الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة وهران _ 2محمد بن أحمد

كلية علوم الأرض و الكون

قسم جغرافيا و تهيئة الإقليم

مذكرة تخرج :

لنيل شهادة ماستر2

تخصص: جيوماتيك

تحت عنوان :

دور الرقمنة في تحسين تسيير الأنشطة الفلاحية في ولاية وهران

من إعداد الطالبة :

قوجيل آمال

تحت إشراف الأستاذ :

علال نذير الواسيني

أعضاء لجنة المناقشة :

الاسم واللقب	الجامعة	الصفة
سيدي يخلف صورية	جامعة وهران2	رئيسا
صغيري هشام	جامعة وهران 2	ممتحنا
علال نذير الواسيني	جامعة وهران 2	مشرفا

السنة الجامعية : 2025_2026

الإهداء :

"وكان فضل الله عليك عظيما"

من قال أنا لها "نالها"

وأنا لها وإن أبت رغما عنها أتيت بها

إلى أبي العزيز قوجيل محمد

إلى من أحمل اسمه بكل فخر، إلى ذاك الرجل الذي لم يَقُص لي أجنحتي، بل علمني أن أمشي حافية القدمين على الأشواك مُتبسمة، لا باكية.. إلى "الرجل الأول" في حياتي.

إلى أمي الغالية حرير عودة

إلى من كان دعاؤها سر نجاحي، إلى التي احتضنتني بقلبها قبل يدها، ومن حاكت سعادتي بخيوط منسوجة من قلبها.. إليكِ يا بسمة الحياة وسر الوجود.

إلى من بهم تشتدُّ عضدي.. إخوتي، من شاركوني ضجيج الحياة وهدوء السهر، سندي الذي لا يميل وروح قلبي.. إليكم جميعاً أهدي ثمرة جهدي.

أهدي تخرجي هذا إلى كل روح عانقتني بالحب والدعوات..

شكراً لكل من كان في طريقي، استندتُ عليه أو مر عابراً..

فالحمد لله على ما أكملت، والحمد لله على ما وهبني.

"أولى خطواتي في رسم خارطة مستقبلي"

s

شكر وتقدير :

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، والصلاة والسلام على خير الأنام..

وبعد... في ختام هذه المسيرة الأكاديمية، أرفع شكري أولاً وأخيراً لله عزوجل الذي وهبني القوة والصبر لإتمام هذا العمل.

إلى أستاذي المشرف ***علال نذير الواسيني*** كل التقدير لجهودك معي، شكراً على قبولك الإشراف على هذا البحث، وعلى وقتك وتوجيهاتك التي أوصلتني إلى هذه النتيجة.

إلى كل القلوب الصادقة التي آمنت بي وبقدراتي..

إلى كل من مدّ لي يد العون، أو شجعني بكلمة طيبة، أو دعا لي بظهر الغيب حين اشتدّ التعب..

شكراً لأنكم كنتم جزءاً من هذا النجاح، ولأن وجودكم جعل للطريق معنىً أجمل.

الفهرس

الفصل التمهيدي

مقدمة البحث 11
إشكالية الدراسة 11
فرضيات الدراسة 12
أهداف الدراسة 12
مبررات اختيار الموضوع 12

الفصل الأول

الإطار النظري والمفاهيمي للرقمنة والأنشطة الفلاحية

مقدمة.....16
1-ماهية الرقمنة في القطاع الفلاحي 17
1-1الرقمنة 17
2-1 تعريف الرقمنة والتحول الرقمي 17
3-1 تعريف النشاط الفلاحي 17
4-1 الرقمنة في تسيير الأنشطة الفلاحية 18
2- أنواع التكنولوجيا الرقمية في الفلاحة 19
1-2نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد 19
2-2 تطبيقات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة 20
3- أهداف الرقمنة في تحسين تسيير الأنشطة الفلاحية 23
1-3الهدف الإقتصادي (رفع الإنتاجية, الأمن الغذائي, وتنويع الدخل : 24
2-3الهدف الإجتماعي (تحسين معيشة السكان الريفيين وخلق مناصب شغل) 24
3-3 الهدف البيئي (استدامة الموارد ومواجهة التغيرات المناخية) 24

4-الإطار القانوني والسياسات العامة للرقمنة في الجزائر 25
4-1مرحلة ما قبل الاستراتيجية الوطنية للرقمنة 25
4-2 مرحلة الاستراتيجية الوطنية لتطوير الفلاحة الذكية 25
5- الآليات والمؤسسات المتدخلة في دعم الرقمنة الفلاحية 26
5-1 مهام المعهد التقني للمحاصيل الكبرى في الرقمنة 27
5-2 دور الغرفة الفلاحية 27
5-3 دور البنوك والتمويل الرقمي (قرض الرفيق والآليات البنكية):..... 28
خاتمة الفصل الأول: 29

الفصل الثاني

واقع القطاع الفلاحي في ولاية وهران وفرص العصرنة

مقدمة:.....31
1 -الإطار الجغرافي والمؤهلات الطبيعية للنشاط الفلاحي : 32
1-1 الموقع الاستراتيجي لولاية وهران وأهميته في التبادل التجاري الفلاحي :.....32
2-1 الخصائص المناخية وأثر التوجيه الطوبوغرافي (Aspect) على الدورات الزراعية: 34
4-1 الشبكة الهيدرولوجية ومصادر السقي (السدود، المياه الجوفية، ومحطات التحلية) :... 45
2- البنية البشرية والاجتماعية في الوسط الريفي الوهراني :.....45
1-2 تطور عدد الفلاحين والمستثمرين المسجلين (دراسة إحصائية) : 45
2-2التوزيع الديموغرافي حسب الفئات العمرية ومدى تقبل الأجيال الجديدة للتكنولوجيا : 48
3-2 دور التنظيمات المهنية (التعاونيات والغرفة الفلاحية) في تأطير الفلاحين :..... 49
3- هيكلة الإنتاج الفلاحي وتخصصات الولاية : 50
1-3 شعبة زراعة الحبوب والمساحات المخصصة لها : 50
2-3 شعبة الأشجار المثمرة (الكروم، الزيتون، والحمضيات) كقطاع رائد بوهران : 57
3-3 تربية المواشي (الأغنام، الأبقار) وإنتاج اللحوم والألبان : 59
4-3 تقييم القدرة الإنتاجية الحالية مقارنة بالسنوات الماضية : 60

4-1 حالة شبكة الطرقات الريفية وأثرها على نقل المنتجات :..... 60
4-2 البنى التحتية للتخزين والتبريد في الولاية :..... 63
4-3 مدى توفر التغطية الرقمية (الإنترنت والجيل الرابع) في المستثمرات الفلاحية :..... 63
خاتمة الفصل الثاني : 64

الفصل الثالث

آليات الرقمنة ودورها في تطوير تسيير الأنشطة الفلاحية بوهران

مقدمة:.....66
1-المؤسسات والآليات الفاعلة في التحول الرقمي الفلاحي :.....67
1-1 دور مديرية المصالح الفلاحية (DSA) في الإشراف على المشاريع الرقمية :..... 67
1-2 مهام مكاتب الإحصاء والمعلوماتية في تجميع البيانات وتحديثها : 69
1-3 مساهمة المعاهد التقنية (مثل المعهد التقني للمحاصيل الكبرى) في الرقمنة الميدانية :. 70
1-4 دور البنوك (بدر بنك) في التمويل الرقمي ودعم الفلاحين :..... 71
2- تطبيقات الرقمنة في التسيير الإداري والتقني :.....72
2-1 نظام "بطاقة الفلاح الرقمية" وأثرها في تنظيم الدعم وتوزيع الأسمدة :..... 72
2-2 رقمنة العقار الفلاحي وعملية مسح الأراضي باستخدام تقنيات الجيوماتيك : 73
2-3 دور النمذجة الكارتوغرافية في تطهير وفك النزاعات العقارية الفلاحية : 75
3- استخدام التكنولوجيات الحديثة في الرفع من كفاءة الإنتاج : 78
3-1 اعتماد نظم المعلومات الجغرافية (SIG) في مراقبة المساحات المزروعة :..... 78
3-2 تقنيات الري الذكي وتطبيقات متابعة الطقس والمناخ : 85
3-3 دور الإرشاد الفلاحي الرقمي (التوعية عبر تطبيقات الهواتف ووسائل التواصل) : ... 89
3-4 تتبع مسار المنتجات الفلاحية (التسويق الرقمي واللوجستيك الذكي) : 89
4- تقييم أثر الرقمنة ومعوقات تطبيقها في ولاية وهران : 90
4-1 تحليل نقاط القوة والفرص (تحسين المراقبة، سرعة المعالجة، الشفافية) :..... 90
4-2 التحديات التقنية والبشرية (ضعف التكوين، التكاليف، نقص الوعي الرقمي) : 90

3-4 رؤية استشرافية لتطوير "الفلاحة الذكية" في الولاية : 91
خاتمة الفصل الثالث: 92
خاتمة : 94
قائمة المصادر والمراجع 86

قائمة الجداول:

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
1	درجات الحرارة القصوى والدنيا لولاية وهران سنة 2025	**35**
2	المعدلات الشهرية للتساقط المطري لولاية وهران سنة 2025	**37**
3	معدلات سرعة الرياح الشهرية لولاية وهران سنة 2025	**39**
4	دراسة إحصائية حول تطور عدد الفلاحين والمستثمرين(2025_2020)	**46**
5	توزيع العينة المدروسة حسب الفئات العمرية سنة 2025	**48**
6	إحصائيات المساحة والإنتاج لاهم محاصيل الحبوب في ولاية وهران لعام 2022	**55**
7	توزيع المساحات والإنتاج السنوي لأهم محاصيل الأشجار المثمرة في ولاية وهران لعام 2025	**57**
8	إحصائيات الثروة الحيوانية وحجم الإنتاج السنوي للحوم والألبان بولاية وهران عام :2022	**59**
9	تصنيف أطوال شبكة الطرق والمسالك الفلاحية في ولاية وهران ودورها اللوجستي:	**62**
10	مساهمة بدر بنك في دعم الرقمنة الفلاحية	**72**

قائمة الأشكال:

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
1	تطور درجات الحرارة الشهرية الدنيا، القصوى والمتوسط في ولاية وهران سنة 2025	**35**
2	تطور كميات التساقط المطري الشهرية في ولاية وهران لسنة 2025	**38**
3	تطور المعدلات الشهرية لسرعة الرياح في ولاية وهران لسنة 2025	**40**
4	التوزيع النسبي السنوي للنشاط الفلاحي في ولاية وهران 2020_2025	**47**
5	النسبي للفئات العمرية لمجتمع الدراسة في ولاية وهران سنة 2025	**49**
6	التوزيع الكمي والمساحي لأهم المحاصيل الكبرى بولاية وهران لعام 2022	**56**
7	المقارنة بين المساحة المغروسة (هكتار) وحجم الإنتاج السنوي (طن) للأشجار المثمرة في ولاية وهران لعام .2025	**58**
8	عملية جمع وتحديث البيانات في الميدان الفلاحي	**68**
9	الهيكلة التقنية وتدفق البيانات الفلاحية بمكاتب الإحصاء والمعلوماتية لولاية وهران.	**70**
10	النموذج التصوري للبيانات (MCD) الخاص بقاعدة بيانات الأنشطة الفلاحية لولاية وهران	**79**
11	النموذج المنطقي للبيانات (MLD) لقاعدة بيانات تسيير الأنشطة الفلاحية بوهران	**81**

قائمة الخرائط:

الرقم	عنوان الخرائط	الصفحة
1	الموقع الجغرافي لولاية وهران	**33**
2	اتجاه الانحدار لولاية وهران	**41**
3	التظليل التضاريسي لولاية وهران ونمذجة التضاريس	**44**
4	مؤشر الاختلاف الحضري الطبيعي (NDVI) لولاية وهران عام 2015	**52**
5	مؤشر الاختلاف الحضري الطبيعي (NDVI) لولاية وهران عام 2025	**54**
6	شبكة المسالك الفلاحية والطرقات الولائية في ولاية وهران (2026)	**61**
7	التوزيع الجغرافي للمستثمرات الفلاحية الرقمية في بلديات ولاية وهران	**74**
8	التوزيع الجغرافي للمستثمرات الفلاحية وحالة المسح العقاري الرقمي بوهران 2026	**76**
9	شغل الأراضي لولاية وهران (استعمالات الأراضي) لعام 2026	**84**
10	شبكة المجاري المائية والوديان لولاية وهران	**86**
11	ملاءمة الأراضي لأنظمة الري الذكي في بلديات ولاية وهران (2026)	**88**

الملخص باللغة العربية :

تهدف الدراسة لعصرنة تسيير الأنشطة الفلاحية وحماية العقار الزراعي بوهران وفق قانون الاستثمار 22-18، وتعتمد منهجيتها على أدوات الجيوماتيك ونظم المعلومات الجغرافية عبر برمجيات ArcGIS وQGIS. حيث تطبق تقنيات الاستشعار عن بعد والزراعة الدقيقة للمراقبة اللحظية والآلية للغطاء النباتي وتصنيف الأراضي بدقة للحد من الزحف العمراني. كما تستهدف المنهجية حصر مساحات الحبوب وتحديد احتياجات المحاصيل وتسيير المياه بفعالية في سهل وهران لضمان استدامة القطاع. وفي النهاية، توفر هذه الحلول عيناً رقمية دقيقة تدعم مديرية المصالح الفلاحية (DSA) وصناع القرار في رصد ومراقبة المستثمرات وتجسيد السياسات العامة.

الكلمات المفتاحية :

الرقمنة الفلاحية؛ الجيوماتيك؛ الاستشعار عن بعد؛ .Google Earth Engine, سهل وهران

En Français :

Résumé de l'étude :

L'étude vise à moderniser la gestion des activités agricoles et à protéger le foncier agraire à Oran, conformément à la loi sur l'investissement 22-18. Sa méthodologie repose sur les outils de la géomatique et les systèmes d'information géographique (SIG) via les logiciels ArcGIS et QGIS. Elle applique des techniques de télédétection et d'agriculture de précision pour le suivi instantané et automatisé du couvert végétal, ainsi que la classification précise des terres afin de freiner l'étalement urbain. De plus, la démarche méthodologique cible le recensement des superficies céréalières, la détermination des besoins des cultures et la gestion efficace des ressources en eau dans la plaine d'Oran pour garantir la durabilité du secteur. En fin de compte, ces solutions offrent un œil numérique précis qui soutient la Direction des Services Agricoles (DSA) et les décideurs dans le suivi des exploitations et la concrétisation des politiques publiques.

Mots-clés :

Numérisation agricole ; Géomatique ; Télédétection ; Google Earth Engine ; Plaine d'Oran.

In English :

Abstract:

The study aims to modernize the management of agricultural activities and protect agricultural land in Oran in accordance with Investment Law 22-18. Its methodology relies on geomatics tools and Geographic Information Systems (GIS) using ArcGIS and QGIS software. It applies remote sensing and precision agriculture techniques for real-time, automated monitoring of vegetation cover and accurate land classification to curb urban sprawl. Furthermore, the methodological approach targets mapping cereal crop

areas, determining crop requirements, and efficiently managing water resources in the Oran plain to ensure the sector's sustainability. Ultimately, these solutions provide a precise digital eye that supports the Directorate of Agricultural Services (DSA) and decision-makers in monitoring agricultural holdings and implementing public policies.

Keywords:

Agricultural digitalization; Geomatics; Remote sensing; Google Earth Engine; Oran plain.


الفصل
التمهيدي

مقدمة البحث :

يعد القطاع الفلاحي الركيزة البنيوية التي تستند إليها الاستراتيجيات الاقتصادية الكبرى لتحقيق السيادة الغذائية المستدامة في الجزائر. وفي ظل التوجهات الراهنة للدولة نحو تنويع الروافد الاقتصادية خارج قطاع المحروقات تماشياً مع قانون الاستثمار 22-18، أصبح تحديث بيئة الاستثمار الفلاحي وتجاوز المعوقات التقليدية حتمية تفرضها التحديات الراهنة. ومن هذا المنطلق، لم تعد "الرقمنة" مجرد أداة إدارية تكميلية، بل تحولت إلى آلية استراتيجية لإعادة هندسة العمليات الميدانية والإدارية عبر المزاوجة بين تكنولوجيا المعلومات والاتصال، ونظم المعلومات الجغرافية (SIG)، وتقنيات الاستشعار عن بعد (Télédétection).

إن إدارة المجال الزراعي في ظل الأزمات المناخية المتسارعة وتذبذب التساقط المطري في النطاقات شبه الجافة -كحال ولاية وهران- تتطلب الانتقال الفوري من الأنماط التقليدية القائمة على التقديرات الورقية، إلى نمط "الفلاحة الذكية" المستندة إلى معالجة البيانات المكانية والضخمة. وتعتبر ولاية وهران، بمقوماتها الجغرافية وبنيتها اللوجستية المتنوعة، نموذجا حيويا لتجسيد هذه التحولات؛ حيث تتيح منصات المعالجة السحابية الحديثة مثل Google Earth Engine (GEE)، وتوظيف خوارزميات التعلم الآلي كخوارزمية الغابات العشوائية (Random Forest)، إمكانية نمذجة استهلاك الأراضي، ومراقبة التغيرات اللحظية للغطاء النباتي، وتتبع ديناميكية الزحف العمراني على حساب العقار الفلاحي.

إشكالية الدراسة :

تواجه عملية تسيير الأنشطة الفلاحية بولاية وهران تحديات مزدوجة تتعلق ببطء الإجراءات الإدارية وتذبذب المعطيات الميدانية، فضلاً عن الضغوط المناخية والعمرانية التي تهدد العقار الفلاحي. وفي ظل التوجه نحو الإدارة الإلكترونية، تبرز الرقمنة كحل استراتيجي محوري. ومن هنا نطرح التساؤل الجوهري التالي:

الى أي مدى تساهم الرقمنة وأدوات الجيوماتيك (نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد) في تحسين وتطوير تسيير الأنشطة الفلاحية بولاية وهران، وما هو دورها في رفع كفاءة الأداء الإداري والتقني وحماية العقار الفلاحي بالمنطقة؟

وينبثق عن هذا التساؤل الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما هو الواقع الراهن للبنية التحتية والمنصات الرقمية المستخدمة في قطاع الفلاحة بوهران (مثل منصة "مستثمر)؟
2. كيف تساهم أدوات الجيوماتيك (GEE ,ARCGIS,QGIS)في نمذجة ومراقبة المؤشرات الحيوية والمائية للمحاصيل الاستراتيجية في سهل وهران؟
3. ما هو دور التكامل المؤسساتي بين مديرية المصالح الفلاحية (DSA) والغرفة الفلاحية وبنك (BADR) في دعم التمويل والإرشاد الرقمي للفلاحين؟
4. ما هي أهم المعوقات (التقنية، البشرية، والمجالية) التي تحد من التبني الكامل للرقمنة والفلاحة الدقيقة في ولاية وهران؟

فرضيات الدراسة :

تعتبر هذه الفرضيات إطارا نظريا وعمليا لدراسة أثر الرقمنة على تحسين التسيير الفلاحي في وهران:

الفرضية الأولى: تساهم الرقمنة الإدارية عبر المنصات الإلكترونية (كمنصة مستثمر وبطاقة الفلاح الرقمية) في تسريع وتيرة الأداء الإداري وتقليص البيروقراطية لدى مديرية المصالح الفلاحية (DSA) بوهران.

الفرضية الثانية: يوفر دمج تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) آليات تسيير ومراقبة ميدانية أكثر دقة وشفافية لحماية العقار الفلاحي من الزحف العمراني وتتبع الدورات الزراعية في وهران.

الفرضية الثالثة: يتأثر نجاح التحول الرقمي الفلاحي في الولاية طرديا بالتوزيع الديموغرافي للفلاحين، حيث تبدي الأجيال الشابة مرونة وتجاوباً أعلى مع التقنيات الحديثة مقارنة بالفئات العمرية المتقدمة التي تحتاج إلى إرشاد رقمي مكثف.

الفرضية الرابعة: يعتمد استكمال التسيير الرقمي المستدام على تحديث المنظومة اللوجستية (كشبكات الطرق الريفية وغرف التبريد) وتوفير التغطية اللاسلكية (G4) في المستثمرات النائية بالولاية.

أهداف الدراسة :

- تشخيص الوضع الحالي لتبني الرقمنة في مديرية المصالح الفلاحية لولاية وهران وتحديد مدى جاهزية البنية التحتية الرقمية بها.
- دراسة كيف تساهم تقنيات مثل الزراعة الدقيقة والاستشعار عن بعد في تحديد احتياجات المحاصيل وتسيير الموارد المائية في سهل وهران بدقة عالية.
- تبيان دور الأدوات الرقمية في تقليل التكاليف، زيادة الربحية للمزارعين الوهرانيين، وتعزيز الاستدامة البيئية من خلال ترشيد استخدام الأسمدة والمبيدات.
- دراسة الأطر القانونية والإدارية التي تنظم عملية رقمنة الأنشطة الفلاحية وتأثيرها على جذب الاستثمارات الفلاحية للولاية.
- اقتراح حلول لتطوير البنية التحتية الرقمية وتوفير برامج تدريبية متخصصة للفلاحين في وهران لتمكينهم من استخدام المنصات الرقمية بفعالية.

