

الفلاحة الذكية كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر: التحديات و الرهانات

الأستاذة سابل مليكة

قسم العلوم السياسية و العلاقات الدولية، جامعة مولود معمري تيزي وزو

malika.sail@ummtto.dz

تاريخ النشر: 2026/04/22

تاريخ القبول: 2026/04/08

تاريخ الاستلام: 2026/01/08

ملخص:

يتناول هذا البحث إحدى مواضيع الساعة التي تخص الثورة التكنولوجية و الذكاء الاصطناعي و تطبيقاته على إحدى القطاعات الهامة ألا وهو القطاع الفلاحي وذلك في أغلب اقتصاديات الدول عبر العالم، و الجزائر على وجه الخصوص ، حيث أولت هذه الأخيرة أهمية بالغة لهذا القطاع ضمن إستراتيجيتها للابتكار و الذكاء الاصطناعي حيث تشكل الفلاحة الذكية أسلوبا حديثا في الممارسات الفلاحية ، و حلا واعدة للتوفيق بين الإنتاجية ، الاستدامة البيئية و المرونة في مواجهة الأخطار المناخية . و قد توصل البحث إلى أن هذا الخيار الاستراتيجي و الذي لا يزال يخطو خطواته الأولى، و أن الفلاحة الذكية تراهن على تحقيق الاستدامة ، غير أن ذلك يتطلب جهدا جماعيا لرفع العديد من التحديات ، خاصة تلك المتعلقة بالتغير المناخي و الأمن الغذائي.

كلمات مفتاحية: التنمية المستدامة ، الثورة التكنولوجية، الذكاء الاصطناعي، الفلاحة الذكية ، التغير المناخي ، اللامن الغذائي.

Abstract:

This research addresses a topical issue related to the technological revolution and artificial intelligence and its applications in a key sector, namely the agricultural sector in most economies around the world, and Algeria in particular, as the latter has given great importance to this sector within its strategy for innovation and artificial intelligence. Smart agriculture represents a modern approach to agricultural practices and a promising solution for reconciling productivity, environmental sustainability, and resilience in the face of climate risks. The research concludes that this strategic option which is still in its early stages, and that smart agriculture is aims to achieve sustainability, requires a collective effort to overcome numerous challenges, especially those related to climate change and food security.

Keywords: Sustainable development, technological revolution, artificial intelligence, smart agriculture, climate change, food insecurity.

مقدمة

تتوجه معظم اقتصاديات الدول عبر العالم، في عصرنا الحالي، نحو تبني التكنولوجيات الحديثة في المجال الفلاحي لجعله أكثر فعالية و فاعلية بتحقيقه للاكتفاء الذاتي و ضمانه للأمن الغذائي ، والتصدي بذلك لمشكلة الفقر و سوء التغذية التي تعاني منها بعض الفئات المجتمعية من جهة ، و الاستعمال العقلاني للموارد الطبيعية في ظل التغيرات المناخية حفاظا لها للأجيال القادمة من جهة ثانية. و يلعب الذكاء الاصطناعي دورا هاما في رفع مستوى أداء هذا القطاع، الذي يعتبر قاطرة للتنمية الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية على حد سواء في ما يسمى بالتنمية المستدامة.

و عليه فإن اعتماد الفلاحة الذكية لدفع عجلة النمو، يعتبر من أهم الاستراتيجيات التي تعتمد على الإبداع و الابتكار في الوسائل التكنولوجية الدقيقة، التي من شأنها إعطاء القطاع نفس جديد، و ينقله من الأساليب التقليدية إلى الأساليب الحديثة لضمان تحقيق الأهداف التنموية و استدامتها.

و قد سعت الجزائر على غرار دول العالم إلى إقحام قطاعها الفلاحي في الثورة التكنولوجية غير المسبوقة ، بتحديثه و اعتماده على الذكاء الاصطناعي ، بأدواته الدقيقة التي تساعد على تسيير هذا القطاع بأسلوب أكثر نجاعة ، كإستراتيجية لتحقيق التنمية المستدامة، لتوفير و تأمين الغذاء للمواطنين ، مع الحفاظ على موارثها البيئي في ظل الظروف المناخية التي أصبحت تهدد هذا القطاع ، من جفاف و تصحر و فيضانات و إتلاف للأراضي، و غير ذلك من التحديات التي تقف عائقا في وجه التنمية في البلاد.

لذلك ارتأينا من خلال هذه الورقة البحثية تسليط الضوء على هذا النوع من الفلاحة المتطورة التي روجت لها الجزائر مؤخرا من خلال إستراتيجية الابتكار و الذكاء الاصطناعي ، لإتاحة القطاع الفلاحي فرص المساهمة في تكريس التنمية المستدامة ، كما يقف هذا البحث عند التحديات التي استدعت اعتماد هذه الفلاحة الذكية ، و عرض ما تم الشروع في تكريسه من رهانات لتحقيق التنمية المستدامة.

و الإشكالية التي يثيرها هذا البحث هي: إلى أي مدى يمكن للذكاء الاصطناعي أن يلعب دور المحفز للفلاحة في الجزائر للتصدي لمختلف التحديات، الاقتصادية الاجتماعية و البيئية و تمكينها من المساهمة في تحقيق رهان التنمية المستدامة ؟

و للإجابة عن هذه الإشكالية ارتأينا تناول العناصر التالية :

المبحث الأول: الإطار المفاهيمي و النظري للفلاحة الذكية

المطلب الأول: مفهوم الفلاحة الذكية .

المطلب الثاني: وسائل الفلاحة الذكية لتحقيق التنمية المستدامة.

المطلب الثالث: النظريات المفسرة للفلاحة الذكية.

المبحث الثاني: الذكاء الاصطناعي في خدمة الفلاحة في الجزائر.

المطلب الأول: تحديات القطاع الفلاحي و ضرورة تبني الفلاحة الذكية.

المطلب الثاني: إستراتيجية الذكاء الاصطناعي و رهان استدامة الفلاحة.

المطلب الثالث: مبادرات لتكريس رهانات الفلاحة الذكية في الجزائر.

المبحث الأول: الإطار المفاهيمي و النظري للفلاحة الذكية

ظهرت الفلاحة الذكية أو كما يسميها البعض الفلاحة الرقمية ، أو Farming 4.0، كمقاربة حديثة تعتمد على الابتكار ، هادفة إلى تحسين الإنتاجية الفلاحية ، مع ضمان استدامة الموارد الطبيعية ، و كل ذلك في ظل ظروف اتسمت بظهور العديد من التحديات المناخية ، الاقتصادية و الغذائية، و قد عكفت المؤسسات الدولية و العديد من الباحثين في المجال الفلاحي ، على تعريفها للتمكن من فهم ميكانيزماتها و مساهمتها في السياسات الفلاحية الحديثة و هذا ما سنتطرق إليه في ما يلي.

المطلب الأول: مفهوم الفلاحة الذكية

(1)تعريفها:

-تعريف المنظمة العالمية للتغذية و الفلاحة FAO:

عرفت المنظمة العالمية للتغذية لأول مرة الفلاحة الذكية ، في تقريرها الصادر سنة 2010 بأنها مقاربة تهدف إلى خلق الظروف التقنية ، السياسية و المالية من أجل التوصل إلى تحقيق تنمية فلاحية مستدامة لدعم الأمن الغذائي في إطار التغير المناخي¹.

