ الاسترداد 7 10, 2024، من INDEPENDENT عربية: *https://www.independentarabia.com/node/549711/%D8%A7%D9%82%D8%AA%D8%B5%D8%A7%D8%AF/%D8%A3%D8%AE%D8%A8%D8%A7%D8%B1-*