مبررات اختيار الموضوع :

تتعدد الأسباب التي دفعتني لتناول موضوع "دور الرقمنة في تحسين تسيير الأنشطة الفلاحية بولاية وهران"، ويمكن تلخيصها في الآتي:

المبررات العلمية والعملية :

الأهمية الاستراتيجية لولاية وهران: باعتبارها قطبا اقتصاديا هاما يجمع بين الميناء والنشاط الصناعي والفلاحي، مما يجعل تسيير قطاعها الفلاحي رقميا ضرورة ملحة لتحقيق التكامل الاقتصادي.

مواكبة التوجه الوطني نحو "الجزائر الرقمية": رغبة في دراسة مدى تجسيد استراتيجية الدولة في عصرنة قطاع الفلاحة على المستوى المحلي (ولاية وهران نموذجا.

حداثة الموضوع: الرقمنة في الفلاحة موضوع معاصر جدا، وهناك حاجة ماسة لإثراء المكتبة الجامعية بدراسات ميدانية تربط بين التكنولوجيا والواقع الفلاحي الجزائري.

تشخيص المشكلات الميدانية: الرغبة في معرفة الأسباب الحقيقية التي قد تعيق الفلاح الوهراني عن استخدام التكنولوجيا، والمساهمة في إيجاد حلول علمية لها.

المبررات الذاتية :

ميولي الشخصي نحو فهم كيفية دمج التكنولوجيا في الإدارة، والرغبة في اكتساب معرفة أعمق حول الأنظمة الرقمية المعتمدة في بلادنا.

كوني مهتمة بدراستها يحفزني ذلك على المساهمة في تقديم مقترحات قد تفيد مديرية المصالح الفلاحية بوهران في تطوير أدائها.

السعي لتقديم إضافة علمية متميزة في تخصصي من خلال معالجة موضوع يجمع بين الإدارة، الاقتصاد، والتقنية الرقمية.

مبررات اختيار وهران كمنطقة دراسة:

التطور الرقمي: تعتبر وهران من الولايات السباقة في تبني الأنظمة الإلكترونية نظرا لتوفر البنية التحتية للاتصالات.

المشاريع النموذجية: احتضان الولاية لمشاريع عصرنة السقي وتسيير العقار الفلاحي، مما يوفر مادة دسمة للدراسة والتحليل

منهجية البحث و ادوات الدراسة :

1 .مرحلة الدراسة النظرية والمفاهيمية :

تمت في هذه المرحلة مراجعة وتجميع المعلومات من المذكرات واطروحات الدكتوراه، والتشريعات القانونية، والدراسات السابقة المتعلقة بمفاهيم التحول الرقمي، الإدارة الفلاحية، ونظم المعلومات الجغرافية. تم التركيز هنا على القوانين الجزائرية المنظمة للقطاع الفلاحي والاستثمار لضبط الإطار النظري للمذكرة.

2 .**مرحلة الدراسة الميدانية وجمع المعطيات:**

تمت زيارة الهيئات والمصالح الرسمية الفاعلة في قطاع الفلاحة على مستوى ولاية وهران للحصول على البيانات الإحصائية والتقارير الرسمية والخرائط القاعدية. ومن أهم هذه الجهات:

- مديرية المصالح الفلاحية (DSA) لولاية وهران.
- الغرفة الفلاحية لولاية وهران.
- الديوان الوطني للأراضي الفلاحية.(ONTA)

3 .مرحلة التحقيق الميداني

بهدف تقييم واقع إدماج الرقمنة في تسيير القطاع، تم إجراء زيارات مباشرة مع مسؤولي ومهندسي الهيئات الفلاحية المذكورة أعلاه. سمحت هذه اللقاءات برصد آليات العمل الحالية، تشخيص الصعوبات التي تمثلت في عدم جمع المعلومات الكافية والزيارات المتكررة لمديرية المصالح الفلاحية ,

4.مرحلة المعالجة الرقمية والتحليل الجيوماتيكي :

في هذه الخطوة، تم الانتقال من العمل الإحصائي الوصفي إلى العمل التطبيقي الخرائطي والبيئي، باستخدام أدوات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية المتطورة:

المعطيات المناخية: تم استخدام منصة ClimateEngine لاستيراد وتحليل بيانات نموذج TerraClimate لعام 2023 لولاية وهران (وتشمل درجات الحرارة، التساقط، والرياح).

المعطيات الفضائية: تم الاعتماد على منصة Google Earth Engine (GEE) لمعالجة الصور الفضائية للقمر الصناعي.Sentinel-2

مؤشرات الغطاء النباتي: تم حساب مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) لتتبع ورصد التغيرات الزمانية والمكانية للمساحات الزراعية في ولاية وهران للفترات الممتدة بين (2015 - 2025).


الفصل الأول

الفصل الأول: الإطار النظري والمفاهيمي للرقمنة والأنشطة الفلاحية

مقدمة:

الرقمنة ليست مجرد أداة جانبية بل هي قلب الإصلاح الفلاحي. فهي التي توفّر قاعدة بيانات دقيقة عن الأراضي والمحاصيل، وتسمح بمتابعة الموارد المائية والكهرباء واستعمالها بفعالية. كما تفتح أسواقا رقمية تمكّن الفلاح من تسويق منتجاته مباشرة وبسعر عادل، وتسهّل آليات التمويل والدعم عبر منصات شفافة. الدول التي طوّرت فلاحتها بدأت بالرقمنة لأنها الأساس الذي يُبنى عليه الإطار القانوني والبنية التحتية والسياسات الناجحة. من دون رقمنة، تبقى كل الإصلاحات الأخرى محدودة وضعيفة الأثر.

الرقمنة في قطاع الفلاحة، تكمن أهميتها أكثر حين يتبناه الفلاح والمستهلك والمستثمر من أجل إعادة اعتبار للقطاع الفلاحي، وبالتالي تصبح حلقة فاعلة في التنمية الوطنية والسيادة الغذائية، لأنّ الرقمنة تساهم بشكل فعال في امتلاك المعلومة الدقيقة والموثوقة حول الإنتاج الزراعي والحيواني على حد سواء، وبالتالي باستطاعتنا وضع خريطة طريق صحيحة للإرشاد الفلاحي، ومن تم بما وتوجيه الاستثمارات، وضبط السوق في وقت واحد. لأنّ الأساس في هذا المشروع التكنولوجي ليس فقط عصرنة القطاع بل التحكم في البيانات من أجل تدارك الخلل والمبادرة في إيجاد الحلول، وحتى التحكم في مسألة العرض والطلب داخل الأسواق، وتفادي أيضا تداعيات السلبية على غرار الاحتكار والتضخم تحديد الأسعار وغيرها.

وحسب الخبراء، فإن نجاح الرقمنة في القطاع الفلاحي، يتوقف على عدة محاور أساسية، مثل الاستثمار في الحلول الرقمية قبل الربح السريع، وضرورة مرافقة الفلاح بالتكوين والخدمات الذكية والدعم المتواصل، توفير قنوات التسويق والتوزيع الرقمية كدعم للفلاح، استحداث آليات من شأنها جعل الفلاحين والمربين شركاء حقيقيين في المنظومات الرقمية بشكل يرفع من كفاءتهم بهدف دمجهم وتوعيتهم بفوائد الرقمنة، إقحام الجامعات ومراكز البحث لتقديم المعرفة العلمية للفلاحين والمربين.

1-ماهية الرقمنة في القطاع الفلاحي :

1-1 الرقمنة :

هناك من يرى الرقمنة بانها الانتقال من العمل التقليدي إلى العمل الرقمني الإداري الإلكتروني وهو الحصول على خدمات إلكترونية بأسرع وقت في عصر الإنترنت وعصر السرعة، حيث أحدثت تحول في طبيعة العمل الإداري، إضافة إلى حفظ البيانات والمعلومات والرجوع إليها وقت الحاجة مع سرعة الانجاز من خلال الآلة والاستعانة بكل ما هو يدوي إلى إلكتروني، فمجرد كبسة زر تحصل على الخدمة وتكون بين يديك، وعند اتصالك للاستفسار عن المعاملة يتم الرد عليك وابلاغك بأن المعاملة انجزت بأقل وقت وتكلفة وجهد، فالرقمنة أحدثت تحول في طبيعة العمل الإداري، وهذا ما ينطبق فعليا على مفهوم الرقمنة من خلال البرنامج المستخدم في رقمنة البيانات في وزارة الداخلية الحالة الدراسية[1].(call center)

2-1 تعريف الرقمنة والتحول الرقمي :

الرقمنة هي عملية تحويل المعلومات من شكلها التقليدي إلى شكل رقمي، سواء كانت هذه المعلومات عبارة عن صور ، بيانات نصية، أو أي نوع آخر. ورغم أن مصطلحي الرقمنة والتحول الرقمي يستخدمان أحيانا بشكل متبادل، إلا أن هناك فرقا كبيرا بينهما. فالرقمنة تعني تحويل البيانات التناظرية إلى صيغة رقمية، بينما يشير التحول الرقمي إلى تحسين العمليات القائمة من خلال الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات وإعادة هندسة وتحليل البيانات من أجل اتخاذ قرارات أفضل.
إن التحول الرقمي يتضمن تغييرات جوهرية في سلوك الأفراد والمنظمات والحكومات، بفضل استخدام التكنولوجيات الرقمية. وهذا التحول يتطلب إعادة تنظيم عميقة لأساليب العمل الحالية[2]

3-1 تعريف النشاط الفلاحي :

تؤكد الدراسات الحديثة أن : على مر العقود، أصبح الأمن الغذائي الزراعي أحد أكثر المخاوف حرجا في العالم. لقد كانت تقنيات إنتاج الأغذية الزراعية المستدامة موثوقة في التخفيف من حدة الفقر الناجم عن الطلب المرتفع على الغذاء. مؤخرا، بدأت تطبيقات تقنيات نظم الأغذية الزراعية في تغيير المشهد العالمي بشكل هادف بسبب القوى الخارجية والداخلية على حد سواء. إن الزراعة الرقمية (DA) هي تقنية رائدة تساعد في تلبية الطلب العالمي المتزايد على الإنتاج الغذائي الزراعي المستدام. وهي تنطوي على دمج الأدوات الرقمية المتقدمة، مثل إنترنت الأشياء (IoT)، والبيانات الضخمة، والاستشعار عن بعد، والذكاء الاصطناعي (AI) في العمليات الزراعية لتحسين الكفاءة والإنتاجية والاستدامة عبر سلسلة القيمة بأكملها[3]

---

[1] حنان أبو دية، دور الرقمنة في تحسين جودة الخدمة في وزارة الداخلية الفلسطينية: الحالة الدراسية (call center)، مجلة إدارية، العدد 57، ص 61.

[2] بن عباس آسية وأوكيل محمد أمين، "رقمنة المرفق العام كآلية لترشيد الخدمة العمومية في الجزائر"، مجلة معالم للدراسات السياسية والقانونية، المجلد 04، العدد 02، بجاية، الجزائر، 21/12/2020، ص 702.
نقلا عن: "الرقمنة كآلية لتطوير الاستثمار في القطاع الفلاحي في القانون الجزائري"، المجلة الأكاديمية للبحوث القانونية والسياسية، المجلد 08، العدد 02، الجزائر، 2024، ص 712.

[3] Abiri, R., Rizan, N., Balasundram, S. K., Shahbazi, A. B., & Abdul-Hamid, H. (2023). Application of digital technologies for ensuring agricultural productivity, Heliyon, 9(11), e22601, p. 1.

و يمكننا أيضا تقديم تعريفات للنشاط الفلاحي بحيث :

1- يعتبر النشاط الفلاحي أحد جوانب التنمية الاقتصادية فمفهومها لا يكاد يختلف في الأهداف والوسائل عم مفهوم التنمية الاقتصادية وأهدافها.
2- يقصد النشاط الفلاحي على أنه كافة الإجراءات التي من شأنها زيادة الإنتاج الفلاحي المتاح لعملية التنمية الاقتصادية بحيث يتحقق أقصى ناتج زراعي ممكن أو هي إعادة ربط الموارد الاقتصادية بحيث يتحقق أقصى ناتج فلاحي ممكن.

3- يقصد بالنشاط الفلاحي تنمية الإنتاج الزراعي إما بالفعل على زيادة رفعة الأرض الزراعية بالاستصلاح الأراضي أو الزيادة في الإنتاج الأرض أو بهم معاد.

4- النشاط الفلاحي هو المجهودات الإنسان من أجل العيش ضمن حياة مستقرة معتمد على إنتاج نباتي وحيواني، وذلك عن طريق استغلال الأراضي الزراعية وما يترتب عنهما من تكاليف الإنتاج نباتي والحيوان على أساس تلك الأرباح
5-هو القطاع الوحيد الذي ينتج الغذاء، فالإنسان يستطيع أن يعيش بدون حديد أو كهرباء أو نفط ولكنه لا يستطيع أن يعيش بدون غذاء، كما توجد بدائل لكن السلع المصنعة ولكن ليس بديل للغذاء ولأيمكن الاستغناء عليه.

6- يعرف النشاط الفلاحي بأنه عملية صناعة وإنتاج المحاصيل الفلاحية التي يحتاجها الإنسان من نباتات وحيوانات وكان ينظر إليه قديما على أنه مجرد عملية نثر للبذور وتركها تنمو طبيعيا إلى موعد حصادها، ورعاية الحيوانات لتنمو وتتكاثر وتصنف هاته النشاطات الفلاحية إلى تقليدية وحديثة ويتضمن مفهوم

الفلاحة توفر الشروط التالية:

- بذل الجهود من قبل الإنسان في تنظيم الحقل وتهيئته لإنتاج المحاصيل وتربية الحيوانات.
- العناية المقصودة بالحيوان والمحاصيل.
- استقرار الإنسان في سكن ثابت.
- العمل على زيادة الإنتاج وتحسين نوعية.

4-1 الرقمنة في تسيير الأنشطة الفلاحية :

تعرف رقمنة الفلاحة (Digitalization of agriculture) واختصارا (D4Ag) على أنها استخدام التقنيات الرقمية والبيانات لتحويل نماذج الأعمال والممارسات عبر سلسلة القيمة الزراعية، من أجل معالجة الاختناقات في الإنتاج، والتعامل ما بعد الحصاد، والوصول إلى الأسواق، والتمويل، والتموين بالمدخلات، وغيرها من الخدمات؛ فهي تهدف إلى مساعدة المزارعين على الانتقال من الممارسات التقليدية إلى الزراعة الدقيقة (Agriculture de précision) عبر استخدام أجهزة الاستشعار(Capteurs) التي تخبر المزارعين بتكوين

التربة والاحتياجات المائية والسمادية، وكذا استخدام الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء لتوقع الأمراض وتحسين المردودية.[1]

2- أنواع التكنولوجيا الرقمية في الفلاحة :

تتنوع التكنولوجيا الرقمية في الفلاحة (الزراعة الذكية) لتعزيز الإنتاجية والاستدامة، وتشمل بشكل رئيسي: أجهزة الاستشعار (IoT) لمراقبة التربة والمحاصيل، الطائرات المُسيّرة (Drones) للمسح والرش، أنظمة الري الذكي، الروبوتات الزراعية، والذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات، مما يساهم في تقليل التكاليف وزيادة كفاءة الموارد .
إليك أبرز أنواع التكنولوجيا الرقمية في الفلاحة:
إنترنت الأشياء (IoT) وأجهزة الاستشعار: تُستخدم لقياس رطوبة التربة، مستويات المغذيات، وحالة الطقس في الوقت الفعلي لاتخاذ قرارات دقيقة.
الطائرات المُسيّرة :(Drones) تُزود بكاميرات متعددة الأطياف لتصوير الحقول، اكتشاف إجهاد النباتات، الآفات، والرش الآلي للمبيدات أو الأسمدة.
الذكاء الاصطناعي (AI) وتحليل البيانات: برمجيات متطورة لتحليل البيانات الضخمة المستمدة من الحقول لتوقع الإنتاج، وتحسين مواعيد الزراعة والتسميد.
الزراعة الدقيقة :(Precision Agriculture) استخدام نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) والخرائط الرقمية لتوجيه الآلات الزراعية (الجرارات ذاتية القيادة) لتطبيق الموارد بدقة متناهية.
الري الذكي :(Smart Irrigation) أنظمة آلية توفر الكميات المثلى من المياه بناءا على بيانات الاستشعار، مما يقلل الهدر.
روبوتات الحقول والزراعة الرأسية: روبوتات قادرة على حرث الأرض، مكافحة الأعشاب الضارة ميكانيكيا، والحصاد، بالإضافة إلى إدارة البيوت المحمية الذكية
التطبيقات الرقمية والمنصات الزراعية: تطبيقات للهواتف الذكية تتيح للمزارعين متابعة الأسواق، إدارة المخزون، والحصول على استشارات زراعية فورية.
تساهم هذه التقنيات، خاصة عند دمجها، في تحويل الفلاحة التقليدية إلى منظومة ذكية مستدامة ترفع من كفاءة المردودية.

2-1 نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد :

الاستشعار عن بُعد :

الاستشعار عن بُعد هو تقنية تُمكّننا، من خلال التقاط الصور، من الحصول على معلومات حول سطح الأرض دون اتصال مباشر. ويشمل الاستشعار عن بُعد العملية الكاملة لالتقاط وتسجيل طاقة الإشعاع الكهرومغناطيسي المنبعث أو المنعكس، ومعالجة المعلومات وتحليلها، ثم تطبيقها-https://ressources) . naturelles.canada.ca/)

تُعد عملية الربط بين تقنيات الاستشعار عن بعد والتحول الرقمي حجر الزاوية في عصرنة القطاع الفلاحي وتطوير آليات تسيير الإقليم، حيث لم يعد الاستشعار عن بعد مجرد وسيلة لالتقاط الصور الفضائية، بل صار الركيزة الأساسية لرقمنة البيانات المكانية وتحويلها إلى مؤشرات دقيقة تدعم اتخاذ القرار. فمن خلال دمج صور

[1] ينظر: حازم حجلة سعيدة، آمال بوسواك، وصديقة بن مداني، "واقع رقمنة القطاع الفلاحي في الجزائر: الآليات والسبل"، المجلة الجزائرية للاقتصاد السياسي، المجلد 04، العدد 02، (2022)، ص 127.

الأقمار الصناعية (الاستشعار عن بعد) ضمن منصات رقمية متطورة مثل Google Earth Engine، يتم الانتقال من التسيير الورقي التقليدي إلى "الفلاحة الرقمية" التي تعتمد على نظم المعلومات الجغرافية (SIG). وتتجلى أهمية هذا الترابط في القدرة على المراقبة اللحظية والآلية للغطاء النباتي وتصنيف الأراضي الزراعية بدقة عالية، مما يسمح بتجسيد السياسات العامة الرامية إلى حماية العقار الفلاحي من التوسع العمراني العشوائي. إن الرقمنة هنا تعمل كوعاء يستوعب التدفق الهائل للبيانات المستخلصة من الاستشعار عن بعد، ومعالجتها عبر خوارزميات الذكاء الاصطناعي، وهو ما يتماشى مع التوجهات التشريعية الجزائرية (كقانون التوجيه الفلاحي 08-16) التي تدعو إلى إنشاء بطاقية وطنية رقمية للعقار، تهدف في جوهرها إلى ضمان الأمن الغذائي واستدامة الموارد الطبيعية عبر المزاوجة بين التكنولوجيا المتطورة والتخطيط الاستراتيجي للمجال الفلاحي."[1].

نظم المعلومات الجغرافية :

نظام المعلومات الجغرافية (GIS) هو تقنية قوية ومتعددة الاستخدامات تمكن من جمع البيانات الجغرافية وتخزينها ومعالجتها وتحليلها وعرضها بصريا. ويعتمد هذا النظام على مزيج من الأجهزة والبرامج والبيانات لإنشاء تمثيلات خرائطية ونماذج رقمية للبيئة الجغرافية.
تتيح نظم المعلومات الجغرافية إدارة ودمج أنواع مختلفة من البيانات الجغرافية، مثل المعلومات المتعلقة بالحدود الإدارية وشبكات النقل والخصائص الطبوغرافية والبيانات الاجتماعية والاقتصادية والموارد الطبيعية وما إلى ذلك. يتم تخزين هذه البيانات بشكل عام في قاعدة بيانات جغرافية مكانية، مما يسمح بالتنظيم المنظم وسهولة الوصول.

تشكل العلاقة بين الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) النواة الصلبة لعملية الرقمنة في القطاع الفلاحي، حيث يعملان كمنظومة متكاملة لا يمكن الفصل بين أجزائها. فبينما يمثل الاستشعار عن بعد "العين الرقمية" التي توفر البيانات الخام والمحدثة عن سطح الأرض من خلال الصور الفضائية، تقوم نظم المعلومات الجغرافية بدور "العقل المدبر" الذي يستقبل هذه البيانات ويقوم بمعالجتها وتحويلها إلى معلومات ذات قيمة مكانية عبر تقنية الطبقات (Layers). إن عملية الرقمنة في جوهرها هي هذا التحول التقني الذي يسمح بدمج المعطيات الفيزيائية للأرض المستخلصة من الاستشعار عن بعد، مع المعطيات الإدارية والقانونية المخزنة في قواعد بيانات الـ GIS. هذا التكامل هو ما يسمح لنا، على سبيل المثال، بإسقاط خرائط التوسع العمراني فوق خرائط جودة التربة لتحديد حجم الخسائر في الأراضي الفلاحية بدقة متناهية. وبناءا عليه، فإن الرقمنة باستخدام هذه الأدوات لا تقتصر على مجرد رسم الخرائط، بل تتعداها إلى بناء نماذج رقمية قادرة على التنبؤ بالمخاطر وتخطيط السياسات الزراعية المستدامة، مما يجعل من الثلاثية (استشعار، رقمنة، ونظم معلومات) الأداة الأكثر كفاءة في يد صانع القرار لحماية العقار الفلاحي وتثمين الموارد الطبيعية في ظل التحديات العمرانية الراهنة[2].