ومن خلال هذا التعريف يظهر جليا بأن هذه المقاربة تسعى إلى إدماج الأبعاد الثلاث للتنمية المستدامة ألا وهي البعد الاقتصادي ، الاجتماعي و البيئي من خلال تسطيرها لأهداف ترمي إلى تحقيقها و تتمثل فيما يلي :

- تحسين الإنتاجية و المداخيل الفلاحية بشكل مستديم.
- تكيف و دعم مقاومة التغير المناخي.
- تقليل أو تزيل الغازات المتسببة في الاحتباس الحراري.

¹ - FAO , Agriculture intelligente face au climat :politiques , pratiques et financement pour la sécurité alimentaire ,l'adaptation et l'atténuation [<https://www.fao.org/4/i1881e/i1881e00.htm>].2010.P.3.

- تعزيز تحقيق أهداف الأمن الغذائي و التنمية الاقتصادية¹.

-تعريف البنك الدولي:

عرف البنك الدولي الفلاحة الذكية بأنها مقارنة تكاملية لإدارة الأراضي الفلاحية و تربية الحيوانات و الغابات و الصيد ، تهدف إلى رفع التحديات المرتبطة بالأمن الغذائي و التغير المناخي².

-تعريف ليسلي لير و آخرون **Leslie Lipper et al.**: الفلاحة الذكية عبارة عن مقارنة تهدف إلى تحويل و إعادة توجيه الأنظمة الفلاحية من أجل دعم الأمن الغذائي في ظل التغير المناخي الحاصل³. فهي إذن تهدف إلى تطوير سياسات و ممارسات و استثمارات قادرة على الاستجابة لأهداف ثلاث ألا وهي رفع الإنتاجية، التكيف أمام التغيرات المناخية و أخيرا تقليص انبعاث الغازات المسببة في الاحتباس الحراري.

-تعريف أليسون لكونتو و آخرون **Allison Laconto et al.**: يرى لكونتو أن الفلاحة الذكية ليست تقنية واحدة بل هي أيضا عبارة عن مقارنة تعتمد على الابتكار و المعرفة المحلية و الحوكمة التكيفية⁴. ويعني ذلك أن هذه الفلاحة الحديثة ، تتطلب ثلاث شروط أساسية و هي وجود تقنيات و وسائل تكنولوجية عالية و دقيقة، الحصول على معطيات محلية حول الأسواق و أساليب عملها و أخيرا الاعتماد على إشراك فواعل محليين مثل وسطاء المؤسسات و الأسواق، و ذلك من أجل التحفيز على تبني ممارسات مستدامة.

المطلب الثاني: وسائل الفلاحة الذكية لتحقيق التنمية المستدامة.

إن الوسائل التي تعتمد عليها الفلاحة الذكية في الوقت الحاضر عرفت تطورا عبر التاريخ ، ساهمت في تطوير الممارسات الفلاحية و ذلك على وقع التطورات المتمخضة عن الثورة الصناعية في الدول المتقدمة ، فقد شهدت هذه الأخيرة مع بداية الثورة الصناعية ، بروز عدة اختراعات في شتى المجالات، و لم تستثنى القطاع الفلاحي الذي تحول من استخدام الوسائل البسيطة البدائية التي تعتمد بشكل كبير على جهد العمالة و الحيوانات ، إلى آلات حديثة أكثر فعالية في إنجاز النشاطات الزراعية ، و من بين هذه الآلات ، آلة البذر المبتكرة سنة 1701 لرفع الكفاءة الزراعية ، واختراع محركات الجر البخارية لطحن الحبوب و ذلك في سنوات 1800⁵ ، ومع بداية سنوات 1900 توصل التقدم التقني إلى ابتكار الجرارات التي تعمل بالبنزين من أجل سرعة الأداء في عمليات الحرث و ربح الوقت و تقليل التكاليف.

¹ - FAO. Idem.

² -The world Bank, climate- smart Agriculture implementation Guidelines ,2015[

³ -Leslie ,Lipper, et.al. “Climate-smart agriculture for food security ,nature climate change”[

https://www.researchgate.net/publication/273448307_Climate-smart_agriculture_for_food_security] pulished in November 26th 2014 .

⁴ -Allison, Laconto, et.al. Institutional innovations in ecological organic Agriculture in Africa .The French Institute for Agriculture research INRA[<https://hal.science/hal-01594727>][Published in September 26th 2017 .

⁵ -Alice,Gomstyn,Alexandra, Jonker,Qu’est ce que l’agriculture Intelligente ?[<https://www.ibm.com/fr-fr/think/topics/smart-farming>].Think2025.

وفي مطلع ثمانينات القرن الماضي ، وبفعل التطور التكنولوجي المتواصل ، ظهرت الفلاحة الدقيقة على يد الباحث بيير روبرت **Pierre Robert** ، الذي درس كيف تتطلب مناطق مختلفة من حقل ما كميات متفاوتة من العناصر الغذائية لتحقيق النمو الأمثل للمحصول¹، و ابتكر من أجل ذلك أنظمة زراعية أكثر فعالية، لتعظيم مردودية الإنتاج الزراعي.

كما ساهمت الثورة الرقمية في تطوير الفلاحة في العديد من الدول عبر العالم ، و قد شكل ظهور أنظمة رقمية يتم اعتمادها لتتبع إنتاجية المحاصيل ، و كذا تزايد استخدام أنظمة تحديد المواقع العالمية (GPS) عبر الأقمار الصناعية، تطورا هائلا في مجال تكنولوجيا الأغذية الزراعية ، و ذلك مع بداية تسعينيات القرن الماضي، مما مكن المزارعين ، بفضل دمج بيانات الإنتاج مع نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، من رسم خرائط لمحاصيلهم، وتزويدهم بمعلومات مهمة حول خصائص المحاصيل وجودتها آنيا أثناء الحصاد².

و مع مطلع الألفية ، تم ابتكار الجرارات ذاتية القيادة بفضل تقنية تحديد المواقع العالمية (GPS) وهي تجسيد لفكرة شراكة بين شركة المعدات الزراعية جون دير ووكالة ناسا ليدخل القطاع الفلاحي بذلك في عصر الأتمتة³.

وقد ساهمت التقنيات المتقدمة، التي أفرزتها ثورة الذكاء الاصطناعي 4.0، في تطوير و تعزيز الفلاحة الحديثة في مختلف الممارسات سواء الزراعية ، تربية المواشي و غير ذلك ، و يمكن حصر هذه التقنيات في ما يلي:

- تكنولوجيا المعلومات والاتصالات:

تعد وسائل الإعلام و الاتصال الحديثة NTIC ، من أهم الوسائل التي تعتمد عليها الفلاحة الذكية نظرا للأساليب المتطورة التي تسمح لها بجمع البيانات المتعلقة بالفلاحة و البيئة و نشرها بشكل سريع ، فقد عرفها المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا التابع لوزارة التجارة الأمريكية بأنها عملية التقاط البيانات والمعلومات، وتخزينها، واسترجاعها، ومعالجتها، وعرضها، وتمثيلها، وتقديمها، وتنظيمها، وإدارتها، وتأمينها، ونقلها، وتبادلها⁴. و يتم ذلك بالاعتماد على آليات هامة تتمثل أساسا في المنصات الرقمية للإعلام الفلاحي و التي تشكل قاعدة بيانات مناخية ، مجالية و فلاحية، تساعد المزارعين على تنظيم و تسيير مستثمراتهم الفلاحية بشكل تكاملي و مستدام.

- إنترنت الأشياء (Internet of things (IoT :

هي عبارة عن أجهزة و وسائل تقنية حديثة و جد دقيقة مجهزة بأجهزة استشعار، وبرامج، وشبكات اتصال لجمع البيانات ومشاركتها، و هي معروفة أيضا باسم "أجهزة الاستشعار الذكية"، تساعد في مراقبة المحاصيل، وتتبع

¹ -Gomstyn,Jonker,idem.

² - Idem.

³ - Idem.

⁴ -,Idem.

الماشية، ومراقبة صحة المعدات الزراعية، نوعية الهواء ، نسبة الرطوبة في التربة ، نسبة الحرارة و الحاجات الغذائية للنباتات وغيرها. كما تضم الطائرات بدون طيار المجهزة بتقنيات الكشف الضوئي و غيرها¹ ، كما تسمح أجهزة الاستشعار الدقيقة هذه بربط و إيصال الأجهزة فيما بينها عن طريق برامج التحكم عن بعد.

- الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي:

يمكن للذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي مساعدة المزارعين على التعلم من "البيانات الضخمة"، و تحليلها ونمذجتها ، و أن يُساعدهم في اتخاذ القرارات وتعلم استخدام تقنيات الزراعة الذكية، حيث تمكنهم المنصات من تتبع كل ما يتعلق بأنشطتهم الفلاحية على سبيل المثال، يمكن للتحليلات التنبؤية، ومجموعات بيانات الطقس، ونماذج التنبؤ الزراعي المدعومة بالتعلم الآلي، أن تُساعد قطاع الزراعة على إدارة عملية الإنتاج، بدءاً من نمو المحاصيل و صحة التربة وصولاً إلى صيانة المعدات ، مما يمكن المزارعين من اتخاذ قرارات مدروسة و ترشيد العمليات.²

- الروبوتات و الأتمتة :

تلعب الأتمتة والروبوتات دوراً بارزاً في ممارسات الزراعة الذكية الحديثة، فبالإضافة إلى الجرارات ذاتية القيادة، يستخدم المزارعون الروبوتات في مهام مثل البذر والحصاد والتقليم، كما يمكنهم استخدام الطائرات بدون طيار، لمراقبة حقولهم بفضل كاميرات تلتقط صوراً عالية الدقة تساعد في تحصيل المعلومات حول صحة المحاصيل ، و حالة التربة ، و انتشار الطفيليات ، مما يسهل عملية تشخيص المشاكل في مراحلها البدائية و اتخاذ الإجراءات اللازمة لمعالجتها قبل تفاقمها كما تسمح أيضاً بتخفيف عبء العمل بتغطيتها لمساحات واسعة في ظرف زمني محدد³ ، كما يتم استخدام آلات أوتوماتيكية مثل الحصادات الروبوتية و آلات إزالة الأعشاب الضارة ذاتية التشغيل ، حيث تقوم بمهام متكررة بدقة و كفاءة عالية إذ تساهم في:

- خفض تكاليف العمالة،
- تقليل الأخطاء البشرية،
- تحسين الإنتاجية، و تعزيز الاستدامة .⁴

المطلب الثالث: النظريات المفسرة للفلاحة الذكية.

¹ -Pippo , Ardilles, 09outils agricoles intelligents essentiels dont chaque agriculteur a besoin en 2025 [https://fnb.tech/fr/smart-farming-tools/]publié le 9 mars 2025 ,consulté le 09/08/2025 à 21h21.

² -Idem.

³ -Idem.

⁴ - Pippo , Ardilles Idem.

تندرج الفلاحة الذكية على المستوى النظري ضمن مسار و منطق التنمية المستدامة و الاقتصاد الأخضر إذ نجدها تهتم بكل ما يعني إدارة الموارد الطبيعية بأساليب مستدامة و مدججة ، ساعية نحو ترشيد الممارسات الفلاحية بشكل يحقق الاقتصاد في الموارد و تحسين مردودية الإنتاج الفلاحي ، تحقيق الأمن الغذائي و التكيف مع الظروف المناخية المتغيرة ، فهي بذلك تتجاوز الإطار التقني البحث لتضم أبعادا اجتماعية ، اقتصادية و بيئية. و قد ظهرت كتابات تروج لهذا النوع من الفلاحة سنتطرق لأهمها بما يخدم هذا البحث في ما يلي:

(1) نظرية انتشار الابتكار ل ايفيرت روجرس Everett Rogers (1962):

أكد روجرس في أبحاثه ذات البعد الإمبريقي التي تم نشرها تحت عنوان "انتشار الابتكارات" ، بأن نظريته هذه التي تعد مقارنة منهجية تجمع بين البحث العملي و الدراسات الكمية ، لا تتعلق فقط بتكنولوجيات الإعلام الآلي و إنما تقدم إطارا مفاهيميا لمفهوم القابلية للانتشار ، كون أن هدفها هو تفسير تطور الابتكار التكنولوجي من مرحلة الاختراع إلى مرحلة الاستخدام الموسع ، و اهتم بنشر نتائج أبحاثه ووضع نموذج محل التطبيق ، لنشر مختلف الابتكارات الحاصلة في مختلف الميادين سواء الاجتماعية ، الطبية أو حتى الفلاحية لتحسين الإنتاج الزراعي¹.

(2) نظرية التنمية المستدامة:

بدأت هذه النظرية في الظهور بعد ما دقت الحكومات الغربية ناقوس الخطر و قلقها حول تأثير التطور الاقتصادي على الحفاظ على البيئة ، و ذلك في ستينات القرن الماضي، خاصة مع تأكيد بعض المنظرين أمثال الاقتصادي روستو **Rostow** على أن النمو، يجب أن يكون تدريجيا و وجوب المراهنة على النمو المستدام* ، و قد جاء تقرير ميدوز **Meadows** حول حدود النمو ، و الذي تم نشره سنة 1972 ليسلط الضوء على التهديدات البيئية التي يجب أخذها في الحسبان ،و أن الثروات ناضبة لا محالة ، و على إثر هذه الضغوطات انعقدت قمة ستوكهولم للأمم المتحدة حول البيئة سنة 1972 و التي ساهمت في التمهيد لطرح مسألة التنمية المستدامة على الأجندات الحكومية ، و انتشر المفهوم بعد الدراسة التي صدرت عن الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة سنة 1980 و بعدها عرض تقرير تحت عنوان "مستقبلنا جميعا" من قبل اللجنة العالمية للبيئة و التنمية في ما يعرف بلجنة بورتلاند **Brundtland** سنة 1987 و الذي اقترح تعريفا مرجعيا للتنمية المستدامة ، و مع مطلع التسعينات كرست قمة ريو **Le Sommet de Rio** رسمية المفهوم محدثا بذلك تحولات هامة في مجال السياسات و القانون الدولي² ، و الهدف من كل ذلك هو

¹ - Sylvaine, Mercuri chapuis, Camille de Bovis-Vlahovic, « Everett Mitchell Rogers.cultiver la diffusion des innovations ».[<https://shs.cairn.info/les-grands-auteurs-en-management-de-l-innovation--9782847698121-page-133?lang=fr&tab=feuilleter>] mis en ligne le 15/07/2019.

* لأول مرة يتم ربط مفهوم النمو بمفهوم الاستدامة.