2-2 تطبيقات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة :

إن التزايد المستمر في عدد السكان وتأثير تغير المناخ قد وضع مسؤولية هائلة على عاتق القطاع الزراعي لزيادة إنتاج الحبوب الغذائية وإنتاجيتها. في معظم البلدان التي يكون فيها توسيع الأراضي الزراعية أمرا مستحيلا مجرد، أصبح أتمتة الزراعة هو الخيار الوحيد وهو حاجة الساعة. لقد بدأ إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي بالفعل في الاستثمار عبر جميع الصناعات بما في ذلك الزراعة. لقد أحدث التقدم في هذه التقنيات الرقمية تغييرات

[1] بوعمران مريم لينة، استخدام Google Earth Engine والأوتومات الخلوية لتصنيف والتنبؤ باستهلاك الأراضي الفلاحية: ولاية وهران، مذكرة ماسترفي تخصص إدارة المخاطر الكبرى والامن المدني، جامعة وهران 2، 2023، ص18
[2]- المرجع نفسه ,ص19

ثورية في الزراعة من خلال توفير أنظمة ذكية يمكنها مراقبة والتحكم وتصور العمليات المزرعية المختلفة في الوقت الفعلي وبدقة مقارنة بالطرق التقليدية[1].

في دراستنا، نستفيد من مزايا محرك Google Earth، وهي منصة قوية وسهلة الاستخدام تتيح الوصول إلى كم هائل من بيانات الأقمار الصناعية وأدوات تحليلية متقدمة. يُمكّننا هذا النهج من إجراء تحليل مكاني دقيق وفعّال للغطاء الأرضي في وهران.

يعتمد تصنيف الأراضي الزراعية على التمييز بين فئات استخدام الأراضي المختلفة، مثل الأراضي الزراعية والمناطق الحضرية والمساحات الخضراء وما إلى ذلك. وللقيام بذلك، نستخدم خوارزمية تصنيف الغابات العشوائية (RF)، والمعروفة بدقتها وقدرتها على معالجة كميات كبيرة من البيانات.[2]

2.1 .محرك:Google Earth Engine

يعد برنامج Earth Engine منصةا قويةا لتحليل البيانات الجغرافية المكانية وتصويرها علميا. وهو مُصمّم للاستخدام من قِبل الأكاديميين والمنظمات غير الربحية والشركات والهيئات الحكومية. يستضيف البرنامج مجموعةا ضخمةا من صور الأقمار الصناعية وغيرها من البيانات الجغرافية المكانية، مُخزّنةا في أرشيف بيانات عام. يضمّ هذا الأرشيف صورا تاريخيةا للأرض يعود تاريخها إلى أكثر من أربعين عاما، وتُضاف إليه صور جديدة يوميا، مما يجعله مصدرا قيّما لاستكشاف البيانات وتحليلها على مستوى العالم.

يعتبر محرك Google Earth Engine التجسيد الفعلي والعملي لمفهوم الرقمنة في خدمة القطاع الفلاحي، حيث نقل عملية تحليل البيانات المكانية من الأساليب التقليدية المحدودة إلى عصر الحوسبة السحابية (Cloud Computing) والبيانات الضخمة (Big Data). فالعلاقة بين هذه المفاهيم تتجلى في كون GEE يوفر "البنية التحتية الرقمية" التي تسمح بمعالجة أرشيف يمتد لأربعين عاما من صور الأقمار الصناعية (مثل Landsat وSentinel) دون الحاجة لإمكانيات تخزين محلية، وهو ما يخدم الرقمنة من خلال تحويل هذه الصور الخام إلى خرائط رقمية تفاعلية وقواعد بيانات دقيقة. وفي سياق الفلاحة، تبرز أهمية هذه المنصة في قدرتها على مراقبة صحة المحاصيل، وتتبع التغيرات في الغطاء النباتي، والأهم من ذلك، التنبؤ بظاهرة التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية في ولاية وهران. إن استخدام GEE يمثل استجابة تقنية متطورة للسياسات العامة التي تدعو إلى عصرنة التسيير الإقليمي، حيث يسمح للمهندس الجيوماتيكي بتطبيق خوارزميات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي (Machine Learning) لاستخراج مؤشرات رقمية تدعم اتخاذ القرارات الاستراتيجية لحماية العقار الفلاحي، مما يجعل من هذه المنصة حلقة الوصل بين التقدم التكنولوجي الرقمي والأمن الغذائي المستدام..[3]

2.2 .تصنيف الغابات العشوائية :Random Forest

الغابة العشوائية هي خوارزمية تعلم آلي شائعة، ويقدرها علماء البيانات لما تتمتع به من مزايا عديدة مقارنة بالخوارزميات الأخرى.

تعتمد خوارزمية الغابة العشوائية على أشجار القرار، ومن هنا جاء مصطلح "الغابة" في اسمها. في كل شجرة، تُطرح أسئلة عند كل عقدة، تُقابل نقطة انقسام الفرع إلى فرعين. بناءا على إجابة كل سؤال، تنتقل إلى أحد فرعي الشجرة، حتى تصل إلى ورقة تحتوي على إجابة سؤالك.

تمثل خوارزمية الغابات العشوائية (Random Forest) ذروة الحلول الرقمية في معالجة البيانات الجغرافية المكانية، حيث تلعب دورا محوريا في تحويل عملية تصنيف الأراضي من مجرد تقديرات بصرية إلى نماذج

[1] Subeesh, A., & Mehta, C. R. (2021). Automation and digitization of agriculture using artificial intelligence and internet of things, Artificial Intelligence in Agriculture, 5, 278-291, p. 278.

[2]- المرجع نفسه ,ص 48

[3]- المرجع نفسه ,ص49/50

تنبؤية دقيقة تعتمد على الذكاء الاصطناعي. إن الربط بين هذه الخوارزمية والرقمنة يكمن في قدرتها الفائقة على التعامل مع كميات ضخمة من البيانات الرقمية المستخلصة من الأقمار الصناعية عبر منصة Google Earth Engine، حيث تقوم 'الغابة' بتحليل آلاف البكسلات (Pixels) لتمييز الغطاء النباتي عن النسيج العمراني بدقة متناهية. وفي سياق الفلاحة وتطويرها في ولاية وهران، توفر هذه الخوارزمية أداة رقمنة متطورة قادرة على 'التصويت' واختيار أفضل السيناريوهات لتمثيل واقع الأرض، مما يسمح بالكشف المبكر عن تآكل المساحات الزراعية. وبذلك، تتحول الرقمنة من مجرد تخزين للبيانات إلى عملية 'ذكية' تساهم في صياغة السياسات العامة لحماية العقار الفلاحي، حيث توفر نتائج إحصائية وتصويرية (Cartographic) تدعم اتخاذ القرار الاستراتيجي بناءا على منطق تجميعي يقلل من نسب الخطأ ويضمن استدامة الموارد الطبيعية[1].

: QGIS. 3 .2

QGISهو نظام معلومات جغرافية (GIS) مفتوح المصدر، أُطلق عام 2002. وهو متاح مجانا ويُوزع بموجب رخصة جنو العمومية العامة. يتميز هذا البرنامج بتنوع أدواته، ودعمه للعديد من الصيغ، وسهولة استخدامه. أثناء التثبيت، يوفر QGIS أيضا إمكانية الوصول إلى ميزات برامج مجانية أخرى مثل GRASS وSAGA، بالإضافة إلى إمكانية إضافة ميزات إضافية بشكل مستقل. يتوافق QGIS مع أنظمة التشغيل Linux و Unixو macOS و.Windows

يعتبر برنامج QGIS الأداة التنفيذية الأكثر مرونة في تجسيد استراتيجية الرقمنة داخل القطاع الفلاحي، حيث يمثل حلقة الوصل بين البيانات الضخمة المستخلصة من الاستشعار عن بعد (مثل مخرجات Google Earth Engine) وبين التطبيق الميداني لسياسات تهيئة الإقليم. وتتجلى علاقة البرنامج بالرقمنة في كونه نظاما مفتوح المصدر يسمح ببناء قواعد بيانات جغرافية متكاملة تدمج بين المعلومات الطبوغرافية، الهيدرولوجية، والقانونية للعقار الفلاحي في منصة رقمية واحدة. وفي إطار السياسات الفلاحية، تبرز قوة QGIS من خلال قدرته العالية على إدارة أنظمة الإحداثيات وحساب البيانات النقطية (Raster Calculator)، مما يتيح للمهندس الجيوماتيكي نمذجة استهلاك الأراضي الزراعية في ولاية وهران بدقة متناهية. إن نظام 'الإضافات' (Plugins) الذي يتميز به البرنامج، خاصة تلك التي تعتمد على لغة Python، يوفر حلولا رقمية مخصصة لتحليل الغطاء النباتي وتتبع التوسع العمراني، وهو ما يتماشى مع التوجهات الوطنية لعصرنة تسيير العقار الفلاحي عبر أدوات تقنية تضمن الشفافية والدقة في حماية الأراضي من الضياع، وتدعم صناع القرار بخرائط رقمية تفاعلية تعكس الواقع الجغرافي بكل تفاصيله[2]

4-2 إضافة "MOLUSCE" لبرنامجQGIS

MOLUSCEهو إضافة لبرنامج QGIS مصممة لتقييم تغييرات استخدام الأراضي.

يقوم الملحق عادةا بالخطوات التالية:

1 .-يأخذ كمدخل صورة نقطية تمثل فئات استخدام الأراضي في الماضي، وصورة نقطية تمثل فئات استخدام الأراضي في الحاضر، بالإضافة إلى صور نقطية للمتغيرات أو العوامل التفسيرية.

2 .-يقوم بإنشاء نموذج يتنبأ بالتغيرات في استخدام الأراضي.

[1]-المرجع نفسه ,ص50/51

[2] -المرجع نفسه ,ص51/52

3 .-يتنبأ هذا النموذج بالتغيرات المستقبلية في استخدام الأراضي بناءا على النموذج والحالة الحالية لاستخدام الأراضي والعوامل الحالية.

تعد عملية النمذجة المكانية للتغيرات في استخدام الأراضي عبر إضافات برنامج QGIS أرقى مراحل الرقمنة الفلاحية، حيث تنقلنا من مجرد 'وصف' الواقع إلى مرحلة 'استشراف' المستقبل. فالعلاقة هنا تتجلى في قدرة الأدوات الرقمية على معالجة المدخلات النقطية (Raster Data) المستخلصة من الماضي والحاضر، ودمجها مع العوامل المفسرة (Explanatory Factors) لإنشاء نموذج رقمي ذكي يتنبأ بمصير العقار الفلاحي. إن مفهوم 'الانتقال' (Transition) من غطاء فلاحي إلى نسيج عمراني، والذي تعالجه هذه الإضافات، هو الجوهر التقني الذي تهدف إليه السياسات العامة للرقمنة في الجزائر؛ إذ يوفر صمام أمان رقمي يحدد بدقة المناطق المهددة بالزوال في ولاية وهران قبل وقوع التعدي فعليا. وبذلك، تصبح الرقمنة أداة استراتيجية في يد قطاع الفلاحة، ليس فقط للأرشفة، بل لبناء نماذج محاكاة (Simulation) تسمح بتخطيط عمراني مستدام يحترم الخصوصية الزراعية للإقليم، ويحول البيانات الرقمية المعقدة إلى خرائط تنبؤية واضحة تدعم اتخاذ قرارات قانونية وتقنية استباقية.[1]

ArcGIS 5-2

يعدّArcGIS نظاما شاملا لجمع المعلومات الجغرافية وتنظيمها وإدارتها وتحليلها ونشرها وتوصيلها. وباعتباره المنصة الرائدة عالميا لتطوير واستخدام نظم المعلومات الجغرافية(GIS) ، يستخدمه الناس في جميع أنحاء العالم لإيصال المعرفة الجغرافية إلى الحكومات والشركات والعلوم والتعليم والإعلام. يُمكّن ArcGIS من نشر المعلومات الجغرافية بحيث يُمكن لأي شخص الوصول إليها واستخدامها. النظام متاح في كل مكان عبر متصفحات الويب والأجهزة المحمولة كالهواتف الذكية وأجهزة الكمبيوتر المكتبية

في إطار تجسيد الاستراتيجية الوطنية لتطوير الفلاحة الذكية، يبرز دور برنامج ArcGIS كأداة محورية في هندسة نظم المعلومات الجغرافية (SIG) الموجهة لتسيير العقار الفلاحي. فبينما تُوفر منصة Google Earth Engine معالجة سحابية ضخمة للصور الفضائية, يأتي دور ArcGIS في مرحلة الرقمنة العقارية وهيكلة قواعد البيانات المكانية لولاية وهران، مما يسمح بتحويل المعطيات الخام إلى خرائط موضوعاتية دقيقة تُسهل اتخاذ القرار. إن التكامل بين تقنيات الاستشعار عن بعد وبرمجيات ArcGIS يُعد الركيزة الأساسية للتحول الرقمي في القطاع الفلاحي بالجزائر، كونه يضمن مراقبة آنية للاستهلاك العمراني وحماية الأراضي الأكثر خصوبة من الاحتلال العشوائي.[2]

3- أهداف الرقمنة في تحسين تسيير الأنشطة الفلاحية :

تستهدف هذه الدراسة تحليل واقع الرقمنة في القطاع الفلاحي، ليس فقط كأداة تسييرية، بل كضرورة حتمية لتحقيق التوازن بين الربحية الاقتصادية، المسؤولية البيئية، والعدالة الاجتماعية. ومن خلال تشخيص عينة من المستثمرات الفلاحية، يسلط البحث الضوء على قدرة الحلول الرقمية في مواجهة التحديات الراهنة، مع تحديد خارطة طريق لتجاوز المعيقات التقنية والبشرية التي تواجه الفاعلين في الميدان

[1] -المرجع نفسه ,ص52/53

[2] -المرجع نفسه ,ص54/55

3-1الهدف الإقتصادي (رفع الإنتاجية, الأمن الغذائي, وتنويع الدخل):

على مر العقود، أصبح الأمن الغذائي الزراعي أحد أكثر المخاوف حرجا في العالم. لقد كانت تقنيات إنتاج الأغذية الزراعية المستدامة موثوقة في التخفيف من حدة الفقر الناجم عن الطلب المرتفع على الغذاء. مؤخرا، بدأت تطبيقات تقنيات نظم الأغذية الزراعية في تغيير المشهد العالمي بشكل هادف بسبب القوى الخارجية والداخلية على حد سواء. إن الزراعة الرقمية (DA) هي تقنية رائدة تساعد في تلبية الطلب العالمي المتزايد على الإنتاج الغذائي الزراعي المستدام. وهي تنطوي على دمج الأدوات الرقمية المتقدمة، مثل إنترنت الأشياء (IoT)، والبيانات الضخمة، والاستشعار عن بعد، والذكاء الاصطناعي (AI) في العمليات الزراعية لتحسين الكفاءة والإنتاجية والاستدامة عبر سلسلة القيمة بأكملها[1]

يهدف التحول الرقمي في تسيير الأنشطة الفلاحية إلى الانتقال من نمط التسيير التقليدي القائم على التقدير، إلى نمط "التسيير بالبيانات" الذي يهدف إلى الاستغلال الأمثل للطاقات المتاحة وتوجيهها نحو رفع الكفاءة الإنتاجية[2]. وتتجلى الأهداف التسييرية هنا في قدرة التقنيات الرقمية على توفير بيانات آنية حول احتياجات التربة والمحاصيل، مما يسمح للمسير بتقليل الهدر في المدخلات (بذور، أسمدة) وتيسير الوصول المباشر إلى الأسواق لتجاوز عوائق التسويق التقليدية[3] .إن هذا الانضباط التسييري يهدف بالأساس إلى زيادة حصة القطاع في الناتج الداخلي الخام وتحقيق الاستقلال الغذائي عبر عصرنة آليات الإنتاج والتوزيع[4] .

3-2الهدف الإجتماعي (تحسين معيشة السكان الريفيين وخلق مناصب شغل) :

تستهدف الرقمنة في جانبها الاجتماعي تحسين تسيير العنصر البشري في الوسط الريفي عبر خلق بيئة عمل محفزة تعتمد على الابتكار والابتكار التكنولوجي، مما يساهم في الحد من البطالة والنزوح الريفي [5]. كما تهدف إلى إضفاء الشفافية على تسيير العلاقة بين الفلاح والإدارة، خاصة في مجالات توزيع العقار الفلاحي وحماية حقوق المستثمرين، مما يضمن استقرارا اجتماعيا نابعا من العدالة في توزيع الموارد[6] . إن الغاية التسييرية هنا هي رفع مستوى المعيشة وتحقيق الرخاء للفلاح وأسرته من خلال تزويده بأدوات تقنية ترفع من قدرته على إدارة مشروعه الفلاحي بكرامة واستقلالية [7].

3-3 الهدف البيئي (استدامة الموارد ومواجهة التغيرات المناخية) :

تتمحور الرقمنة في تحسين تسيير الموارد الطبيعية حول تبني "الإدارة المتكاملة"، خاصة فيما يتعلق بالموارد المائية التي تواجه تحديات الندرة والتغيرات المناخية [8]. يهدف التسيير الرقمي إلى استخدام أنظمة الرصد والاستشعار لضبط عمليات الري وتوجيهها بدقة، مما يمنع استنزاف المياه الجوفية ويحمي التربة من التلوث

---

[1]Abiri, R., Rizan, N., Balasundram, S. K., Shahbazi, A. B., & Abdul-Hamid, H. (2023). Application of digital technologies for ensuring agricultural productivity, Heliyon, 9(11), e22601, p. 1

[2] حسناوي مريم وقحايرية سيف الدين، "مساهمة الرقمنة في تعزيز الكفاءة والابتكار في القطاع الفلاحي الجزائري"، مجلة البحوث الاقتصادية المتقدمة، جامعة الشيخ العربي التبسي - تبسة، المجلد 10، العدد 01، مارس 2025، ص 01.

[3] المرجع نفسه، ص 02.

[4] محمد لمين علون وحليمة عطية، "قراءة في مدى مساهمة القطاع الفلاحي في تنمية وتطوير الاقتصاد الجزائري - دراسة حالة ولاية بسكرة"، مجلة نور للدراسات الاقتصادية، جامعة محمد خيضر - بسكرة، العدد 03، 2016، ص 01.

[5]محمد لمين علون وحليمة عطية، مرجع سابق، ص 01.

[6] عبد السلام خلف وبدر شنوف، "أنماط استغلال العقار الفلاحي في الجزائر ودورها في حماية الأراضي الفلاحية وتحقيق الأمن الغذائي"، مجلة آفاق علوم الإدارة والاقتصاد، جامعة الشهيد حمه لخضر - الوادي، المجلد 07، العدد 01، جوان 2023، ص 01 و ص 06.

[7] محمد لمين علون وحليمة عطية، مرجع سابق، ص 04.

[8] بنية صبرينة وهوار مراد، "تحديات إدارة الموارد المائية في التكيف مع التغيرات المناخية"، مجلة الاقتصاد والتنمية الريفية، جامعة ابن خلدون - تيارت، المجلد 02، العدد 01، مارس 2022، ص 01.

الكيميائي الناتج عن الإفراط في المبيدات [1]. إن الهدف الجوهري هو الانتقال نحو "تسيير مستدام" يضمن التوازن الهيدرولوجي ويؤمن حقوق الأجيال القادمة في الثروات الطبيعية من خلال المراقبة الرقمية المستمرة للأنظمة البيئية [2].