² - Sophie Morin, « Développement Durable :le difficile passage de la théorie à la pratique » **Cahiers de recherche** .Laboratoire d'étude sur les politiques publiques et la mondialisation, Avril 2009[https://cerberus.enap.ca/leppm/docs/Cahier%20recherche/Cahier_Dev_durable_WEB.pdf] p6.

التوفيق بين الاقتصاد و البيئة و تحقيق العدالة الاجتماعية ، و التي تشكل في مجملها الأسس الثلاث التي تقوم عليها التنمية المستدامة.

3- نظرية الأنظمة المركبة المتكيفة * Les systèmes complexes adaptatifs :

هي إحدى النظريات المنبثقة عن النظرية العامة للأنساق المفتوحة ، توصلت هذه النظرية إلى اعتبار أن التنظيمات بشتى أنواعها تصبح عبارة عن أنظمة معقدة متكيفة حيث أن تعقيدها ناجم عن التحولات الهيكلية التي عرفتها هذه التنظيمات و الحكومات مثل العولمة ، المنافسة الدولية ، تنوع اليد العاملة ، الأوبئة العالمية و الابتكارات الدائمة ، مما يجعل هذه التنظيمات تنشط في بيئات تتسم بلا يقين ، لذلك عليها أن تبحث في العوامل التي تؤدي إلى تحقيق الفعالية التسييرية و تسهيل عملية التغيير و التكيف مع البيئة غير المستقرة، لتتمكن من البقاء و الازدهار¹ ، و عليه فإن القطاع الفلاحي الذي يواجه في الوقت الحالي تحديات التغيير المناخي و ضرورة تأمين الغذاء ، و الحفاظ على الموارد البيئية ، لابد أن يتكيف مع المعطيات التي تفرزها هذه البيئة المعقدة من وسائل تكنولوجيا ستساهم حتما في تطوير القطاع و عقلنة تسيير موارده باعتماد الفلاحة الذكية كأسلوب مبتكر لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

المبحث الثاني: الذكاء الاصطناعي في خدمة الفلاحة في الجزائر.

لا يخفى على أحد أن الفلاحة في الجزائر لم تتمكن من بلوغ أهدافها و تحقيق الأمن الغذائي منذ الاستقلال ، رغم الجهود التي قامت بها الحكومات المتعاقبة ، و السبب يعود أساسا إلى تركيز الدولة كل اهتمامها على القطاع الصناعي ، و اعتماد الاقتصاد بالدرجة الأولى على العائدات النفطية إلى غاية مطلع الألفية ، حيث بدأ التفكير بجدية في سياسة التنويع الاقتصادي و النهوض بالقطاع الفلاحي ، باعتباره المجال الذي يعول عليه لتحقيق التنمية المستدامة و الصمود أمام الأزمات الاقتصادية التي تهدد الاقتصاديات الريفية ، حيث تيقنت الدولة أن الثروات البترولية ناضبة لا محال ، و عليه لابد من الالتفات للفلاحة أكثر من أي وقت مضى لتحقيق الاكتفاء و الأمن الغذائي، أمام التحديات الجديدة المرتبطة أساسا بالتغيرات المناخية.

المطلب الأول: تحديات القطاع الفلاحي و ضرورة تبني الفلاحة الذكية.

أ-التغير المناخي و ندرة المياه :

*الانظمة المعقدة المتكيفة عبارة عن نموذج يصف الأداء العام للمنظمة استجابة للتطور السريع و المستمر لأهدافها الإستراتيجية.

¹ -Pascal , Delabrayelle, « qu'est ce qu'un système complexe adaptatif », **La Boutique**, [<https://laboutiqueism.com/docs/introduction/>] mise à jour le 3 janvier 2024.

أكد فريق خبراء حكوميين دوليين مختصين في التغيرات المناخية منذ سنوات، بأن الجزائر تقع في معظمها في منطقة ساخنة، أو ما يسمى بالمثلث الجاف أو شبه الجاف، بحيث 85% من إجمالي مساحة أراضيها صحراوية، مما يجعلها عرضة دائمة لارتفاع درجات الحرارة و يشكل لها خطرا في السنوات القادمة ، وأن ذلك سيؤدي إلى نقص التساقط و تعرضها أكثر فأكثر إلى مشكل ندرة المياه، و الذي لن يكون دون أثر على المحاصيل الزراعية¹ و بالتالي على معدل نمو الإنتاج الفلاحي كما يظهر في الجدول التالي:

الجدول رقم (٠): تطور معدل نمو الإنتاج الفلاحي (2000-2022)

السنة	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022
%	3.82	5.61	4.30	7.69	8.00	4.90	7.30	2.50	1.80	3.25	6.10	5.86

المصدر: Abdelhakim, Moussaoui , « l'agriculture durable ,lévier de la sécurité alimentaire en

Algérie » [<https://journals.openedition.org/etudescaribeennes/36070>] عن وزارة الفلاحة سنة 2024

تشير أرقام الجدول إلى التطور الملحوظ في نسبة نمو الإنتاج الفلاحي الذي انتقل من 3.82% سنة 2000 ، إلى 5.86% سنة 2022 ، كما توضح أيضا تضاعف معدل النمو الإنتاج الفلاحي الذي بلغ 4.30% سنة 2004 و 8% سنة 2008 ، و تكررت الحالة نفسها خلال عامي 2012 و 2014 بشكل معاكس ، حيث انخفض من 7.30% إلى 2.5% على التوالي و تعكس هذه التقلبات في معدل نمو الإنتاج الفلاحي ، التغيرات المناخية التي شهدتها البلاد خلال هذه الفترات ، و التي لم تكن دون أثر على معدل النمو، هذا ما دفع بالجزائر إلى تبني المخطط الوطني للمناخ ، عقب إجراء تحليل للمخاطر و الضعف في مواجهة التغيرات المناخية سنة 2018، حيث تضمن تدابير واسعة لحماية الموارد الطبيعية من خلال إشراك المجتمعات الريفية و رفع قدراتها بهدف تسيير مستدام للبيئة.

ب- موارد طبيعية مهددة:

يواجه القطاع الفلاحي العديد من التحديات التي تهدد موارده الطبيعية حيث يعتبر التوسع العمراني العشوائي من أكبرها ، إذ تسبب في استهلاك مفرط لأغنى أراضي البلاد و هي النتيجة ، كما أن الموارد المائية تعاني من الاستغلال المفرط و الملوحة ، و اختفاء الري الارتوازي في بعض المناطق مثل التل، و تناقص مستويات المياه الجوفية ، كما يهدد التصحر أكثر من 17 مليون هكتار في مناطق السهوب ، و تعرض الغطاء الغابي للحرائق ، أو إزالته من قبل الإنسان، مما أدى إلى تدهور شديد للتربة و الأنظمة البيئية².

ج- الأمن الغذائي و التبعة للواردات الغذائية:

¹ - Omar Bessaoud, « l'Algérie agricole et rurale 60ans après : de décolonisation au modèle concessionnaire ». **op.cit.**

² - Bessaoud **Idem.**

كشفت أزمة السوق و ارتفاع أسعار المواد الأساسية مع مطلع سنة 2020 و الذي تجدد مع النزاع الأوكراني الروسي سنة 2022 ، عن مدى خطورة ذلك على استدامة إمدادات البلاد خاصة بعد أن صرحت المنظمة العالمية للأغذية و الفلاحة **FAO** و منظمة التعاون الاقتصادي و التنمية **OCDE** ، بأن أسعار السلع الزراعية ستظل مرتفعة نظرا لارتباطها بالقرارات السياسية للدول المنتجة الرئيسية¹.

و قد شكلت كل هذه التحديات دوافع هامة لالتفات الدولة بجدية للقطاع الفلاحي باعتباره محركا أساسيا للتنمية الاقتصادية في البلاد و ذلك بإقحام القطاع في الثورة الرقمية 4.0.

المطلب الثاني: إستراتيجية الذكاء الاصطناعي و رهان استدامة الفلاحة.

أ- مكانة الفلاحة في الإستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي :

عادت الفلاحة مجددا على طاولة النقاشات الحكومية، كأهم انشغال للسلطات العليا للبلاد ،خاصة مع تحديات هذا العصر التي تنصدها الثورة الرقمية التي اكتسحت جميع المجالات بما فيها القطاع الفلاحي ، الذي يعول عليه في إطار السعي نحو التقليل من التبعية لمداخل المحروقات، واعتماد سياسة التنويع الاقتصادي ، و قد شكلت الجلسات الفلاحية الوطنية المنعقدة في مارس 2023، القاعدة الأساسية لتشجيع التفكير في تحديث هذا القطاع ،حيث أكدت توصياتها على ضرورة رقمنة القطاع الفلاحي و دعم الري و تسوية العقار².

كما شكل خطاب رئيس الجمهورية في اجتماع له مع أعضاء الحكومة مع بداية سنة 2024، تأكيدا صريحا على ضرورة الالتفات إلى هذا القطاع الحيوي ، عندما أمر بالابتعاد بشكل كامل عن تسييس القطاع، و دمج أكثر فأكثر في التكنولوجيا وليس في التسيير الإداري البيروقراطي³ ، تفاديا لإعادة أخطاء التجارب الماضية التي أفشلت السياسات الفلاحية . وما أن أشرفت السنة على الانتهاء حتى كشفت الجزائر عن إستراتيجيتها الوطنية للذكاء الاصطناعي في 07 ديسمبر 2024، خلال المؤتمر الإفريقي الثالث للمؤسسات الناشئة⁴ ، أرادت من خلالها إحداث تحولات عميقة في المشهد الاقتصادي للبلاد ، بتشجيع الإبداع و الابتكار التكنولوجي ، و جعل الذكاء الاصطناعي عمادا استراتيجيا للسيادة الرقمية الوطنية ، من أجل رفع التحديات العالمية ، وقد انطوت هذه الخطة الإستراتيجية على ستة محاور أساسية متمثلة في البحث العلمي ، البيئة المواتية، تنمية القدرات المحلية، مرافقة المؤسسات الناشئة ، البني

¹ -Idem.

² -Radio Algérie, « Assises nationales de l'agriculture , les recommandations axées sur la numérisation, l'irrigation et la régularisation foncière ».[<https://news.radioalgerie.dz/fr/node/22505>] publié le 01/09/2023 à 11 :19.

³ - Brahim,AZIEZ, « TEBBOUNE met le Holà : pas de politique en agriculture ».**L'Algérie Aujourd'hui**, du 19/02/2024 [<https://algerieaujourd'hui.dz/tebboune-met-le-hola-pas-de-politique-en-agriculture/>].

⁴ -Soumia ,F, « l'Algérie adopte une stratégie nationale pour l'intelligence artificielle ». **Réveil d'Algérie Média**[https://reveildalgerie.dz/FR/lalgerie-adopte-une-strategie-nationale-pour-lintelligence-artificielle/?utm_source=chatgpt.com]. Publié le 08 décembre 2024.

التحتية و أخيرا تحديد القطاعات ذات الأولوية¹ ، ويكون قطاع الزراعة و الأغذية و الصناعات المرتبطة بها، في صدارة هذه القطاعات، على غرار قطاع الطاقة و الموارد الطبيعية ، التعليم ، الرعاية الصحية ، إدارة المياه و الأمن الالكتروني².

ب- الإطار المؤسسي لدعم الفلاحة الذكية في الجزائر:

1) المؤسسات الإدارية و التنظيمية:

إن المساعي الحكومية المبذولة من أجل تطوير الفلاحة في الجزائر و إقحامها في المجال التكنولوجي الدقيق ، تطلب اعتمادها على إطار مؤسسي لدعمها و إنجاحها تمثل في ما يلي:

- وزارة الفلاحة و التنمية الريفية : و هي التي تأخذ على عاتقها مهمة قيادة السياسات الفلاحية و تحديث القطاع و تشجيع اعتماد التكنولوجيات من خلال الدعم و إبرام الشراكات.
- وزارة المعرفة و التكنولوجيا و الابتكار: تقوم بتشجيع المؤسسات الناشئة المختصة في الفلاحة التكنولوجية من خلال الحاضنات ، كما تدعم رقمنة القطاع الفلاحي و تحديثه.
- الوكالة الوطنية للتسيير المدمج للموارد المائية³ ANGIRE: و هي مكلفة بإدارة أنظمة الري الذكية خاصة في المناطق التي اختيرت كنماذج تجريبية مثل المتيجة ، كما تساهم في إطلاق حواسيب المياه المتصلة و برمجيات إدارة المياه.
- المعهد الوطني للبحث الفلاحي الجزائري INRAA : يساهم في البحث و التنمية و في إيجاد الحلول التكنولوجية الملائمة للوضع المحلي مثل أجهزة استشعار الأرض و نماذج التنبؤ المناخي و غيرها ، كما يساهم بالتعاون مع الجامعات و المراكز التكنولوجية في إدماج الرقمنة في الفلاحة.
- مركز تنمية التكنولوجيات المتقدمة CDTA: وهو مكلف بأعمال البحث و التنمية العلمية و التكنولوجية سواء في الالكترونيك الدقيقة أو في لغة البرمجة و العقل الاصطناعي و الأنظمة المختصة⁴ يساهم في دعم التكنولوجيا من خلال تطوير نماذج طائرات بدون طيار و أجهزة إنترنت الأشياء و منصات المتابعة الفلاحية، كما يعقد شراكات مع المؤسسات الناشئة و الباحثين من أجل الابتكار.

¹ - APS, « présentation de la stratégie nationale de l'intelligence artificielle 2020-2030 » [<https://www.aps.dz/sante-science-technologie/116102-enseignement-superieur-presentation-de-la-strategie-nationale-de-l-intelligence-artificielle-2020-2030>] publié le 18 janvier 2021 à 17 :35.

² - AI Council , “Driving Innovation in AI for a smarter Algeria”.[<https://aicouncil.dz/>].

- المرسوم التنفيذي رقم 11- 262 الصادر في 30 يونيو 2011 المتضمن إنشاء الوكالة الوطنية للتسيير المدمج للموارد المائية ، الجريدة الرسمية عدد 43 ،الصادرة في 3 غشت 2011، ص 22.

-المادة 03 من المرسوم الرئاسي رقم 88- 61 المؤرخ في 22 مارس 1988 المتضمن إنشاء مركز تنمية التكنولوجيات المتطورة، الجريدة الرسمية عدد 12، سنة 1988 ، ص 495.

➤ الوكالة الوطنية لشمين نتائج البحث و التنمية التكنولوجية **ANVREDET**: تضطلع هذه الهيئة بمهمة تنفيذ الإستراتيجية الوطنية للتنمية التكنولوجية¹ و هي بذلك تقوم بتسهيل عملية التحويل التكنولوجي نحو مختلف القطاعات بما فيها القطاع الفلاحي ، و تتكفل بدعم المشاريع المبدعة في مجال الفلاحة التكنولوجية **L'agri-Tech**.