4-الإطار القانوني والسياسات العامة للرقمنة في الجزائر :

يستند الإطار القانوني لتسيير العقار الفلاحي في الجزائر إلى ترسانة تشريعية تهدف إلى كبح التوسع العمراني العشوائي وتثمين الموارد الأرضية. ويُعد القانون رقم 08-16 المؤرخ في 03 أوت 2008، المتعلق بالتوجيه الفلاحي، حجر الزاوية في هذه السياسة، حيث كرس مبادئ الحفاظ على التراث العقاري الفلاحي ووضع آليات واضحة لحمايته وتنميته. وتتضمن هذه السياسات أدوات تأطير عقاري تطبق على كافة الأراضي ذات الطابع الفلاحي، سواء كانت تابعة للأملاك الوطنية للدولة أو للملكية الخاصة. كما تهدف السياسات العامة من خلال هذا القانون إلى وضع استراتيجيات فعالة لضمان الوصول العادل للسكن والبنية التحتية مع الحفاظ الصارم على المساحات المنتجة، وذلك عبر إدماج أدوات الرقابة والضبط القانوني.[3]

4-1 مرحلة ما قبل الاستراتيجية الوطنية للرقمنة :

اتسمت هذه المرحلة بضغوط ديموغرافية متزايدة أدت إلى اختلال التوازن بين النمو الحضري والقدرة الإنتاجية للأراضي، حيث تشير التقارير إلى ضرورة استيعاب الزيادات السكانية المتوقعة (نحو 9.7 مليار نسمة بحلول 2050) مما فرض تحديات كبرى على مستوى التخطيط العمراني. وفي ظل غياب الرقمنة الشاملة، عانت الجزائر من ظاهرة "تفتت الملكية العقارية" والاحتلال غير العقلاني للأراضي الأكثر خصوبة، خاصة في المناطق المحيطة بالحواضر الكبرى مثل وهران. كما واجهت الإدارة في هذه الفترة صعوبة في المراقبة الدقيقة للتغيرات المكانية، مما أدى إلى تحويل مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية إلى مناطق عمرانية، وهو ما أثر سلبا على السيادة الغذائية وزاد من التبعية للاستيراد.[4]

4-2 مرحلة الاستراتيجية الوطنية لتطوير الفلاحة الذكية :

تجسد هذه المرحلة الانتقال نحو "الفلاحة الرقمية" عبر تبني مقاربات تقنية متطورة تعتمد على نظم المعلومات الجغرافية (SIG) والاستشعار عن بعد (RS) لنمذجة وتوقع التغيرات المستقبلية. ترتكز الاستراتيجية الحالية على استخدام منصات المعالجة السحابية مثل Google Earth Engine وتطبيق خوارزميات الذكاء الاصطناعي كـ Random Forest لتصنيف غطاء الأرض بدقة عالية. كما تهدف هذه الرؤية الذكية إلى تفعيل المراقبة المستمرة للأقاليم الفلاحية باستخدام الأوتومات الخلوية القائمة على الشبكات العصبية (CA-ANN) للتنبؤ بالاستهلاكات العمرانية المستقبلية. وتشمل هذه الاستراتيجية أيضا تدابير عملية مثل تشجيع الاستغلاليات الصغيرة، وتطبيق رقابة صارمة عبر مسح الأراضي الرقمي، وتحسيس الفاعلين بأهمية الحفاظ على الموارد الطبيعية كالمياه والتربة لضمان تنمية مستدامة.[5]

[1] حسناوي مريم وقحايرية سيف الدين، مرجع سابق، ص 01.
[2] بنية صبرينة وهوار مراد، مرجع سابق، ص 12
[3] بوعمران مريم لينة، استخدام Google Earth Engine والأوتومات الخلوية لتصنيف والتنبؤ باستهلاك الأراضي الفلاحية: ولاية وهران، مذكرة ماسترفي تخصص إدارة المخاطر الكبرى والامن المدني، جامعة وهران 2، 2023، ص 16 /17

[4] المرجع نفسه ,ص 1/3, و ص48

[5] المرجع نفسه ص94/95

5- الآليات والمؤسسات المتدخلة في دعم الرقمنة الفلاحية :

تعتمد الاستراتيجية الوطنية للتحول الرقمي في القطاع الفلاحي بالجزائر على تكامل بين أطر تشريعية ومؤسسات فاعلة تهدف إلى تعزيز الكفاءة الإنتاجية وحماية العقار الفلاحي، وتتمثل هذه الهياكل والآليات فيما يلي:

1 .الآليات القانونية والتقنية للضبط الرقمي:

يُعد قانون التوجيه الفلاحي (08-16) القاعدة القانونية التي تضبط التدخل العقاري، حيث يوفر الحماية اللازمة للأراضي الفلاحية ويمنع تغيير وجهة استغلالها عبر أدوات تقنية حديثة.[1]

تُستخدم نظم المعلومات الجغرافية (SIG) كآلية رقمية لإنشاء "بطاقية وطنية" وقواعد بيانات مكانية تسمح بمراقبة الأقاليم الفلاحية وحصر مساحات المحاصيل بدقة عالية[2].

يبرز دور الاستشعار عن بعد (Télédétection) كأداة استراتيجية للمراقبة الدورية للنشاط الفلاحي والكشف عن التجاوزات العمرانية على حساب المساحات الخصبة.[3]

2 .المؤسسات المتدخلة في دعم الرقمنة:

وزارة الفلاحة والتنمية الريفية: هي المؤسسة المركزية التي تشرف على إطلاق المنصات الرقمية (مثل منصة "الفلاحة") لتبسيط الإجراءات الإدارية وتوفير الدعم التقني للفلاحين.[4]

المديرية الولائية للفلاحة بوهران: تعمل كذراع تنفيذي محلي يشرف على جمع الإحصائيات الفلاحية وتحويلها إلى بيانات رقمية تساعد في التخطيط العمراني المستدام وحماية عقار الولاية.[5]

المؤسسات الناشئة :(Startups) تبرز كفاعل جديد يدعم الابتكار عبر توفير حلول تقنية مثل تطبيقات الطائرات بدون طيار (Drones) وأنظمة السقي الذكية لتحقيق الأمن الغذائي[6]

المؤسسات المالية (القرض الفلاحي): تلعب دورا حيويا في "التمويل الرقمي" من خلال توفير آليات دعم مالي للمشاريع التي تتبنى التكنولوجيا الحديثة في الإنتاج الفلاحي [7].

[1] حسناوي مريم وقحايرية سيف الدين، مساهمة الرقمنة في تعزيز الكفاءة والابتكار في القطاع الفلاحي الجزائري، ص 1.
[2] حازم حجلة سعيدة وأمال بوسواك، واقع رقمنة القطاع الفلاحي في الجزائر: الآليات والسبل، ص 1.
[3] قنفود إيمان وحمو محمد، *تكنولوجيا الزراعة الذكية كآلية استراتيجية لتطوير القطاع الفلاحي*، ص 1.
[4] نوي ميهوب وبن رمضان عبد الكريم، الرقمنة كآلية لتطوير الاستثمار في القطاع الفلاحي في القانون الجزائري، ص 698.
[5] بوعمران مريم لينة، استخدام Google Earth Engine والأوتومات الخلوية لتصنيف والتنبؤ باستهلاك الأراضي الفلاحية: ولاية وهران، ص 16
[6] حازم حجلة سعيدة وأمال بوسواك، مرجع سابق، ص 1.
[7] حسناوي مريم و سيف الدين، مرجع سابق، ص 1.

1-5 مهام المعهد التقني للمحاصيل الكبرى في الرقمنة :

يضطلع المعهد التقني للمحاصيل الكبرى (ITGC) بوهران، ضمن استراتيجية الرقمنة الفلاحية في الجزائر، بمهام رئيسية تشمل تطوير ونشر تطبيقات إرشادية رقمية للمزارعين، إنتاج فيديوهات تعليمية للمسارات التقنية، ونشر مراجع ومجلات رقمية مبسطة، وذلك بهدف تحديث تقنيات الإنتاج وتبادل الخبرات عبر منصات إلكترونية لتعزيز الأمن الغذائي

تتضمن مهام المعهد التقني للمحاصيل الكبرى في مجال الرقمنة ما يلي:

1) تطوير الإرشاد الرقمي: تطوير تطبيقات هاتفية وورشات تفاعلية رقمية موجهة للفلاحين لتقديم نصائح تقنية حول الحبوب والمحاصيل الكبرى.
2) إنتاج المحتوى التقني الرقمي: نشر فيديوهات تعليمية ومطويات ومجلات رقمية مبسطة، مثل الفيشات التقنية (Fiches techniques) للمحاصيل التي يتم تطويرها وتحديثها.
3) التدريب والتأهيل عن بعد: استخدام الوسائل الرقمية والتعليم عن بعد لتوسيع قاعدة المستفيدين من التكوين، خاصة في طرق تسيير المشاريع الفلاحية بفعالية.
4) دعم الرقمنة والابتكار: تشجيع المبادرات المحلية عبر تعزيز تبادل الخبرات رقميا والابتكار في تسيير المشاريع الزراعية.
5) متابعة المحاصيل: المساهمة في اللجان الولائية التقنية (مثل بوهران) لمتابعة المحاصيل الكبرى.

يعمل المعهد على دمج هذه الأدوات الرقمية لتقليل نسبة فشل المشاريع وتحسين الإنتاجية.[1]

2-5 دور الغرفة الفلاحية :

الغرفة الفلاحية هي مؤسسة عمومية ذات طابع مهني، تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال المالي، وتعمل تحت وصاية وزارة الفلاحة. تمثل الفلاحين والمربين أمام السلطات، وتتولى تنظيم المهنة، إصدار البطاقات المهنية (بطاقة فلاح)، وتوفير الدعم التقني والإرشاد، والمساهمة في تطوير القطاع الفلاحي

أهم مهام وفوائد الغرفة الفلاحية:

- تمثيل الفلاحين: الدفاع عن مصالحهم وتوصيل انشغالاتهم للسلطات.
- البطاقة المهنية: هي الهيئة الوحيدة المخولة لإصدارها، مما يسمح بالاستفادة من الدعم، التأمين الصحي (بطاقة الشفاء)، والتقاعد.
- الإرشاد والدعم: تقديم الدعم التقني، وتسهيل الحصول على الأسمدة والشعير المدعم.
- التنظيم والتأطير: تسيير السجل الفلاحي، وتنظيم التعاونيات، والمساهمة في التنمية الريفية.[2]

تعد الغرفة الفلاحية بوهران هيئة عمومية أساسية لتمثيل ومرافقة الفلاحين ومربي الماشية، حيث تعمل على تطوير الإنتاج، نشر التقنيات الحديثة، وتنظيم أيام تحسيسية حول التأمين والري. تهدف إلى الدفاع عن مصالح المنتجين، دعم الاستثمار الفلاحي، والمساهمة في تحقيق الأمن الغذائي المحلي

وتتمثل أبرز أدوار الغرفة الفلاحية بوهران في الآتي:

[1] باراكة نيوز (Baraka News)، "مهام المعهد التقني للمحاصيل الكبرى (ITGC) بوهران ضمن استراتيجية الرقمنة الفلاحية في الجزائر"، تاريخ النشر: 15 أوت 2025، متاح على الرابط الإلكتروني
[2] الغرفة الفلاحية، "التعريف، المهام والفوائد: البطاقة المهنية وتسيير السجل الفلاحي"، مأخوذ من وزارة الفلاحة والتنمية الريفية

1) المرافقة والدعم التقني: تقدم الدعم للفلاحين والمربين في مختلف مراحل الإنتاج، مع التركيز على تحديث تقنيات الري وإعادة استغلال المياه المصفاة.
2) التكوين والتحسيس: تنظيم أيام دراسية ودورات تكوينية، مثل تلك المتعلقة بتربية النحل والملكات، وأخرى حول أهمية التأمين الفلاحي ضد الأخطار (تأمين الأبقار والمواشي).
3) تمثيل الفلاحين: تمثيل مصالح المنتجين والدفاع عنها لدى السلطات المحلية والوطنية، بالإضافة إلى رفع انشغالاتهم.
4) تنظيم القطاع: المشاركة في اللجان التقنية الولائية لدراسة ملفات الدعم الفلاحي وتنمية الشُعب المختلفة (مثل شعبة الحليب واللحوم).

يقع مقر الغرفة الفلاحية لوهران في شارع المحطة بمسغرين.[1]

3-5 دور البنوك والتمويل الرقمي (قرض الرفيق والآليات البنكية):

تؤدي المؤسسات المالية، وفي مقدمتها بنك الفلاحة والتنمية الريفية(BADR) ، دورا محوريا في دعم القطاع الزراعي من خلال آليات التمويل التقليدية والرقمية، ويبرز 'قرض الرفيق' كأحد أهم الأدوات التمويلية المدعومة التي تهدف إلى تغطية احتياجات المزارعين الموسمية[2]. ومع توجه الجزائر نحو التحول الرقمي، بدأت البنوك في تبني تقنيات التمويل الرقمي (FinTech) لتعزيز الوصول إلى هذه القروض وتجاوز العقبات البيروقراطية، وهو ما يتماشى مع التجارب العالمية في هذا المجال:

- ✓ القروض الفلاحية الرقمية الصغيرة :(Micro-loans) تساهم الأنظمة الرقمية التي تتيح صرف واسترداد القروض عبر المنصات البنكية في تقليل التكاليف الإدارية والوقت المستغرق في معالجة الملفات، مما يسمح للفلاحين بالوصول إلى التمويل بسرعة تتناسب مع المواسم الزراعية[3].
- ✓ الخدمات البنكية المتنقلة :(Mobile/Internet Banking) تسمح هذه الخدمات للفلاحين بمتابعة حساباتهم المرتبطة بقرض الرفيق، ودفع مستحقات المدخلات الفلاحية، واستلام عائدات البيع رقميا، مما يعزز من الشفافية المالية وتدفق[4].
- ✓ نظم الائتمان المبنية على البيانات :(Digital credit scoring) تتوجه البنوك الحديثة نحو تقييم أهلية الفلاح للحصول على القرض بناءا على بيانات الإنتاج والمعاملات الرقمية، بدلا من الاعتماد الكلي على الضمانات العينية التقليدية، مما يسهل إدماج صغار الفلاحين في المنظومة البنكية[5].
- ✓ تعزيز المرونة ومواجهة المخاطر: يساهم التمويل الرقمي في تحسين مرونة الإنتاج ضد المخاطر المناخية من خلال تسهيل الوصول إلى التأمينات الفلاحية الرقمية والتحويلات السريعة، مما يضمن استمرارية النشاط الفلاحي في مواجهة التقلبات

[1] الغرفة الفلاحية لولاية وهران، "دور وأبرز مهام الغرفة الفلاحية في مرافقة الفلاحين والمربين"
[2] وزارة الفلاحة والتنمية الريفية، "دليل قرض الرفيق لدعم المزارعين"، الجزائر، 2023.
[3] Siddquee, T. A. (2025). Agricultural Loan Management by Mobile Banking: Opportunities and Challenges, American Journal of Financial Technology and Innovation (AJFTI), 3(1), p. 2.
[4] Pînzari, O., & Turek Rahoveanu, M. M. (2025). Digital Banking Tools for Farmers: Opportunities for Agricultural Companies, Journal of Agriculture and Rural Development Studies (JARDS), 2(1), p. 3.
[5] Nzirabatinya, S., & Afolabi, L. O. (2024). Digital Financing Services and Agri-Business Performance Rwanda, Journal of Finance and Accounting, 8(1), p. 115

خاتمة الفصل الأول:

تأسيسا على ما تم تناوله في هذا الفصل، يتضح أن التحول الرقمي في القطاع الزراعي لم يعد مجرد خيار تكنولوجي تحسيني، بل أضحى ضرورة استراتيجية حامّة لضمان الأمن الغذائي وتحقيق التنمية المستدامة في ظل التغيرات المناخية المتسارعة وشح الموارد المائية. لقد ساهمت القفزة التكنولوجية المعاصرة في نقل الفلاحة من نمط تسييرها التقليدي القائم على التقديرات العشوائية والمخططات الورقية، إلى نمط "الفلاحة الذكية" و"المستدامة" التي تعتمد على التدفق الآني للبيانات، والاستغلال العقلاني للمدخلات الزراعية.

وفي هذا السياق، تبرز تقنيات الجيوماتيك ونظم المعلومات الجغرافية (SIG) والاستشعار عن بُعد كأدوات هندسية محورية لا غنى عنها في هندسة القطاع الفلاحي؛ إذ تتيح هذه التكنولوجيات القدرة على نمذجة المجال الزراعي، ومسح الأراضي بدقة، ومراقبة الحالة الصحية للمحاصيل عبر حساب المؤشرات الحيوية كـ (NDVI)، فضلا عن تتبع التغيرات المكانية وحماية الأراضي الخصبة من معضلات الزحف العمراني. إن هذا البناء النظري والمفاهيمي يفتح الآفاق لتطبيقه وإسقاطه ميدانيا على الهياكل والآليات الإدارية والتقنية الفاعلة، وهو ما سنعمل على تفكيكه وتحليله في فصول الدراسة القادمة بالتطبيق على واقع الرقمنة الفلاحية في ولاية وهران.


الفصل الثاني

الفصل الثاني: واقع القطاع الفلاحي في ولاية وهران وفرص العصرنة

مقدمة:

يمثل القطاع الفلاحي في ولاية وهران أحد الركائز الأساسية للاقتصاد المحلي، لما له من دور في تأمين الغذاء، توفير فرص العمل، ودعم التبادل التجاري داخل الولاية وخارجها. وتتميز وهران بإمكانات طبيعية متنوعة تشمل موقعا استراتيجيا، تربة خصبة، وشبكة هيدرولوجية غنية، مما يجعلها مؤهلة لمختلف أنواع الإنتاج الزراعي.

هذا الفصل يركز على دراسة واقع القطاع الفلاحي في وهران من خلال أربعة محاور رئيسية:

الإطار الجغرافي والمؤهلات الطبيعية، لتحديد مدى ملاءمة البيئة للأنشطة الزراعية.

البنية البشرية والاجتماعية، لدراسة تأثير التركيبة السكانية على تبني التقنيات الحديثة.

هيكلة الإنتاج الفلاحي وتخصصاته، لتوضيح القطاعات الرائدة والمجالات الواعدة في الإنتاج النباتي والحيواني.

المنظومة اللوجستية والخدماتية، التي تدعم نقل المنتجات وتخزينها وربطها بالأسواق، إضافة إلى دور الرقمنة في تحسين الأداء الفلاحي.

الهدف من هذا الفصل هو تقديم صورة شاملة وواقعية عن القطاع الفلاحي بوهران مع التركيز على فرص العصرنة والرقمنة لدعم التنمية المستدامة.

1 -الإطار الجغرافي والمؤهلات الطبيعية للنشاط الفلاحي :

1-1 الموقع الاستراتيجي لولاية وهران وأهميته في التبادل التجاري الفلاحي :

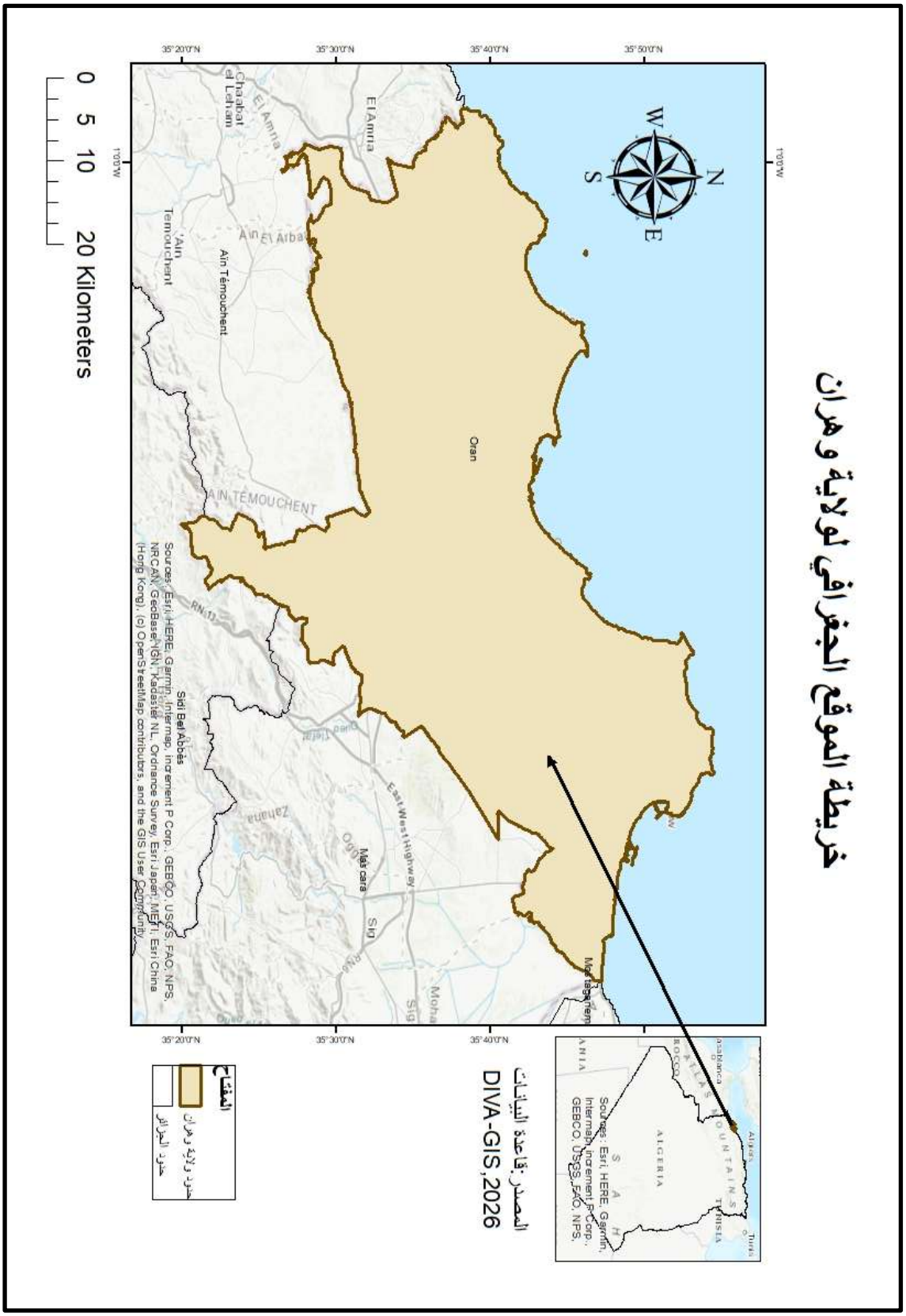
تعتبر ولاية وهران ولاية مترو بولية ساحلية تقع في الجهة الشمالية الغربية من الجزائر تقدر مساحتها 2114 كلم 2 بحث تتربع على هذه المساحة 9 دوائر مقسمة على نحو 26 بلدية.