2) مؤسسات الإدارة الرقمية الذكية :

➤ مجلس الذكاء الاصطناعي **AI Council**: هو عبارة عن هيئة استشارية علمية تأسست في 26 يونيو 2023 ، من قبل وزارة التعليم العالي و البحث العلمي بالشراكة مع وزارة اقتصاد المعرفة و المؤسسات الناشئة ، تتكون عضويتها من خبراء من الحكومة و الصناعة و الأوساط الأكاديمية من داخل و خارج البلاد² ، وذلك بالمدسة الوطنية العليا للذكاء الاصطناعي " بسيدي عبد الله " ، ساهم هذا المجلس ، في وضع الإستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي الممتدة إلى غاية 2030 المشار إليها سابقا.

➤ المفوضية العليا للرقمنة **le haut commissariat à la numérisation**: يتمثل دورها في توحيد و تحفيز الجهود الرامية إلى دفع المبادرات القطاعية في هذا المجال و تصحيحها و معالجتها أو حتى إعادة تنظيمها ، كما تتولى مهمة تصميم و تنفيذ و مراقبة تنفيذ الإستراتيجية الوطنية للتحويل الرقمي، و ضمان انسجام خطط الرقمنة القطاعية مع هذه الأخيرة³.

➤ مركز الحوسبة عالي الأداء **le centre de calcul haute performance**: انطلقت أشغال بناء هذه المؤسسة الهامة لدعم الذكاء الاصطناعي و تجسيد السيادة الرقمية الوطنية، في مارس 2025 ، في ولاية وهران، و سيكون مزودا بأحدث جيل من وحدات معالجة المعلومات، و الذي سيسمح بدعم المؤسسات الناشئة، و مشاريع البحث في العديد من المجالات منها الزراعة الدقيقة⁴.

المطلب الثالث: مبادرات لتكريس رهانات الفلاحة الذكية في الجزائر.

-المادة 04 من المرسوم التنفيذي رقم 98-137 المؤرخ في 03 ماي 1998 ، المتضمن إنشاء الوكالة الوطنية لشمين نتائج البحث و التنمية التكنولوجية لتنظيمها و سيرها ، الجريدة الرسمية عدد 28 ، سنة 1998، ص09.

²- AI Council , op.cit.

- المادة 04 من المرسوم الرئاسي رقم 23-314 الصادر في 6 سبتمبر 2023 ، المتضمن إنشاء المفوضية العليا للرقمنة ، الجريدة الرسمية عدد 59 ، 2023 ، ص9.

⁴ -Samira Njoya, « l'Algérie lance la construction d'un centre de calcul haute performance dédié à l'IA » [<https://www.wearetech.africa/fr/fils/actualites/tech/l-algerie-lance-la-construction-dun-centre-de-calcul-haute-performance-dedie-a-l-ia>] publié le 17 mars 2025 à 08 :40.

إن عملية تحديث القطاع الفلاحي بإخضاعه لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، سعيًا وراء تحقيق التنمية المستدامة ، لا يزال في مراحله الأولى، غير أن مجهودات معتبرة تم بذلها في سبيل رفع أداء هذا القطاع ، و التي تهدف إلى تكريس أهداف الفلاحة الذكية في الجزائر يمكن عرض أهمها في ما يلي:

1- اعتماد منصات رقمية لدعم القطاع الفلاحي: وهي عديدة من أهمها:

- منصة الديوان الوطني للأراضي الفلاحية (ONTA): تسمح للمستثمرين بإيداع طلبات التنازل عن الأراضي الفلاحية عبر الانترنت بهدف تبسيط و تسريع عملية الحصول على الأراضي الزراعية من خلال تقديم معلومات مفصلة عن الأراضي المتوفرة و كذا مختلف الإجراءات و الملفات اللازمة لذلك¹.
- منصة Elfirma.dz: أطلقتها وزارة الفلاحة من أجل تسويق منتجات اللحوم و المنتجات الزراعية، لتسهيل العلاقة بين المنتجين و المستهلكين².
- منصة Agrichem Algérie: تقترح هذه المنصة الرقمية خدمات الاستشارة و الدعم و التنبهات الفلاحية ، و تقديم المعلومات حول الحلول المتوفرة لفواعل القطاع الفلاحي³.
- منصة فلاحية لانترنت الأشياء: و هو مشروع بحث جامعي طور سنة 2024 ، منصة تحت عنوان مزرعتي- تيك Mazzraty- Tic ، لتلقي الفلاحين الري الذكي ، و كيفية استخدام أدوات الاستشعار و روبوت المحادثة بالذكاء الاصطناعي ، كما تمكنهم من مراقبة محاصيلهم ، و الحصول على بيانات في وقت واقعي ، و مراقبة و برمجة الري بشكل فعال⁴.

2- توفير دفتر فلاح رقمي: للسماح للفلاحين المسجلين عبر البوابة الالكترونية "غرفتي" Ghorfati و التي أطلقتها الغرفة الوطنية للفلاحة ، بالحصول على بطاقة رقمية تمكنهم من الاستفادة من مساعدات و دعم الدولة بكل سهولة من جهة ، و تشخيص حاجياتهم الخاصة مع ضمان تقديم مساعدات لهم و تقليص مخاطر الغش و سوء التوزيع من جهة أخرى⁵.

3- إطلاق مشاريع الفلاحة الدقيقة: تعتمد على وسائل تكنولوجية جد متطورة مثل الري الذكي ، و الطائرات بدون طيار و أدوات الاستشعار ، مثل انترنت الأشياء ، من شأنها توفير 30% من استهلاك المياه و رفع الإنتاجية بنسبة

¹ [https://www.onta.dz/] - الموقع الإلكتروني للديوان الوطني للأراضي الفلاحية.

² - الموقع الإلكتروني لوزارة الفلاحة و التنمية الريفية [https://madr.gov.dz/2021/04/15]

[وزارة الفلاحة و التنمية الريفية تطلق موقعًا إلكترونيًا خاص بنقاط بيع المنتجات الفلاحية مباشرة من المنتج إلى المستهلك Elfirma.dz .

³ [https://agricchem.dz/ar/] - الموقع الإلكتروني لمؤسسة]

³ Agrichem Algérie ، الممارسات الزراعية الجيدة.

⁴ -Ibtihel HATTABI ,Ilhem ,HAMZA, Mazzraty-tic: leveraging Smart Technology for sustainable Agriculture, [https://repository.esi-sba.dz/jspui/handle/123456789/667.] .2024 .

⁵ -APS, « le registre national agricole numérisé à 100% » publié le 03/11/2024 à 18h33.

[https://www.aps.dz/regions/178250-le-registre-national-agricole-numerise-a-100].

25% و ذلك على المستوى العالمي ، و في الجزائر كان لها الأثر الملموس خاصة في مجال البستنة حيث تضاعفت مردودية بعض محاصيل الخضروات ، و ساهم الذكاء الاصطناعي في وقاية المزروعات من الأمراض¹.

4- البيوت الزجاجية الذكية: وهي موجهة للضواحي الحضرية في شمال البلاد ، حيث خصصت لزراعة الخضروات للاستجابة لحاجيات المدن ، و رفع الإنتاجية الزراعية على مساحات محدودة ، مع خفض تكاليف الإنتاج ، وقد أثبت المشروع الذي أطلقته المدرسة الوطنية العليا للفلاحة **ENSA** بالشراكة مع الجامعة الهولندية **Wageningen** بالفعل، قدرة هذه البيوت على إنتاج 40 كغ في المتر المربع الواحد، بدلا مما تنتجه البيوت التقليدية سابقا أي 20 كغ في المتر المربع الواحد².

5- المزارع النموذجية* أو الوحدات الإنتاجية الفلاحية: كان الهدف من إنشائها في تسعينات القرن الماضي، هو تنمية الإنتاج الفلاحي و تمويل الفلاحين بالموارد الإستراتيجية التي تمكنهم من تحقيق ذلك ، غير أن حصيلة هذه المزارع لم تكن مرضية ، حيث أنها لم تتمكن من تقليص فاتورة واردات المنتوجات الغذائية، وأصبح أغلبها غير مستغل و مهجور، تاركة المجال لزحف الاسمنت عليها³، لذلك قرر رئيس الجمهورية مؤخرا، تحويلها إلى مستثمرات فلاحية تابعة للدولة ، متخصصة في المحاصيل الإستراتيجية مثل البقوليات و البذور و الأشجار الزيتية ، و مشاتل للمواد الحيوانية و النباتية ، بطريقة تجعلها قاطرة للبحث و تنمية القطاع الفلاحي، في إطار التنمية الاقتصادية الوطنية⁴، و هي بذلك عبارة عن منصات تجريبية لتطبيق الزراعة الدقيقة و استخدام مختلف وسائل و تقنيات الذكاء الاصطناعي ، و قد كانت من بين أهداف هذه المزارع البالغ عددها 174 مزرعة نموذجية ، إنجاز 150 ألف هكتار من البقوليات لموسم حصاد سنة 2024 لضمان الأمن الغذائي و تدعيمها بمركبات تخزين عددها 12 موجهة لولاية المدية ، حيث توجد إحدى الوحدات الإنتاجية ، المزرعة النموذجية "سيدي ضاوي" في بلدية واعمرى⁵.

¹ -Agri Algérie, « Des perspectives prometteuses pour l'agriculture de précision grâce à l'intelligence artificielle en Algérie ».[https://www.agrialgerie.com/des-perspectives-prometteuses-pour-lagriculture-de-precision-grace-a-lintelligence-artificielle-en-algerie/?utm_source=chatgpt.com]. Publié le 25/09/2024.

²-Reda,HADI, « Serres intelligentes en agriculture :projet de partenariat Algérie-Pays Bas ». **Quotidien national Les enjeux éco**[<https://lesenjeuxeco.dz/serres-intelligentes-en-agriculture-projet-de-partenariat-algerie-pays-bas/>] publié le 10/05/2023.

تم تأسيس هذه المزارع سنة 1990 في إطار إعادة هيكلة أراضي الدولة المسيرة ذاتيا، بلغ عددها 162 مزرعة، عبارة عن أحصص الأراضي الزراعية على مستوى الإقليم الوطني. تبلغ مساحتها 160.000.00 هكتار.

³ - Brahim,Aziez, « Tebboune met le Holà :pas de politique en agriculture en Algérie ».**l'Algérie Aujourd'hui**, émission du 19/02/2024[<https://lalgerieaujourd'hui.dz/tebboune-met-le-hola-pas-de-politique-en-agriculture/>]

⁴ -Idem.

⁵ - youcef chorfa « ,les unités de production se spécialiseront dans les cultures stratégiques »[<https://news.radioalgerie.dz/fr/node/42365>] publié le 17/03/2024 à 18 :15.

6- اعتماد نظام ساكاي Sakai: هو نظام تم تطويره من قبل باحثين جزائريين من أجل مواجهة تحديات الكفاءة التشغيلية و استنزاف الموارد ، حيث تمكن هؤلاء من خلال أتمتة عمليات الري و التسميد الدقيق ، من تقليل معدل موت الأشجار المبكر من 45% إلى 15% في المزارع التي تم اختبارها فيها¹.

7- مؤسسات ناشئة تعتمد على الذكاء الاصطناعي مثل شركة Farm-AI ، التي أثبتت قدرة هذا الأخير على مواجهة تحديات صحة المحاصيل باستخدام الطائرات بدون طيار و خوارزميات التعلم الآلي ، و قد نجحت في تطوير نظام للكشف المبكر عن أمراض القمح مما يسمح بالتدخل في وقت قياسي للحد من الخسائر، وكذلك نجد شركة AgriTech Sahara التي اعتمدت الذكاء الاصطناعي في مواجهة تحدي ندرة المياه الذي يشكل عائقا بيئيا عويضا ، حيث قامت بتطوير نظام للري الذكي مصمم خصيصا للظروف الصحراوية ، وقد ساهم في زيادة الغلة بنسبة 40% و تقليص استهلاك المياه بنسبة 50% في الوحدات الإنتاجية،² مزارع نموذجية سابقا، بالجنوب الجزائري.

خاتمة:

و خلاصة لما سبق ، يمكن القول بأن الجزائر قد خطت خطوات معتبرة في سبيل النهوض بالقطاع الفلاحي بإقحامه في التطورات التكنولوجية الحاصلة، حيث أصبح الذكاء الاصطناعي ، ومختلف وسائله المتطورة الدقيقة أداة فعالة بإمكانها رفع أداء هذا القطاع ، لتنقل الفلاحة من الممارسات التقليدية إلى ممارسات الحديثة الرفيعة، الكفيلة بتحقيق التنمية المستدامة ، فأضحت الفلاحة الذكية وسلة للتصدي لمختلف التحديات التي تواجه الدولة ، المناخية و اللامن الغذائي على وجه الخصوص. لذلك كانت الفلاحة في صلب اهتمامات الحكومة حين أولتها مكانة ضمن إستراتيجية الإبداع و الذكاء الاصطناعي ، و هيأت الأرضية اللائقة لذلك ، من مؤسسات لإدارة التحول الرقمي و الذكاء الاصطناعي ، و قد ساهمت تطبيقات و آليات هذا الأخير في إطلاق مشاريع التكنولوجيا الزراعية بفضل شركات ناشئة في المجال ، و ما تزال الجهود الحكومية متواصلة في هذا المجال الذي يتطلب تكاثف جميع الجهود بين مختلف الفواعل لنشر ثقافة الاعتماد على الذات و الحفاظ على ثرواتنا و عقلنة استخدامها لتحقيق التنمية المستدامة.

قائمة المراجع:

1- ج، د، ش، المادة 17 من القانون رقم 08-16 المؤرخ في 3 أغسطس 2008 المتضمن التوجيه الفلاحي، الجريدة الرسمية رقم 46 الصادرة في 10 أوت 2008.

¹- لياسين العيدودي، "نهضة زراعية ذكية في الجزائر: إطار استراتيجي لدمج تكنولوجيا المعلومات للشركات الناشئة". الموقع الإلكتروني للجزائر اليوم <https://www.aljazairalyoum.dz/>

²- نفس المرجع .

2-ج،د،ش،المادة4 من المرسوم الرئاسي رقم 23-314 الصادر في 6 سبتمبر 2023 ،المتضمن إنشاء المفوضية العليا للرقمنة ، الجريدة الرسمية عدد 59، الصادرة في 10 سبتمبر 2023 .