بحيث إن حدودها الجغرافية كالتالي: يحدها من الغرب ولاية تموشنت ومن الشرق ولاية مستغانم أما من الشمال البحر الأبيض المتوسط و من الجنوب ولاية سيدي بلعباس وولاية معسكر .[1]

تكمن أهمية هذا الموقع في التبادل التجاري الفلاحي من خلال النقاط التالية:

- ❖ الربط بين الإنتاج والتصدير: بفضل وجود ميناء وهران وميناء أرزيو، تعمل الولاية كمنفذ رئيسي لتصدير المنتجات الفلاحية الفائضة (مثل التمور والحمضيات) نحو الأسواق الدولية، واستيراد المدخلات الفلاحية والمعدات التكنولوجية الحديثة.
- ❖ محور عبور وطني: تمثل وهران نقطة التقاء للطرق الوطنية والسيار شرق-غرب، مما يسهل تدفق المنتجات الزراعية من الولايات المجاورة والجنوب الكبير نحو أسواق الجملة الكبرى بالولاية، ومنها إلى باقي ربوع الوطن.
- ❖ القرب من مراكز القرار التقني: إن قرب المزارع والمستثمرات في وهران من منشآت حيوية مثل مطار السانية الدولي ومراكز البحث) مثل جامعة وهران 2 ومركز التقنيات الفضائية (CTS يعزز من سرعة تبادل المعطيات الرقمية وتطوير التجارة الإلكترونية الفلاحية.
- ❖ المؤهلات اللوجستية: تتوفر الولاية على بنية تحتية قوية من غرف التبريد والمستودعات بالقرب من محاور النقل الكبرى، مما يقلل من تكاليف النقل ويحافظ على جودة المنتجات الفلاحية المعدة للتبادل التجاري .

[1] حرير رابحة، الزحف العمراني على الأراضي الزراعية في ضواحي ولاية وهران، مذكرة ماستر، جامعة وهران 2، 2022، ص20



خريطة :01 الموقع الجغرافي لولاية وهران

2-1 الخصائص المناخية وأثر التوجيه الطوبوغرافي (Aspect) على الدورات الزراعية:

تعتبر دراسة المناخ جد مهمة كونها تحدد مختلف المظاهر التي تتعرض لها المنطقة ومن خلال هذا سنتطرق لدراسة التساقطات ودرجة الحرارة والرياح لولاية وهران

تخضع ولاية وهران للمناخ المتوسطي (Méditerranéen) الذي يتميز بتباين فصلي واضح بين صيف حار وجاف وشتاء معتدل ورطب. وتصنف الولاية جغرافيا ضمن النطاق "شبه الجاف (Semi-aride) "حسب معامل "مورتون"، حيث تتأثر هذه الخصائص بموقعها الساحلي وانفتاحها على التيارات البحرية وتضاريسها المتنوعة المتمثلة في جبل "المرجاجو" وهضاب وهران.

ويتميز هذا المناخ بتذبذبات ملموسة في كميات التساقط السنوية، مما يؤثر بشكل مباشر وعميق على المردودية الفلاحية بالولاية، لا سيما في زراعة الحبوب التي تعتمد بصفة أساسية على الأمطار الموسمية. وفي ظل التغيرات المناخية الأخيرة، لوحظ انزياح واضح في فترات التساقط مع ارتفاع مطرد في درجات الحرارة، وهي تحديات فرضت ضرورة حتمية لإعادة النظر في الدورات الزراعية المتبعة، وتبني أصناف نباتية أكثر مقاومة للجفاف.

وانطلاقا من هذه المعطيات المناخية المتقلبة، تبرز الحاجة الملحة لرقمنة بيانات الأرصاد الجوية الفلاحية وتطوير أنظمة إنذار مبكر؛ تهدف إلى التنبؤ بالمخاطر المناخية وتوجيه الفلاحين لاتخاذ القرارات التقنية المناسبة، مما يساهم في تأمين الإنتاج واستدامة النشاط الفلاحي في إقليم الولاية.

أولا: درجة الحرارة

تُعد درجة الحرارة من أهم العناصر المناخية المؤثرة على الدورة الزراعية في ولاية وهران، حيث تتميز بالاعتدال النسبي بفضل التأثير المنظم للبحر الأبيض المتوسط. وبناءا على البيانات الرقمية المستخرجة لسنة 2024، يمكن تحليل الخصائص الحرارية كما يلي :المعدلات الحرارية السنوية: يبلغ المتوسط السنوي لدرجات الحرارة في المنطقة حوالي 19.5°C، وهو معدل يعكس المناخ المتوسطي شبه الجاف الذي يميز الولاية.

درجات الحرارة القصوى (Tmin):تسجل المنطقة ذروة حرارتها خلال فصل الصيف، وتحديدا في شهر جويلية، حيث بلغ متوسط الدرجات القصوى حوالي 31.5°C. وتجدر الإشارة إلى أن هذه القيم قد ترتفع بشكل مفاجئ عند هبوب الرياح الجنوبية الحارة (السيروكو)، مما قد يؤثر على النتح التبخري للمحاصيل.

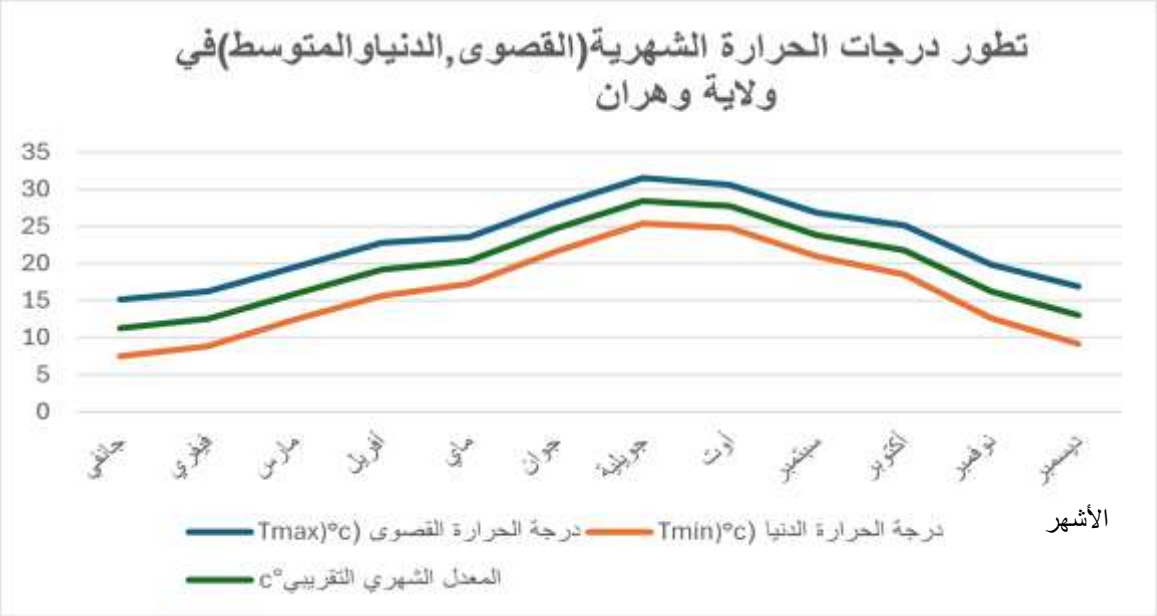
درجات الحرارة الدنيا(Tmin) : تسجل أدنى القيم الحرارية خلال فصل الشتاء في شهر جانفي، بمتوسط يقدر بـ 7.5°C. ويلاحظ أن هذه الدرجات تظل بعيدة عن عتبة الإنجماد، مما يسمح باستمرارية النشاط البيولوجي لغالبية المحاصيل الشتوية. المدى الحراري والبيئة الفلاحية: يظهر المنحنى البياني استقرارا في المدى الحراري السنوي، وهو ما يوفر بيئة حرارية ملائمة لتنويع الأنشطة الفلاحية في وهران، خاصة المحاصيل التي تتطلب احتياجات حرارية معتدلة ومنتظمة خلال مراحل نموها المختلفة.

جدول01: يمثل درجات الحرارة القصوى والدنيا لولاية وهران سنة 2025

الاشهر	درجة الحرارة القصوى (Tmax)	درجة الحرارة الدنيا (Tmin)	المعدل الشهري التقريبي
جانفي	C°15.1	C°7.5	C°11.3
فيفري	C°16.2	C°8.8	C°12.5
مارس	C°19.5	C°12.4	C°15.9
أفريل	C°22.8	C°15.6	C°19.2
ماي	C°23.5	C°17.2	C°20.3
جوان	C°27.8	C°21.6	C°24.7
جويلية	C°31.5	C°25.4	C°28.4
أوت	C°30.6	C°24.8	C°27.7
سبتمبر	C°26.8	C°20.9	C°23.8
اكتوبر	C°25.1	C°18.5	C°21.8
نوفمبر	C°19.8	C°12.6	C°16.2
ديسمبر	C°16.9	C°9.2	C°13.0

المصدر :من إعداد الطالبة قوجيل آمال بالاعتماد على بيانات الأقمار الصناعية) نموذج (TerraClimate المستخرجة عبر منصة.ClimateEngine

التعليق : نلاحظ من خلال الجدول أن منطقة الدراسة تتميز بمناخ متوسطي، حيث تبلغ الحرارة ذروتها في شهر جويلية(°C31 .5) بينما تسجل أدنى قيمها في شهر جانفي (°C5; 7)، وهذا التباين الحراري يؤثر بشكل مباشر على الدورات الزراعية في ولاية وهران.



الشكل 01:منحنيات بيانية تمثل تطور درجات الحرارة الشهرية الدنيا ,القصوى والمتوسط في ولاية وهران سنة 2025

المصدر :من إعداد الطالبة قوجيل آمال بالاعتماد على بيانات الأقمار الصناعية) نموذج (TerraClimateالمستخرجة عبر منصة ClimateEngine

تحليل الخصائص الحرارية لمنطقة الدراسة (ولاية وهران) من خلال القراءة التحليلية للشكل رقم (01)، والذي يوضح التطور الشهري لدرجات الحرارة (القصوى، الدنيا، والمتوسطة) لولاية وهران خلال سنة 2025 بالاعتماد على البيانات الرقمية المستخرجة، يمكننا استخلاص النتائج التالية:

التباين الفصلي: تظهر المنحنيات البيانية وجود تباين فصلي واضح يتماشى مع خصائص المناخ المتوسطي (Méditerranéen). حيث نلاحظ تدرجا صعوديا لدرجات الحرارة يبدأ من شهر مارس، ليصل إلى ذروته في فصل الصيف.

الذروة الحرارية: سجل شهر جويلية أعلى معدل لدرجة الحرارة القصوى (Tmax) بنحو31.5°C ، تلاه شهر أوت. هذا الارتفاع المتزامن مع انخفاض كميات التساقط يرفع من حدة النتح المائي الكامن (ETP)، مما يضع المحاصيل الزراعية في المنطقة تحت ضغط مائي يستوجب تدخل أنظمة الري الذكية.

ا لدنيا الحرارية: سجلت أدنى قيم لدرجات الحرارة خلال شهر جانفي، حيث انخفضت درجة الحرارة الدنيا (Tmin) إلى حوالي 7.5°C .وبالرغم من برودة الطقس، إلا أن هذه القيم تبقى بعيدة عن عتبة الإنجماد، مما يسمح بنشاط فلاحي مستمر لبعض المحاصيل الشتوية.

المدى الحراري: نلاحظ وجود فجوة ثابتة تقريبا بين المنحنى العلوي والسفلي، مما يشير إلى استقرار في المدى الحراري اليومي، وهو عامل إيجابي لاستقرار نمو بعض الأنواع النباتية في ولاية وهران.

تؤكد هذه البيانات الرقمية أن ولاية وهران تعيش فترات جفاف حراري طويلة نسبيا خلال الموسم الفلاحي. ومن هنا تبرز أهمية الرقمنة في تسيير الأنشطة الفلاحية حيث تتيح لنا هذه المعطيات الدقيقة بناء نماذج تنبؤية للاحتياجات المائية، وتساعد أصحاب القرار والمزارعين في تحديد الأوقات المثلى للري والتسميد بناءا على المؤشرات الحرارية المستخرجة من منصات البيانات الضخمة (Big Data) والأقمار الصناعية.

ثانيا :التساقط المطري(La Pluviométrie)

يعتبر التساقط العنصر المناخي الأكثر تذبذبا في ولاية وهران، وتتجلى خصائص هذا التذبذب من خلال تحليل المؤشرات التالية:

المعدل السنوي العام: في حين تشير السلسلة الإحصائية التاريخية (2015-2025) لمحطات الأرصاد الجوية (السانية، الميناء، طافراوي) إلى معدل عام يقدر بـ 328.16 ملم، سجلت البيانات الرقمية لسنة 2025 انخفاضا ملحوظا حيث بلغ المجموع السنوي حوالي 233.3 ملم. هذا الفارق يدرج السنة ضمن الخصائص المناخية "الجافة إلى شبه الجافة" للمنطقة.

التوزيع الفصلي وعدم الانتظام: يلاحظ وجود انزياح في ذروة التساقط المعتادة؛ فبينما يمثل شهرا "ديسمبر" و"جانفي" تاريخيا ذروة الأمطار، سجلت سنة 2025 ذروة ربيعية استثنائية خلال شهر ماي بكمية بلغت 58.4 ملم.

فترات العجز المائي: يتأكد الانعدام شبه التام للتساقط في فصلي "جويلية" و"أوت" (بقيم تتراوح بين 0.8 ملم و4.5 ملم)، بالإضافة إلى تسجيل عجز غير معتاد في شهر نوفمبر الذي انعدمت فيه الأمطار تماما (0 ملم)، مما يعزز فرضية التذبذب المناخي الحاد في الولاية.

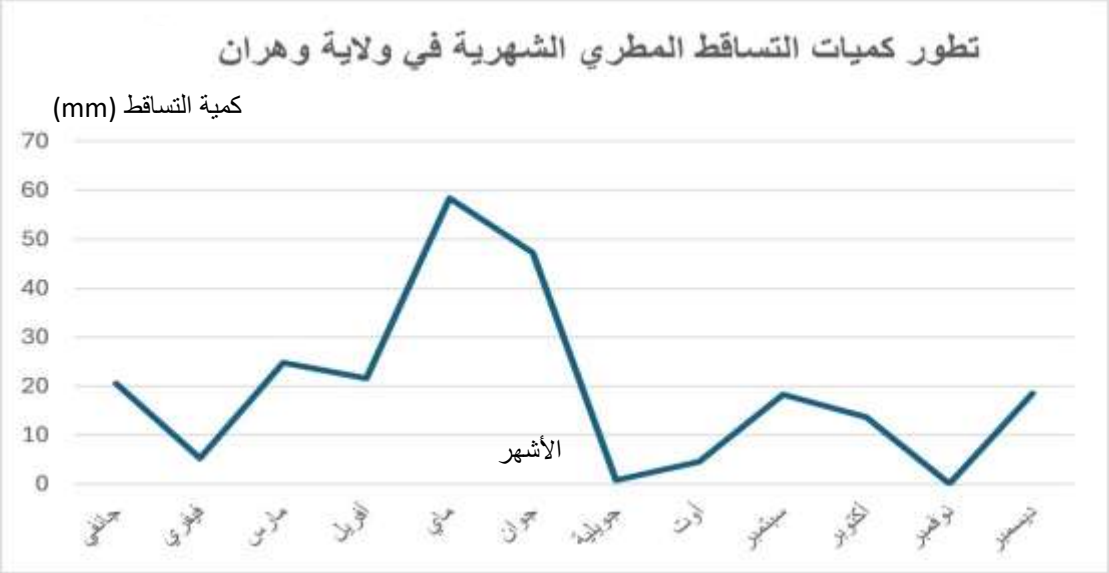
التباين الجغرافي: تلعب العوامل الطبوغرافية دورا حاسما في توزيع هذه الكميات، حيث تساهم المرتفعات الساحلية في خلق تباين بين المناطق الساحلية والمناطق الداخلية (مثل طافراوي)، نتيجة عمل السفوح المواجهة للبحر كحواجز تضاريسية تزيد من فرص التكاثف وتساقط الأمطار.

جدول 02:يمثل المعدلات الشهرية للتساقط المطري لولاية وهران سنة 2025

الاشهر	كمية التساقط (mm)	الحالة المناخية التقريبية
جانفي	20.5	شهر رطب
فيفري	5.2	تساقط ضعيف
مارس	24.8	شهر رطب
افريل	21.6	تساقط متوسط
ماي	58.4	ذروة الربيع (تساقط مرتفع)
جوان	47.2	تساقط غير معتاد (رعدي)
جويلية	0.8	جفاف تام
اوت	4.5	جفاف
سبتمبر	18.2	بداية الخريف
أكتوبر	13.6	تساقط متوسط
نوفمبر	0.0	جفاف غير معتاد
ديسمبر	18.5	بداية الشتاء
المجموع السنوي	mm 233.3	سنة جافة إلى شبه جافة

المصدر :من إعداد الطالبة قوجيل آمال بالاعتماد على بيانات الأقمار الصناعية) نموذج (TerraClimate المستخرجة عبر منصة

التعليق :نلاحظ من خلال الجدول تذبذبا واضحا في كميات الأمطار على مدار السنة، حيث سجلت الولاية ذروة تساقط في فصل الربيع (شهر ماي بـ 58.4 ملم)، بينما شهدت أشهر الصيف (جويلية وأوت) جفافا حادا بانعدام أو ندرة التساقط. وبمجموع سنوي قدره 233.3 ملم، تُصنف سنة 2025 كـ "سنة جافة إلى شبه جافة"، مما يعكس تأثير التغيرات المناخية على المنطقة ويستدعي استراتيجيات مرنة في تسيير الأنشطة الفلاحية لتجاوز فترات العجز المائي.



الشكل 02:منحنى بياني يمثل تطور كميات التساقط المطري الشهرية في ولاية وهران لسنة 2025

المصدر :من إعداد الطالبة قوجيل آمال بالاعتماد على بيانات الأقمار الصناعية) نموذج TerraClimate) المستخرجة عبر منصة

تحليل نظام التساقط المطري في ولاية وهران (سنة 2025) :

يظهر الشكل رقم (02) التطور الشهري لكميات التساقط المطري في منطقة الدراسة لعام 2025، ومن خلال القراءة التقنية للمنحنى البياني، يمكن استخلاص المؤشرات التالية:

التذبذب المطري الحاد: يتميز نظام التساقط في ولاية وهران بتذبذب كبير وعدم انتظام في التوزيع الزماني. حيث تباينت القيم بين حد أدنى انعدم تماما في شهر نوفمبر، وحد أقصى سُجل في شهر ماي بكمية بلغت حوالي58.4mm.

ظاهرة الأمطار الربيعية المتأخرة: نلاحظ ذروة غير معتادة في كميات الأمطار خلال شهري ماي وجوان. وبالرغم من أهميتها، إلا أن تركزها في نهاية الموسم الفلاحي قد يؤثر على مرحلة حصاد بعض المحاصيل الكبرى، مما يستدعي مراقبة رقمية دقيقة لمواعيد الحصاد .

فترة الجفاف الصيفي: يسجل المنحنى انخفاضا حادا يصل إلى الصفر تقريبا في شهر جويلية. هذا العجز المائي الصيفي هو سمة بارزة للمناخ المتوسطي، ويفرض ضغوطا مائية تستلزم الاعتماد على الموارد المائية البديلة للري التكميلي .

العجز الخريفي: يُلاحظ نقص حاد في الأمطار خلال شهر نوفمبر وصل إلى 0mm ,وهو ما يمثل تحديا كبيرا لمرحلة الإنبات الأولية للمحاصيل الشتوية في الولاية.

إن هذا التذبذب المطري المسجل عبر بيانات TerraClimate الرقمية يؤكد أن الاعتماد على الأمطار وحدها في ولاية وهران يشكل مخاطرة إنتاجية كبيرة. لذا، تبرز الحاجة الماسة إلى دمج الرقمنة في الإرشاد الفلاحي؛ عبر توظيف أنظمة استشعار عن بعد لمراقبة الرطوبة الأرضية، واستخدام نماذج رياضية لجدولة الري الذكي لتعويض النقص المطري في الفترات الحرجة من الدورة الزراعية.

ثالثا: الرياح (Les Vents)

تعد الرياح عاملا مناخيا حاسما في توجيه التوازنات الحرارية والمطرية لولاية وهران، حيث تؤثر بشكل مباشر على قيم الرطوبة الجوية ومعدلات التبخر والنتح، ويمكن تصنيف التيارات الهوائية المؤثرة في المنطقة إلى ما يلي:

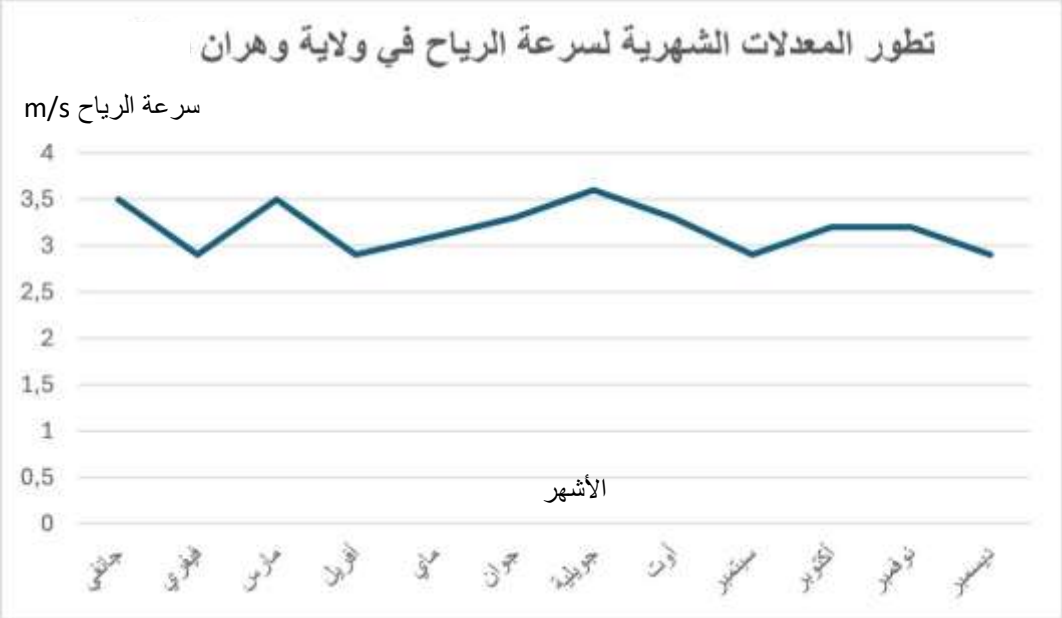
- **التيارات الغربية والشمالية الغربية (الرياح السائدة):** تمثل الاتجاه الغالب للرياح في المنطقة، وهي رياح بحرية رطبة ومنعشة تساهم في خفض درجات الحرارة القصوى Tmax وجلب الاضطرابات الجوية المحملة بالأمطار، خاصة في الفترة الممتدة من فصل الخريف إلى ربيع سنة 2025.
- **التيارات الشرقية والشمالية الشرقية**: تهب هذه الرياح بشكل عرضي، وتتميز بكونها تيارات باردة وجافة خلال فصل الشتاء، مما يساهم في تسجيل درجات الحرارة الدنيا Tminالملاحظة في جدول البيانات .
- **رياح "الشيلي" الحارة (Sirocco):** هي رياح جنوبية وجنوبية شرقية قارية المنشأ، تهب من المناطق الصحراوية نحو الساحل .
- **التكرار السنوي:** تشير المعطيات المناخية إلى أن هذه الرياح تسجل معدل تكرار يتراوح بين 15 إلى 20 يوما في السنة.
- **الأثر المناخي:** تتسبب هذه الرياح في حدوث طفرات حرارية مفاجئة تؤدي إلى ارتفاع حاد في منحنى درجات الحرارة، يقابله انخفاض كبير في معدلات الرطوبة النسبي ة.
- **الأثر الفلاحي:** تؤثر هذه الظاهرة سلبا على الدورة البيولوجية للمحاصيل الزراعية في وهران، لا سيما في مرحلة الإزهار، حيث تزيد من حدة الإجهاد المائي، وهو ما يفسر تصنيف سنة 2023 كـ "سنة جافة إلى شبه جافة" في النتائج المتوصل إليها.

جدول 03: يمثل معدلات سرعة الرياح الشهرية لولاية وهران سنة 2025

الاشهر	سرعة الرياح (m/s)	الحالة التقريبية
جانفي	3.5	رياح نشطة
فيفري	2.9	رياح خفيفة
مارس	3.5	رياح نشطة
افريل	2.9	رياح خفيفة
ماي	3.1	معتدلة
جوان	3.3	معتدلة
جويلية	3.6	نشطة صيفا
اوت	3.3	معتدلة
سبتمبر	2.9	خفيفة
اكتوبر	3.2	معتدلة
نوفمبر	3.2	معتدلة
ديسمبر	2.9	خفيفة
المعدل السنوي	m/s 3.18	منطقة ذات نشاط هوائي معتدل

المصدر :من إعداد الطالبة قوجيل آمال بالاعتماد على بيانات الأقمار الصناعية) نموذج TerraClimate) المستخرجة عبر منصة

التعليق : تعتبر سرعة الرياح في منطقة الدراسة معتدلة عموما (بمعدل سنوي 3.18 m/s وهي قيم لا تشكل خطرا كبيرا على المحاصيل الكبرى، لكنها تتطلب مراقبة رقمية خاصة في فصلي الربيع والصيف لتفادي زيادة معدلات النتح المائي (Evapotranspiration) للمحاصيل.



الشكل 03: منحنى بياني يمثل تطور المعدلات الشهرية لسرعة الرياح في ولاية وهران لسنة 2025

المصدر :من إعداد الطالبة قوجيل آمال بالاعتماد على بيانات الأقمار الصناعية) نموذج TerraClimate) المستخرجة عبر منصة

تحليل الخصائص الهوائية (سرعة الرياح) لمنطقة الدراسة ولاية وهران

تعتبر الرياح عاملا مناخيا حاسما في الدراسات الفلاحية نظرا لتأثيرها المباشر على معدلات النتح وتلقيح المحاصيل، ومن خلال تحليل البيانات الرقمية المستخرجة، نخلص إلى النتائج التالية:

المعدل السنوي العام: سجلت ولاية وهران معدلا سنويا لسرعة الرياح يقدر بحوالي m/s3.18تصنف هذه القيمة المنطقة ضمن الفئة ذات "النشاط الهوائي المعتدل"، وهو ما يعد مؤشرا إيجابيا للنشاط الفلاحي حيث لا تتجاوز السرعات العتبات الحرجة التي قد تسبب أضرارا ميكانيكية للمحاصيل.

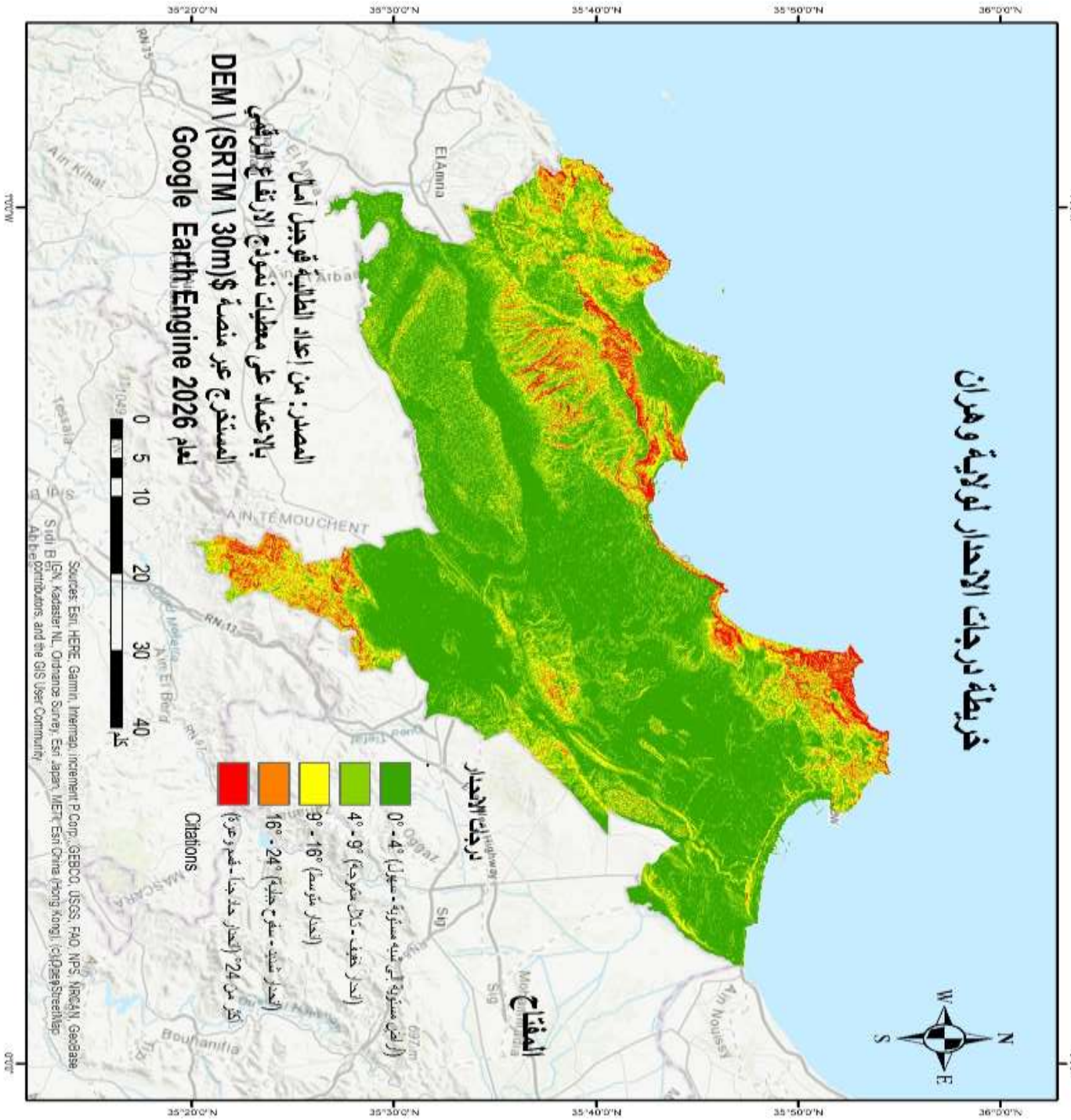
التوزيع الشهري والذروة الصيفية: يظهر المنحنى البياني تذبذبا طفيفا على مدار السنة، حيث سجل شهر جويلية أعلى معدل لسرعة الرياح بواقع 3.6 /m . هذا الارتفاع المتزامن مع ذروة درجات الحرارة يساهم في زيادة الاحتياجات المائية للنباتات.

الفترات الهادئة: سجلت أدنى قيم لسرعة الرياح خلال أشهر فيفري، أفريل، سبتمبر، وديسمبر بمعدل 2.9 m/s .استقرار الرياح عند هذه المستويات المنخفضة يقلل من مخاطر جفاف التربة السريع في هذه الفترات.

تصنيف الحالات الهوائية: تتراوح الحالات المسجلة بين "رياح نشطة" (كما في جانفي ومارس بنسبة

3.5 m/s وبين "رياح خفيفة". هذا التوازن يخدم التوزيع الطبيعي لدرجات الحرارة والرطوبة في الوسط الفلاحي للولاية.

لا يتوقف تأثير المناخ على المعطيات العامة للتساقط والحرارة فحسب، بل يتأثر محلياً بدرجة كبيرة بتوجيه السفوح (Aspect) واعتراضها للأشعة الشمسية والرياح الرطبة. فالسفوح المواجهة للمؤثرات البحرية تختلف في خصائصها المائية والحرارية عن السفوح الظليلة، وهو ما ينعكس مباشرة على نمو المحاصيل والدورات الزراعية في ولاية وهران. وتوضح الخريطة التالية اتجاهات الانحدار لإقليم الولاية:



خريطة 02: خريطة اتجاه الانحدار لولاية وهران

التعليق على الخريطة :

تظهر الخريطة نطاقات معتبرة من السفوح الموجهة نحو الشمال والشمال الغربي (خاصة في المرتفعات القريبة من الشريط الساحلي مثل جبل المرجاجو وأطراف أرزيو). تُصنف هذه السفوح علمياً بأنها "سفوح ظليلة ومواجهة للبحر"، مما يجعلها الأكثر عرضة واستقبالاً للرياح الرطبة والمحملة بالأمطار. يساهم هذا التوجيه الجغرافي في تقليل نسب التبخر والحفاظ على رطوبة التربة لفترات أطول، وهو ما يدعم نمو الغطاء النباتي ويجعلها بيئة مثالية لبعض الدورات الزراعية والأشجار المثمرة التي تتطلب رطوبة مستمرة

تحليل السفوح الشمالية والشمالية الغربية (الرطبة): تُظهر الخريطة نطاقات معتبرة من السفوح الموجهة نحو الشمال والشمال الغربي (خاصة في المرتفعات القريبة من الشريط الساحلي مثل جبل المرجاجو وأطراف أرزيو). تُصنف هذه السفوح علمياً بأنها "سفوح ظليلة ومواجهة للبحر"، مما يجعلها الأكثر عرضة واستقبالاً للرياح الرطبة والمحملة بالأمطار. يساهم هذا التوجيه الجغرافي في تقليل نسب التبخر والحفاظ على رطوبة التربة لفترات أطول، وهو ما يدعم نمو الغطاء النباتي ويجعلها بيئة مثالية لبعض الدورات الزراعية والأشجار المثمرة التي تتطلب رطوبة مستمرة.

تحليل السفوح الجنوبية والجنوبية الشرقية (الجافة): في المقابل، تبرز في النطاقات الداخلية والجنوبية للولاية سفوح موجهة نحو الجنوب والجنوب الشرقي. هذه السفوح تعرف بـ "السفوح المشمسة"، حيث تستقبل الإشعاع الشمسي المباشر بزاوية حادة ولفترات زمنية أطول خلال النهار. يؤدي هذا التوجيه الطوبوغرافي إلى ارتفاع درجات حرارة التربة وزيادة معدلات التبخر والنتح (Évapotranspiration)، مما يعجل بجفاف التربة ويفرض تحديات مائية واضحة على المحاصيل المزروعة فيها.

تتيح أدوات الجيوماتيك والمؤشرات الفضائية نمذجة دقيقة للخصائص الطوبوغرافية والمناخية لولاية وهران، مما يمنح متخذي القرار عيناً رقمية لاستشراف ديناميكية الغطاء النباتي وعصرنة تسيير الأنشطة الفلاحية

3-1 التوزيع الطوبوغرافي وخصائص التربة ومدى ملاءمتها لإستخدام للآلات الزراعية :

يعد التوزيع الطوبوغرافي لسهل وهران، ولاسيما في ضواحي الولاية (بئر الجير والسانيا) وصولا إلى منطقة واد تليلات وما جاورها، عاملا حاسما في تحديد كفاءة الاستغلال الزراعي؛ حيث تتميز المنطقة بطابع سهلي منبسط وانحدارات خفيفة جدا لا تتعدى في أغلبها 3%، مما يساهم في استقرار الكتلة الترابية وتسهيل عمليات الصرف الطبيعي للمياه [1]. إن هذا الانبساط الطوبوغرافي يشكل بيئة مثالية تضمن سهولة حركة المكننة الزراعية بمختلف أنواعها، حيث يسمح استواء السطح بمرور الآلات الثقيلة كالحاصدات والجرارات دون عوائق تضاريسية تذكر أو مخاطر للانجراف الترابي.[2]

ويتكامل هذا الإطار التضاريسي مع الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة السائدة، والتي تصنف غالبا ضمن التربة الكلسية (Sols calcimagnésiques) والتربة السوداء (Rendzines) العميقة؛ فهذه التربة تمتاز بقوام متوازن يسمح بنفاذية جيدة للماء والهواء وقدرة عالية على الاحتفاظ بالرطوبة، مما يمنع حدوث التغدق الذي قد يعيق الآلات خلال مواسم الحرث والزرع[3] . كما أن عمق هذه التربة وتماسك بنيتها يوفر دعما ميكانيكيا كافيا لتحمل ضغط العجلات الثقيلة دون التعرض للرص الشديد. إن هذا التناغم بين استواء السطح وجودة النسيج التربي لا يسهم فقط في رفع المردودية الإنتاجية، بل يسمح بتطبيق تقنيات الفلاحة الدقيقة (Agriculture de précision) التي تعتمد على نظم التوجيه الآلي والخرائط الرقمية لتغطية مساحات واسعة في وقت قياسي وبأقل جهد بشري ممكن[4] .

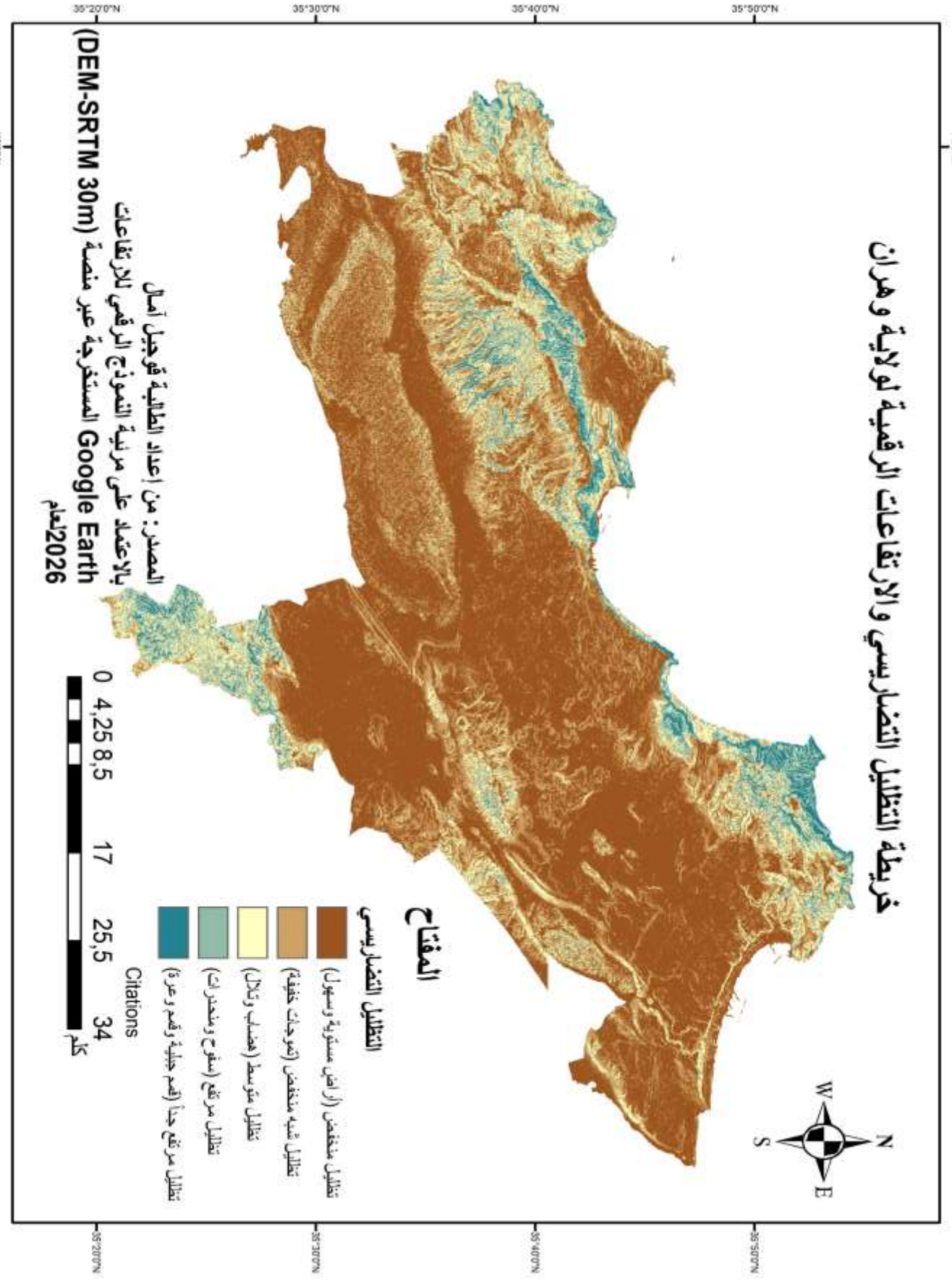
تعتبر الطوبوغرافيا والمظاهر التضاريسية من العوامل الحتمية الموجهة للنشاط الزراعي، حيث تتحكم خطوط الارتفاع والانحدار في حركة المكننة وتوزيع التربة وصرف المياه. ولتحديد الملامح الفيزيائية لإقليم الدراسة، تم بناء نموذج الارتفاع الرقمي والتظليل التضاريسي لولاية وهران باستخدام تقنيات الجيوماتيك، كما توضحه الخريطة التالية:

[1] حرير رابحة، الزحف العمراني على الأراضي الزراعية في ضواحي ولاية وهران: دراسة حالة بئر الجير والسانيا باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مذكرة ماستر، جامعة وهران 2، 2022، ص23.24

[2] ولديحي فاطمة، تغيرات المجال الزراعي في بلدية واد تليلات باستعمال نظام الخرائط الموضوعية والاستشعار عن بعد، مذكرة ماستر، جامعة وهران 2، 2019، ص8

[3] حرير رابحة، المرجع نفسه، ص25.26

[4] ولديحي فاطمة، المرجع نفسه، ص9



خريطة 03: تمثل التظليل التضاريسي لولاية وهران ونمذجة التضاريس

التحليل: تبرز هذه الخريطة التباين التضاريسي للولاية، حيث يظهر جليا هيمنة المناطق السهلية (مثل سهل وهران وسهل ملايتة) التي تعتبر الخزان العقاري للفلاحة، مقابل المناطق المرتفعة (جبل مرجاجو وسلاسل طافراوي). هذا التباين يحدد نوعية الأنشطة الفلاحية وتوزيع المستثمرات.