3-المادة 03 من المرسوم الرئاسي رقم 88- 61 المؤرخ في 22 مارس 1988 المتضمن إنشاء مركز تنمية التكنولوجيات المتطورة، الجريدة الرسمية عدد 12، سنة 1988 ، ص495.

4-المادة 04 من المرسوم التنفيذي رقم 98-137 المؤرخ في 03 ماي 1998 ، المتضمن إنشاء الوكالة الوطنية لتثمين نتائج البحث و التنمية التكنولوجية تنظيمها و سيرها ، الجريدة الرسمية عدد 28 ، سنة 1998، ص09.

5- الموقع الالكتروني للديوان الوطني للأراضي الفلاحية: [https://www.onta.dz/]

6-الموقع الالكتروني لوزارة الفلاحة و التنمية الريفية[https://madr.gov.dz/2021/04/15]

-وزارة الفلاحة و التنمية الريفية تطلق موقعا إلكترونيا خاص ببيع المنتجات الفلاحية مباشرة من المنتج إلى المستهلك [Elfirma.dz] .

7- الممارسات الزراعية الجيدة.الموقع
[https://agrichem.dz/ar/] Agrichem Algérie الالكتروني.

8 - العيدودي الياسين، " نهضة زراعية ذكية في الجزائر :إطار استراتيجي لدمج تكنولوجيا المعلومات للشركات الناشئة". الموقع الالكتروني للجزائر اليوم [https://www.aljazairalyoum.dz/] 2025/10/8.

9-ADAIR Philippe, et al, « l’agriculture Algérienne :l’héritage du passé et les défis contemporains ».Les cahiers du Cread ,vol.38,N°03,2022,p416 [<https://www.ajol.info/index.php/cread/article/download/231123/218292>]

11-Agri Algérie, « Des perspectives prometteuses pour l’agriculture de précision grâce à l’intelligence artificielle en Algérie ».[https://www.agrialgerie.com/des-perspectives-prometteuses-pour-lagriculture-de-precision-grace-a-lintelligence-artificielle-en-algerie/?utm_source=chatgpt.com]. Publié le 25/09/2024.

12-AI Council , “Driving Innovation in AI for a smarter Algeria”. [<https://aicouncil.dz/>]

13-APS, « le registre national agricole numérisé à 100% »publié le 03/11/2024 à18.33.[<https://www.aps.dz/regions/178250-le-registre-national-agricole-numerise-a-100>].

14-APS, « présentation de la stratégie nationale de l’intelligence artificielle2020-2030 »[<https://www.aps.dz/sante-science-technologie/116102-enseignement-superieur-presentation-de-la-strategie-nationale-de-l-intelligence-artificielle-2020-2030>] publié le 18 janvier 2021 à 17:35.

15-Ardilles Pippo , 09outlis agricoles intelligents essentiels dont chaque agriculteur a besoin en 2025 [https://fnb.tech/fr/smart-farming-tools/]publié le 9 mars 2025 ,consulté le 09/08/2025 à 21h21.

16-Aziez Brahim, « Tebboune met le Holà :pas de politique en agriculture en Algérie ».**l'Algérie Aujourd'hui** ,émission du 19/02/2024[<https://lalgerieaujourd'hui.dz/tebboune-met-le-hola-pas-de-politique-en-agriculture/>]

17-Bessaoud Omar, « l'Algérie agricole et rurale 60ans après :de la décolonisation au modèle concessionnaire »[<https://journals.openedition.org/insaniyat/29128>].article

18- chorfa youcef « ,les unités de production se spécialiseront dans les cultures stratégiques »[<https://news.radioalgerie.dz/fr/node/42365>] publié le 17/03/2024 à 18 :15.

19-Delabrayelle Pascal, « qu'est ce qu'un système complexe adaptatif »,**La Boutique**, [<https://laboutiqueism.com/docs/introduction/>] mise à jour le 3 janvier 2024.

20-F, Soumia , « l'Algérie adopte une stratégie nationale pour l'intelligence artificielle ». **Réveil d'Algérie Média**[https://reveildalgerie.dz/FR/lalgerie-adopte-une-strategie-nationale-pour-lintelligence-artificielle/?utm_source=chatgpt.com]. Publié le 08 décembre 2024.

21 -FAO , **Agriculture intelligente face au climat :politiques , pratiques et financement pour la sécurité alimentaire ,l'adaptation et l'atténuation** .2010.[<https://www.fao.org/4/i1881e/i1881e00.htm>]

22-Gomstyn Alice, Jonker Alexandra, , « Qu'est ce que l'agriculture Intelligente ? » Think2025. [<https://www.ibm.com/fr-fr/think/topics/smart-farming>].

23-HADI Reda, « Serres intelligentes en agriculture :projet de partenariat Algérie-Pays Bas ». **Quotidien national Les enjeux éco**[<https://lesenjeuxeco.dz/serres-intelligentes-en-agriculture-projet-de-partenariat-algerie-pays-bas/>] publié le 10/05/2023.

24-Hattabi Ibtihel ,Hamza Ilhem, “Mazzraty-tic: leveraging Smart Technology for sustainable Agriculture”, [<https://repository.esi-sba.dz/jspui/handle/123456789/667>.] 2024

25-Laonto Allison,”et al”. **Institutional innovations in ecological organic Agriculture in Africa .The French Institute for Agriculture research INRA** published in September 26th [<https://hal.science/hal-01594727>]2017

26-Lipper Leslie ,”et al”. “Climate-smart agriculture for food security ,nature climate change” pulished in November 26th 2014
https://www.researchgate.net/publication/273448307_Climate-smart_agriculture_for_food_security

27-Mercuri chapuis Sylvaine, de Bovis-Vlahovic Camille, « Everett Mitchell Rogers.cultiver la diffusion des innovations ».[<https://shs.cairn.info/les-grands-auteurs-en-management-de-l-innovation--9782847698121-page-133?lang=fr&tab=feuilleter>] mis en ligne le 15/07/2019.

28-Morin Sophie, « Développement Durable :le difficile passage de la théorie à la pratique »**Cahiers de recherche** .Laboratoire d'étude sur les politiques publiques et la mondialisation, Avril

2009[https://cerberus.enap.ca/leppm/docs/Cahier%20recherche/Cahier_Dev_durable_WEB.pdf]

29-Moussaoui Abdelhakim, « l'agriculture durable ,levier de la sécurité alimentaire en Algérie [<https://journals.openedition.org/etudescaribeennes/36070>] .

30-Njoya Samira, « l'Algérie lance la construction d'un centre de calcul haute performance dédié à l'IA »[<https://www.wearetech.africa/fr/fils/actualites/tech/l-algerie-lance-la-construction-dun-centre-de-calcul-haute-performance-dedie-a-l-ia>] publié le 17 mars 2025 à 08 :40.

31-R ,A ,D,P, « le renouveau agricole et rural en marche ,revue et perspectives. **Rapport** sur [l'évolution des politiques agricoles et rurales (1962-2012)MAI 2012 »] <https://faolex.fao.org/docs/pdf/alg149516F.pdf>

32-Radio Algérie, « Assises nationales de l'agriculture , les recommandations axées sur la numérisation, l'irrigation et la régularisation foncière ».[<https://news.radioalgerie.dz/fr/node/22505>] publié le 01/09/2023 à 11 :19.

33-The world Bank, ” **climate- smart Agriculture implementation Guidelines ,2015**”[

34-Troin Jean François, **Le Grand Maghreb**, Armand Colin : Paris ,2006.