- **التحليل المجالي:** تظهر الخريطة تبايناً تضاريسياً واضحاً في إقليم ولاية وهران؛ حيث يهيمن الطابع السهلي والمنبسط على الأجزاء الوسطى والشرقية (مثل سهل وهران وسهل ملايتة)، وهي المناطق التي تظهر بارتفاعات منخفضة وأسطح مستوية تشكل الخزان العقاري الأساسي للفلاحة بالولاية.
- **التحليل الطوبوغرافي:** في المقابل، تبرز المرتفعات التضاريسية في الجزء الشمالي والشمالي الغربي (كتلة جبل المرجاجو) والنطاقات الجنوبية (سلاسل طافراوي)، والتي تتميز بارتفاعات معتبرة تتطلب تسييراً خاصاً يختلف عن المناطق السهلية.
- **القيمة الجيوماتيكية:** يتيح هذا النموذج الرقمي للمسير الفلاحي تحديد المناطق الأكثر ملاءمة لمرور الآلات الزراعية الثقيلة (الحاصدات والجرارات)، حيث يمثل الانبساط بيئة مثالية للزراعة الواسعة (كالحبوب)، بينما تستدعي المرتفعات تهيئة خاصة لمنع انجراف التربة.

4-1 الشبكة الهيدرولوجية ومصادر السقي (السدود، المياه الجوفية، ومحطات التحلية) :

تعتبر الموارد المائية العصب الحساس للنشاط الفلاحي في سهل وهران، حيث تعتمد المنطقة على شبكة هيدرولوجية متنوعة المصادر لمواجهة العجز المائي المتزايد. وتتمثل هذه المصادر أساسا في المياه السطحية المخزنة بالسدود التي تمد المحيطات المسقية، وإلى جانب ذلك، تشكل المياه الجوفية موردا استراتيجيا هاما، حيث يتم استغلال الطبقات المائية العميقة عن طريق الأنقاب والآبار المنتشرة عبر ضواحي وهران (مثل واد تليلات والسانيا) لتلبية احتياجات السقي التكميلي[1]

ومع تراجع معدلات التساقط وتزايد الضغط على الموارد التقليدية، تم التوجه نحو استغلال الموارد المائية غير التقليدية، حيث أصبحت محطات تحلية مياه البحر، وعلى رأسها 'محطة المقطع'، تساهم بشكل فعال في تدعيم التموين بالمياه وتخفيف الضغط عن السدود، مما يسمح بتوجيه كميات أكبر من المياه العذبة نحو الاستخدام الفلاحي[2] . وتدير هذه الشبكة منظومة تقنية تهدف إلى ترشيد استخدام المياه وضمان ديمومة النشاط الزراعي في ظل التحديات المناخية الراهنة .

2- البنية البشرية والاجتماعية في الوسط الريفي الوهراني :

2-1 تطور عدد الفلاحين والمستثمرين المسجلين (دراسة إحصائية) :

شهدت ولاية وهران في السنوات الأخيرة حركية ملحوظة في عدد الفلاحين والمستثمرين المسجلين، وذلك نتيجة لسياسات الدعم الفلاحي والتوجه نحو تشجيع الاستثمار في المساحات الكبرى. وحسب الإحصائيات الصادرة عن مديرية المصالح الفلاحية لولاية وهران، فقد سجل عدد الفلاحين المنخرطين في الغرفة الفلاحية ارتفاعا تدريجيا، ويتوزع هؤلاء المستثمرون بين المستثمرات الفلاحية الجماعية (EAC) والمستثمرات الفلاحية الفردية(EAI) ، مع بروز فئة جديدة من الشباب المستثمر ضمن مشاريع دعم تشغيل الشباب ANADE) سابقا الذين أدخلوا تقنيات حديثة في التسيير

[1] المرجع نفسه، ص10

[2] بورقيق آية وبن مبارك ياسمينة، التأثير الإقليمي لنشاط الصيد البحري بوهران (ميناء أرزيو)، مذكرة ماستر، جامعة وهران 2، 2024، ص49

كما تشير البيانات إلى تركز النسبة الأكبر من هؤلاء المستثمرين في الدوائر ذات الطابع الفلاحي المحض مثل دائرة واد تليلات، السانيا، وبئر الجير، حيث ساهمت عمليات تسوية العقار الفلاحي وتوزيع عقود الامتياز في استقطاب رؤوس أموال جديدة وتوسيع قاعدة الفلاحين المسجلين رقميا ضمن قاعدة بيانات البطاقة المهنية للفلاح (البطاقة الإلكترونية)

دراسة إحصائية :يبرز الجدول التالي التطور الملحوظ في عدد الفلاحين والمستثمرين المنخرطين في القطاع الفلاحي بولاية وهران خلال السنوات الخمس الأخيرة

جدول 04: يمثل دراسة إحصائية حول تطور عدد الفلاحين والمستثمرين (2025_2020)

السنة	عدد الفلاحين	عدد المستثمرين
2018	8.200	7.500
2019	8.500	8.000
2020	8.700	8.300
2021	8.900	8.600
2022	9.000	8.996

المصدر :وزارة الفلاحة والتنمية الريفية الجزائرية، القطاع الفلاحي في وهران – الإحصائيات السنوية2025

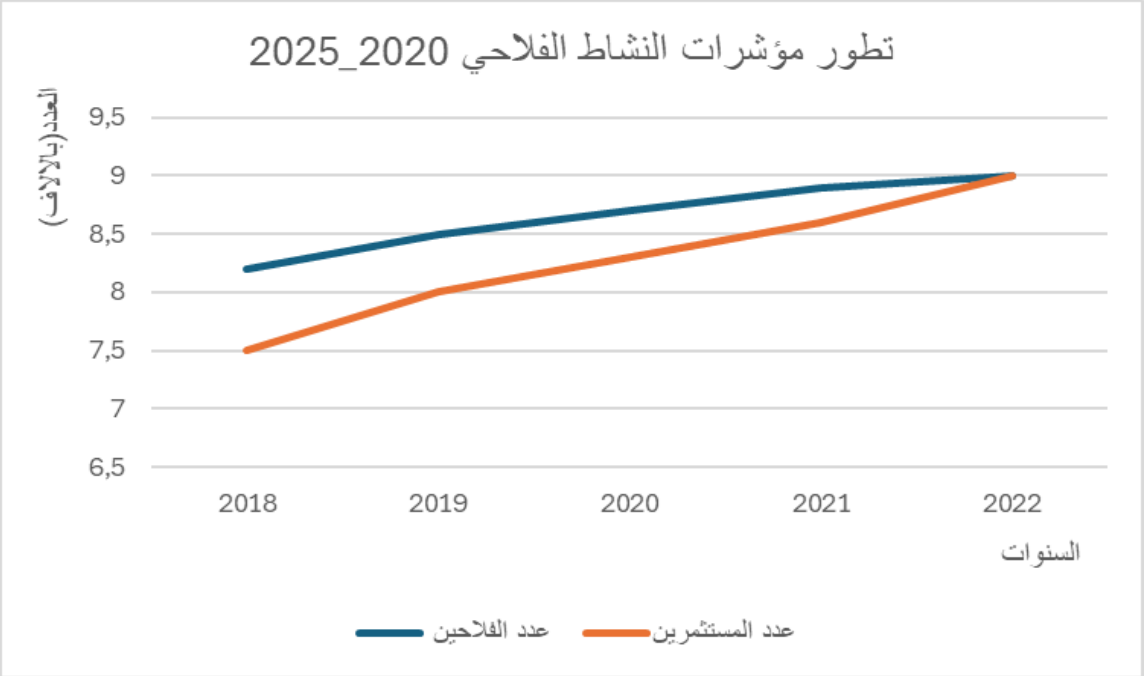
التحليل:

1) الزيادة التدريجية في عدد الفلاحين والمستثمرين تعكس تأثير السياسات الحكومية الداعمة للقطاع الزراعي، بما في ذلك تسهيلات التمويل والدعم الفني.
2) نمو عدد المستثمرين يزيد الحاجة إلى أدوات تسيير حديثة، مثل قواعد بيانات رقمية لتسجيل الأراضي والمحاصيل.

هذا النمو مؤشر على تحول القطاع نحو الاحترافية، مما يجعل إدخال الرقمنة ضرورة لتعزيز

الرقمنة هنا يمكن أن تساعد في:

1. متابعة كل مزرعة رقميا
2. تحليل الإنتاج السنوي لكل فلاح أو مستثمر
3. تسهيل الوصول للمعلومات الاقتصادية والتجارية



الشكل :04 التوزيع النسبي السنوي للنشاط الفلاحي في ولاية وهران(2020_2025)

المصدر :من اعداد الطالبة قوجيل آمال بالاعتماد على مصدر سابق نقلا عن وزارة الفلاحة والتنمية الريفية الجزائرية، القطاع الفلاحي في وهران – الإحصائيات السنوية2025

التحليل: يظهر التمثيل البياني أعلاه منحى تصاعديا ثابتا في مؤشرات القطاع الفلاحي بولاية وهران خلال الفترة الممتدة بين 2020 و2025. حيث نلاحظ أن المساهمة الأكبر في نمو القطاع سجلت في السنوات الأخيرة، مما يعكس الأثر الإيجابي للتوجهات الجديدة نحو رقمنة الإجراءات الإدارية وتسهيل مهام المستثمرين والفلاحين عبر "البطاقة الإلكترونية للفلاح". هذا النمو يعزز من فرص نجاح المشاريع الابتكارية التي تهدف إلى عصرنة تسيير الأراضي الزراعية

و نلاحظ أن الوزن النسبي للنشاط الفلاحي في ولاية وهران شهد قفزة نوعية وهو ما يترجم مجهودات الدولة في رقمنة القطاع وتسهيل الإجراءات عبر المنصات الرقمية.

2-2التوزيع الديموغرافي حسب الفئات العمرية ومدى تقبل الأجيال الجديدة للتكنولوجيا :

جدول 05: يمثل توزيع العينة المدروسة حسب الفئات العمرية سنة 2025

الفئة العمرية	النسبة المئوية (%)
من18 إلى30 سنة	15%
من31 إلى45 سنة	35%
من46 إلى60 سنة	30%
أكثر من 60 سنة	20%

المصدر :د. نادية صابر، دراسة سوسيولوجية على الفلاحة والشباب في ولاية وهران، جامعة وهران 2025

التحليل :يعد العامل الديموغرافي من الركائز الأساسية لفهم بنية المجتمع الفلاحي في ولاية وهران، حيث تساهم الفئات العمرية بشكل مباشر في تحديد مدى قابلية القطاع لتبني الحلول الرقمية والابتكارات التكنولوجية. ومن خلال معالجة البيانات الميدانية المحصل عليها، يبرز التوزيع التالي:

الفئة العمرية (18-30 سنة): تمثل 15% من العينة المدروسة. بالرغم من أنها النسبة الأقل عدديا، إلا أنها تُصنف كـ "جيل رقمي" يتمتع بمرونة عالية في التعامل مع التطبيقات الذكية وأنظمة الاستشعار عن بعد.

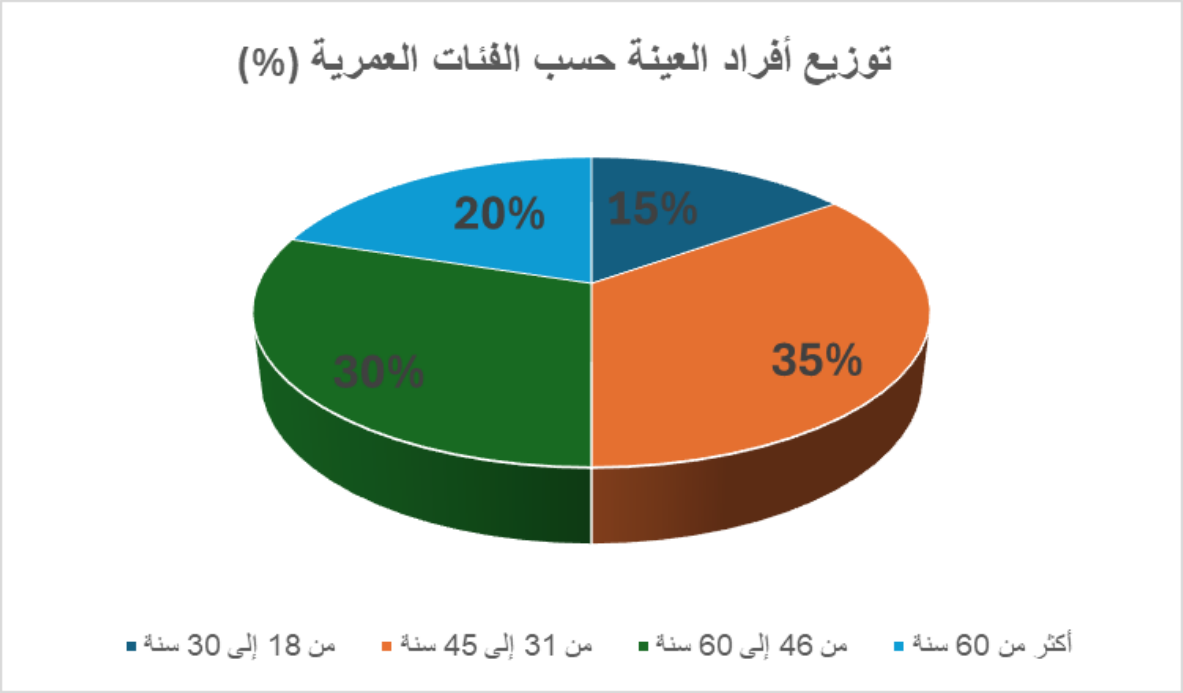
الفئة العمرية (31-45 سنة): تشكل النسبة الأكبر بـ 35%. تمثل هذه الفئة قوة العمل الأساسية والجيل الوسيط الذي يجمع بين الخبرة الميدانية والقدرة على مواكبة التحول الرقمي، وهي الفئة الأكثر تعويلا عليها في إنجاح مشاريع الرقمنة.

الفئة العمرية (46-60 سنة): تمثل 30%. تعكس هذه الفئة جيل الخبرة التقليدية التي قد تظهر مقاومة نسبية للتغيير التكنولوجي، مما يستوجب توفير برامج تدريبية مبسطة لإدماجهم في المنظومة الرقمية.

الفئة العمرية (أكثر من 60 سنة): تمثل 20% من إجمالي الفلاحين.

تحليل مدى التقبل التكنولوجي:

تشير الدراسات السابقة في هذا المجال إلى وجود علاقة طردية بين صغر السن وارتفاع وتيرة تبني تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التسيير الفلاحي. فبينما يميل الفلاحون في الفئتين (18-30 و31-45 سنة) إلى استكشاف منصات الرقمنة لتحسين الإنتاجية وتوفير الجهد، يحتاج الجيل الأكبر سنا إلى محفزات واقعية تبرز القيمة المضافة لهذه التقنيات في مواجهة التحديات المناخية والجغرافية التي تميز ولاية وهران.



الشكل 05: التوزيع النسبي للفئات العمرية لمجتمع الدراسة في ولاية وهران سنة 2025

المصدر : من إعداد الطالبة قوجيل آمال بالإعتماد على مصدر سابق

د.نادية صابر، دراسة سوسيولوجية على الفلاحة والشباب في ولاية وهران2025

التحليل : هذا التنوع العمري يعكس بيئة خصبة لتبني التكنولوجيا، حيث يمكن للأجيال الشابة أن تقود قاطرة التحديث الرقمي، بينما تحتاج الفئات الأكبر سنا إلى مرافقة تقنية لضمان الانتقال السلس نحو الإدارة الرقمية للنشاطات الفلاحية .

3-2 دور التنظيمات المهنية (التعاونيات والغرفة الفلاحية) في تأطير الفلاحين :

التعاونيات الفلاحية:

- تقوم بدور الداعم للفلاح الصغير عبر توفير مدخلات الإنتاج (بذور، أسمدة، مبيدات).
- تسهل المعدات الزراعية المشتركة، مما يقلل التكلفة على الفلاحين.
- تسهم في تسويق الإنتاج وتسهيل القروض للفلاحين الصغار.

بالرقمنة، يمكن للتعاونيات تسجيل كل عضو رقميا، متابعة المعدات، وتحليل الإنتاج لكل مزرعة.

الغرفة الفلاحية:

1. مسؤولة عن التأطير الفني والإداري للفلاحين، وتنظيم الدورات التدريبية.
2. تقدم استشارات حول اختيار المحاصيل، أساليب الري، وتحسين الإنتاجية.

مع الرقمنة، يمكن للغرفة:

1. إنشاء قاعدة بيانات للفلاحين
2. متابعة الإنتاجية
3. تقديم استشارات رقمية عن بعد

التأثير الاجتماعي:

التنظيمات المهنية تخلق شبكة دعم قوية للفلاحين، مما يسهل إدخال التحولات التكنولوجية.

تعزيز التعاون بين الفلاحين يقلل من مقاومة التغيير ويزيد من سرعة تبني الرقمنة.

الفلاحون الصغار والشباب يمكن أن يصبحوا محركا للتحول الرقمي إذا استفادوا من الدعم المهني.

الرقمنة بدون تنظيم مهني قوي ستواجه مقاومة أو صعوبات تطبيقية.

3- هيكلة الإنتاج الفلاحي وتخصصات الولاية :

1-3 شعبة زراعة الحبوب والمساحات المخصصة لها :

تمثل زراعة الحبوب (القمح الصلب، القمح اللين، الشعير، والشوفان) الركيزة الأساسية والبنيوية للقطاع الزراعي في ولاية وهران؛ حيث تشغل المساحة الأكبر من الأراضي الفلاحية المستغلة (SAU). وتكتسي هذه الزراعة أهمية استراتيجية بالغة في تحقيق الأمن الغذائي المحلي وتلبية احتياجات المطاحن وتعاونيات الحبوب والخضر الجافة (CCLS) بالولاية.

تتوزع مساحات إنتاج الحبوب في ولاية وهران عبر نطاقات جغرافية متباينة الطبوغرافية والمناخ، حيث تتركز المساحات الكبرى والشاسعة في:

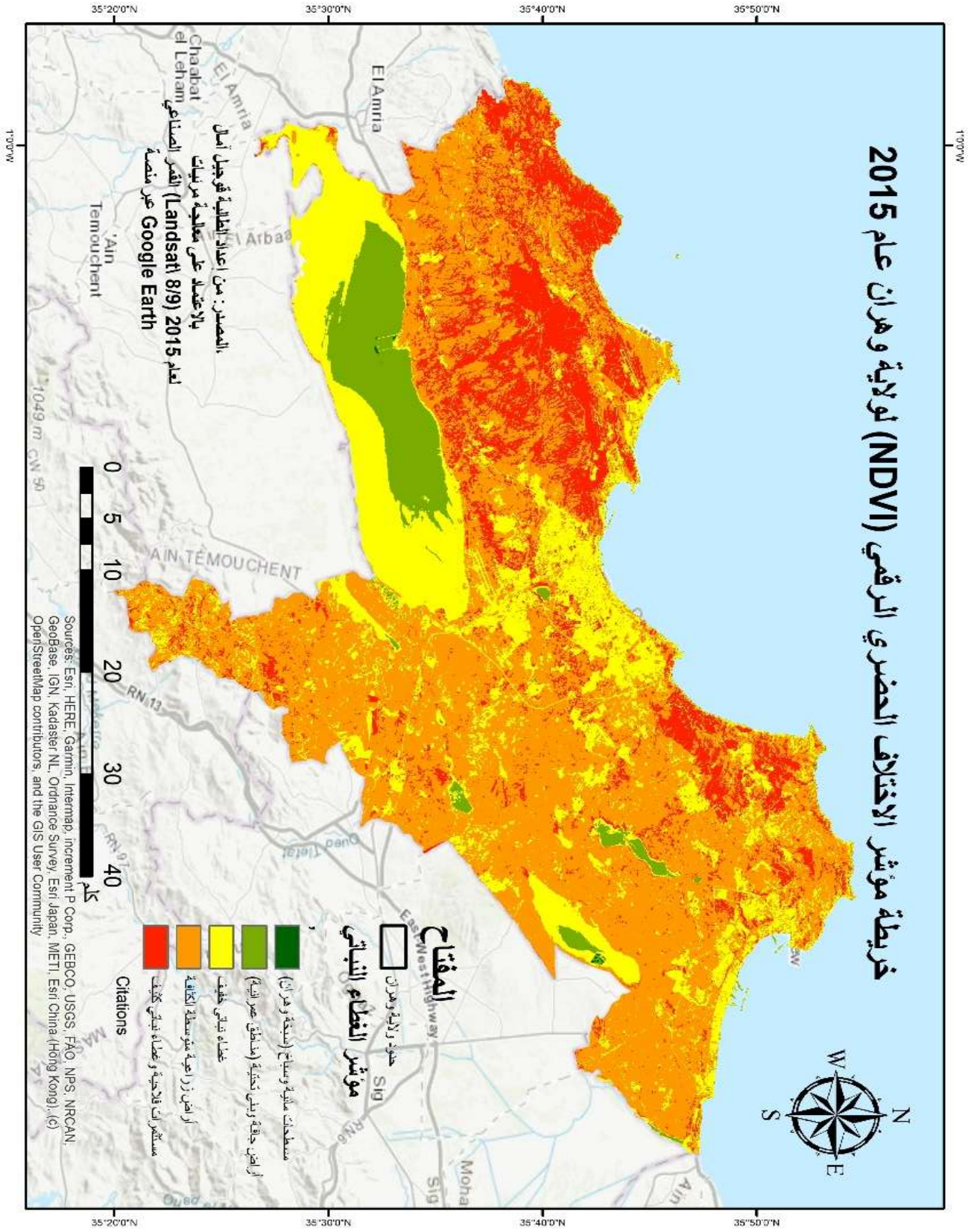
- سهل وادي تليلات وسهل السانية: واللذان يتميزان بانحدارات خفيفة (أقل من 3%) وملاءمة عالية جداً للمكننة الزراعية الثقيلة (كالحاصدات والجرارات الحديثة)، مما يسهل عملية الرصد الجغرافي للمساحات.
- النطاقات الجنوبية (مثل بلدية طفراوي): والتي تتوفر على مساحات شاسعة مخصصة لإنتاج القمح والشعير، بالرغم من خضوعها للتذبذب المناخي وشح الأمطار في بعض المواسم.

أبعاد الرقمنة والجيوماتيك في تسيير مساحات الحبوب:

إن التسيير التقليدي لمساحات الحبوب كان يعتمد على التقارير الورقية والتصريحات التقريبية للفلاحين، مما يؤدي إلى عدم دقة الإحصائيات حول المساحات المزروعة فعلياً. ومن هنا، تبرز الأهمية البالغة لإدراج أدوات الجيوماتيك والاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (SIG) في هذا القسم عبر:

- التحقق الرقمي من المساحات المستهدفة بالدعم: تعتمد مديرية المصالح الفلاحية (DSA) حالياً على صور الأقمار الصناعية (مثل Sentinel-2) لحساب مؤشر الغطاء النباتي (NDVI)؛ مما يسمح برسم حدود المستثمرات الفلاحية بصيغة رقمية (Shapefiles) وتحديد المساحة المزروعة بالحبوب بدقة مترية، ومنع أي تلاعب بملفات الدعم الخاصة بالبذور أو الأسمدة المدعمة من طرف الدولة.
- متابعة ومراقبة المخطط الاستراتيجي لإنتاج القمح: تتيح المعالجة الرقمية السحابية عبر منصة Google Earth Engine تتبع نمو المحصول طيلة الدورة الزراعية (من مرحلة البذر في نوفمبر إلى مرحلة الحصاد والدرس في جوان)، مما يوفر لصنّاع القرار توقعات استباقية دقيقة لحجم الإنتاج السنوي من الحبوب بوهران قبل بدء حملات الحصاد.

ولتجسيد هذا الرصد الميداني بشكل كمي ومكاني دقيق، تم الاعتماد على تقنيات الاستشعار عن بعد ومقارنة البيانات الفضائية زمانياً ومكانياً عبر فترتين متباعدتين؛ إن دراسة ديناميكية الغطاء النباتي تتطلب العودة إلى السلاسل الزمنية الماضية لرصد التغيرات الفضائية وتأثير التقلبات المناخية والتوسع العمراني على العقار الزراعي. ويمثل عام 2015 محطة مرجعية هامة لتقييم كثافة الحقول وصحة المحاصيل في ولاية وهران عبر مؤشر الاختلاف الخضري، كما توضحه الخريطة الموالية:



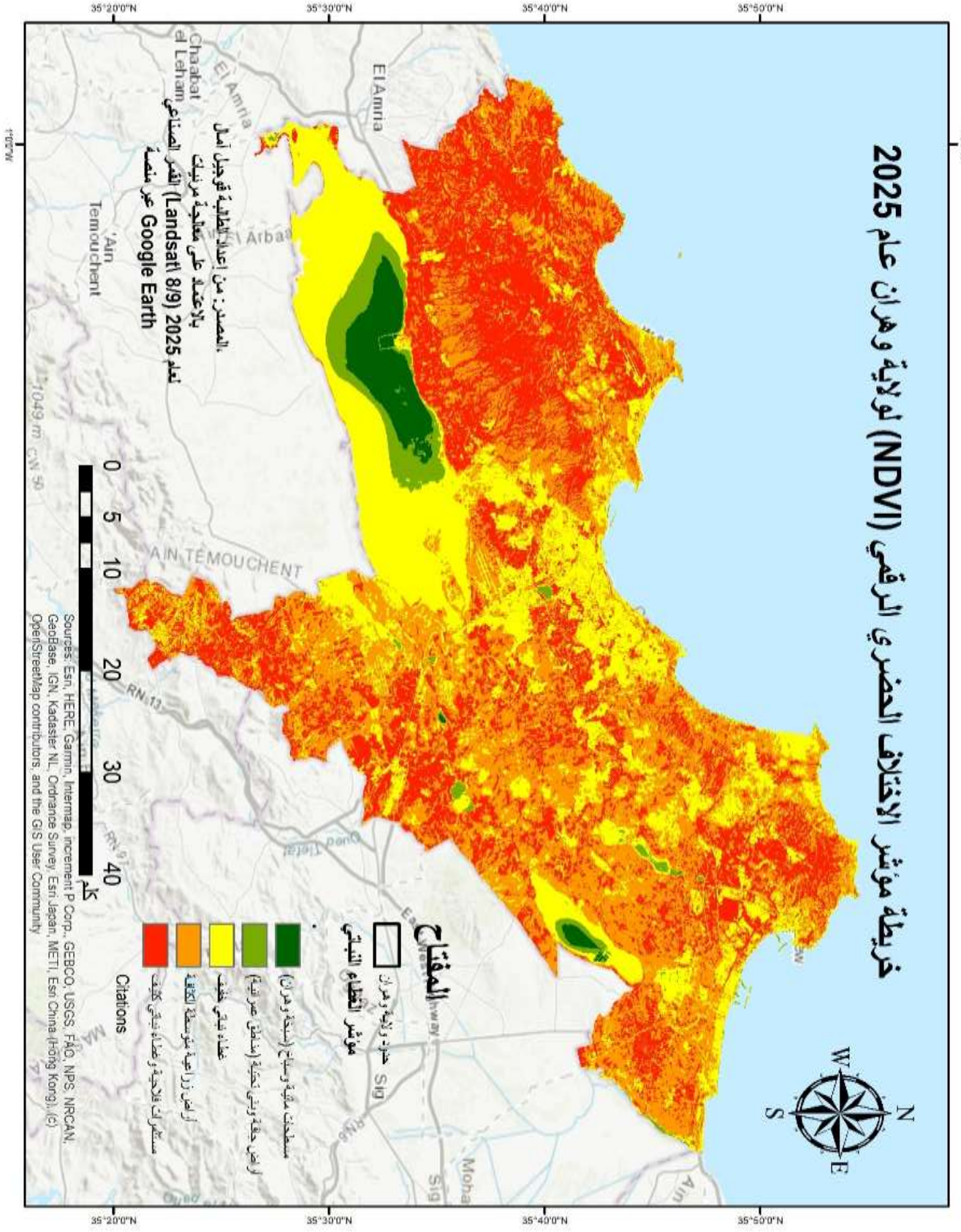
خريطة 04: تمثل مؤشر الاختلاف الحضري الطبيعي (NDVI) لولاية وهران عام 2015

التعليق:

تعبر الخريطة عن التوزيع المجالي لكثافة الغطاء النباتي لعام 2015؛ حيث تشير المناطق ذات اللون الأخضر إلى وجود نشاط يخضوري معتبر يتركز في السهول الشمالية والشرقية للولاية، مما يعكس ملاءمة الموسم الفلاحي آنذاك لتطور شعب الحبوب والأشجار المثمرة.

المعيقات الطبيعية والبشرية: تظهر السبخة في الجزء الجنوبي الغربي والأراضي المحيطة بها بقيم NDVI منخفضة جداً أو منعدمة (اللون البني/الفاتح) بسبب الملوحة الجافة، بينما تظهر بؤر النسيج العمراني حول مدينة وهران وضواحيها كأطراف تقتطع من المجال الحيوي للفلاحة.

لمعرفة الوضع الراهن للقطاع الزراعي ورصد التغيرات الديناميكية التي طرأت على المساحات الخصبة على مدار عقد من الزمن، تم الاعتماد على معالجة المعطيات الفضائية الحديثة للقمر الصناعي لإنتاج خريطة المؤشر الخضري الراهنة، والتي تتيح المقارنة المباشرة مع القواعد البيانية السابقة:



خريطة05 : تمثل مؤشر الاختلاف الحضري الطبيعي (NDVI) لولاية وهران عام 2025

التعليق على الخريطة:

بمقارنة هذه الخريطة الراهنة مع خريطة عام 2015، يتضح وجود تحول في البنية المكانية للغطاء النباتي في ولاية وهران؛ حيث يُلاحظ تراجع نسبي في كثافة اللون الأخضر ببعض النطاقات الجنوبية والشرقية، وهو ما يترجم تتابع سنوات الشح المطري والتغيرات المناخية الحادة التي ميزت الفترة الأخيرة.

رصد الزحف العمراني: تكشف الخريطة بوضوح عن توسع اللون البنفسجي/الداكن (الكتلة العمرانية) على حساب الأراضي الزراعية الخصبة المحيطة بمركز الولاية والمحاور الحضرية، مما يؤكد فرضية "الزحف العمراني" كمهدد أساسي للعقار الفلاحي.

تثبت هذه المقارنة الرقمية المبنية على أدوات الجيوماتيك (NDVI) أن الاعتماد على المعالجة السحابية (GEE) يمنح صناع القرار ومهندسي مديرية المصالح الفلاحية (DSA) عيناً رقمية دقيقة لمراقبة صحة المحاصيل استباقيا، وحصر المساحات المزروعة بالحبوب بدقة مترية لمنع التلاعب بالدعم، وصياغة سياسات صارمة لحماية الأراضي الخصبة من الاندثار.

الجدول 06:يمثل إحصائيات المساحة والإنتاج لاهم محاصيل الحبوب في ولاية وهران لعام 2022

المحصول	المساحة (هكتار)	الإنتاج (طن)
القمح	45.000	120.000
الشعير	25.000	65.000
الذرة	10.000	30.000

المصدر :من اعداد الطالبة قوجيل آمال بالاعتماد على مصدر سابق نقلاً عن وزارة الفلاحة والتنمية الريفية الجزائرية، القطاع الفلاحي في وهران – الإحصائيات السنوية2022

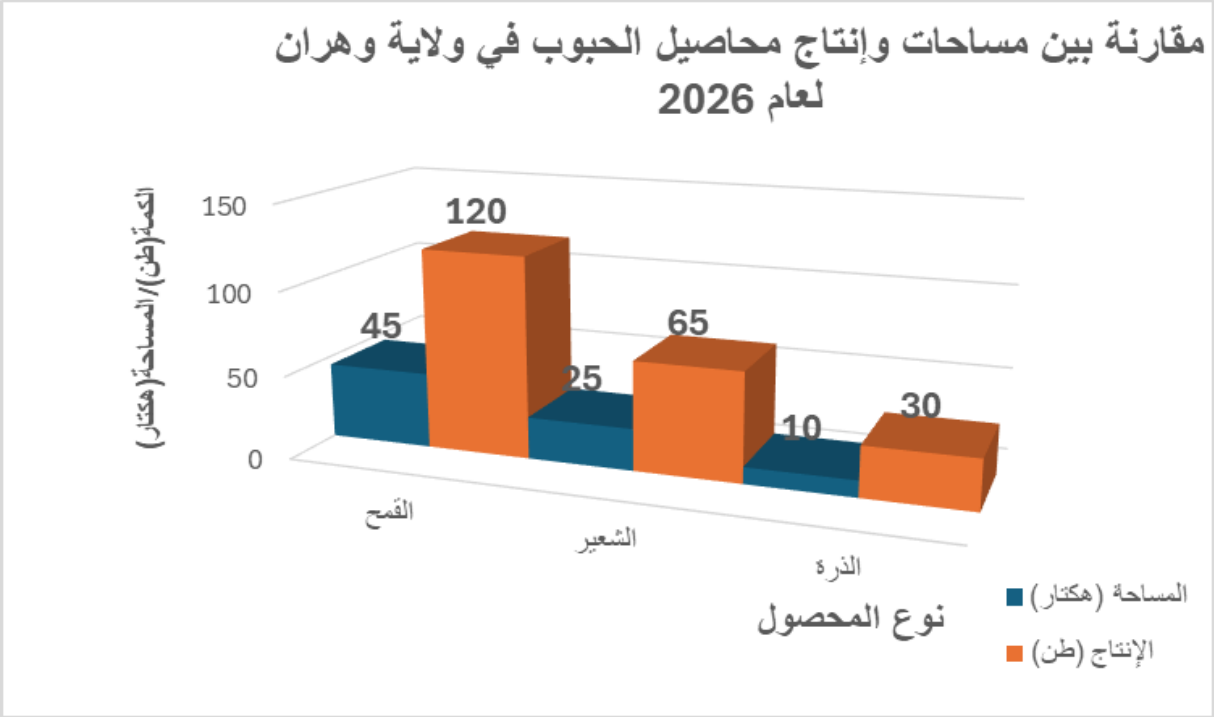
التحليل:

أهمية اقتصادية: القمح والشعير يغطيان الجزء الأكبر من الطلب المحلي ويشكلان دعما للأمن الغذائي.

أثر الرقمنة: يمكن تتبع نمو المحاصيل، تحسين الري والتسميد، وتقليل الهدر الغذائي.

تحديات: بعض الفلاحين يعتمدون أساليب تقليدية، مما يحد من الإنتاجية القصوى المحتملة.

توصيات: اعتماد نظم رقمية لتسجيل الأراضي، رصد المحاصيل، والتخطيط للمحاصيل القادمة لتحسين الإنتاجية.



الشكل06 : التوزيع الكمي والمساحي لأهم المحاصيل الكبرى بولاية وهران لعام 2022

المصدر :من اعداد الطالبة قوجيل آمال بالاعتماد على مصدر سابق نقلا عن وزارة الفلاحة والتنمية الريفية الجزائرية، القطاع الفلاحي في وهران – الإحصائيات السنوية2022

التحليل :

يستعرض الرسم البياني أعلاه المؤشرات الكمية والمساحية لأهم محاصيل الحبوب الاستراتيجية في منطقة الدراسة لعام 2022، ومنه نستنتج ما يلي:

هيمنة محصول القمح: يظهر القمح كأهم محصول استراتيجي في الولاية، حيث يستحوذ على أكبر مساحة مزروعة بـ 45 ألف هكتار، محققا أعلى كمية إنتاج بلغت 120 ألف طن.

كفاءة المردودية: نلاحظ وجود تناسب طردي بين المساحة والإنتاج في المحاصيل الثلاثة، حيث يأتي الشعير في المرتبة الثانية بإنتاج قدره 65 ألف طن، تليه الذرة بـ 30 ألف طن.

الارتباط المجالي: يعكس هذا التباين في الأرقام القدرات الإنتاجية العالية للأراضي الفلاحية بوهران، وهو ما تترجمه خرائط الغطاء النباتي (NDVI) التي تظهر كثافة نباتية عالية في مناطق زراعة هذه المحاصيل.

الخلاصة:

تؤكد هذه المعطيات الإحصائية أن قطاع الحبوب يمثل العمود الفقري للفلاحة في الولاية، مما يبرز الأهمية البالغة لتبني حلول رقمية متطورة لتسيير هذه المساحات الشاسعة وضمان استدامة مردوديتها.

2-3 شعبة الأشجار المثمرة (الكروم، الزيتون، والحمضيات) كقطاع رائد بوهران :

الأشجار المثمرة تعد قطاعا استراتيجيا في وهران، خاصة الزيتون والكروم، لما لها من دور اقتصادي مهم في التصدير وتوفير فرص عمل في المناطق الريفية.

الجدول 07: توزيع المساحات والإنتاج السنوي لأهم محاصيل الأشجار المثمرة في ولاية وهران لعام 2025:

الأشجار	المساحة (هكتار)	الإنتاج (طن)
الزيتون	10.000	18.000
الكروم	5.000	12.000
الحمضيات	3.500	9.000

المصدر: د. مصطفى بوزيد، دراسة إنتاج الأشجار المثمرة في وهران وسبل تطويرها باستخدام التقنيات الحديثة، جامعة وهران 2025.

التحليل :

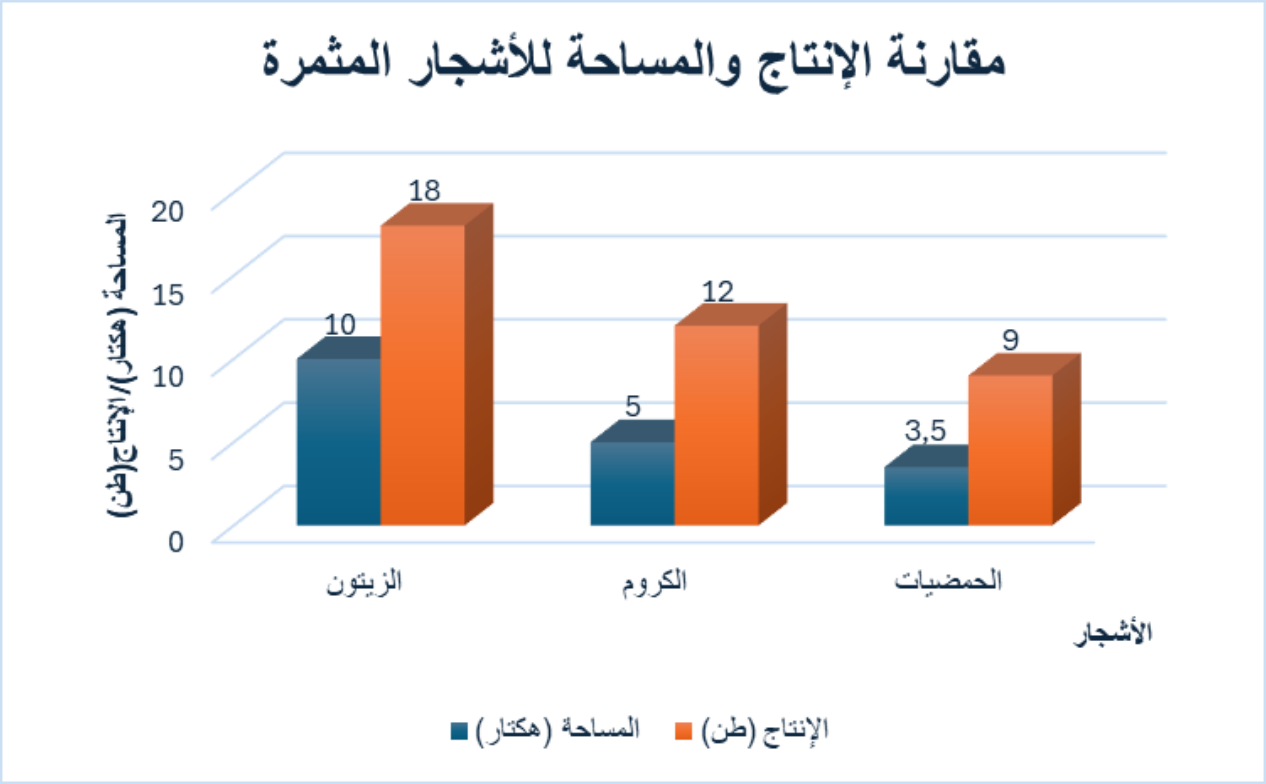
يستعرض الجدول رقم (07) معطيات إحصائية حول شعبة الأشجار المثمرة بالولاية، حيث يبرز محصول الزيتون كأهم مورد بإنتاج يصل إلى 18,000 طن مغطيا مساحة قدرها 10,000 هكتار. تليه الكروم والحمضيات بمساحات وإنتاجية معتبرة، مما يعكس تنوع النشاط الفلاحي في وهران وتوفر الإمكانيات الجغرافية الملائمة لتطوير هذه المحاصيل الدائمة.

أهمية اقتصادية: يمثل الزيتون والكروم قطاعا رئيسيا في التصدير وتحقيق الدخل للفلاحين.

أثر الرقمنة: يمكن متابعة الأشجار عبر تطبيقات ذكية، مكافحة الآفات إلكترونيا، وتحليل جودة الإنتاج وربطه بسوق التصدير.

تحديات: ضعف التتبع الرقمي يقلل من القدرة على التخطيط الاستراتيجي وتقدير الإنتاج السنوي بدقة.

توصيات: إنشاء قاعدة بيانات رقمية لكل مزرعة، تطوير برامج تدريبية للفلاحين على استخدام التطبيقات الذكية لمراقبة الأشجار



الشكل 07: تمثيل بياني للمقارنة بين المساحة المغروسة (هكتار) وحجم الإنتاج السنوي (طن) للأشجار المثمرة في ولاية وهران لعام 2025.

المصدر: من اعداد الطالبة قوجيل آمال نقلا عن د. مصطفى بوزيد، دراسة إنتاج الأشجار المثمرة في وهران وسبل تطويرها باستخدام التقنيات الحديثة، جامعة وهران 2025.

التحليل :

من خلال المخطط البياني أعلاه، نلاحظ تباينا في مردودية الأشجار المثمرة المدروسة:

الصدارة: يحتل الزيتون المرتبة الأولى من حيث المساحة والإنتاج، حيث سجل أعلى إنتاج بـ 18 طن على مساحة قدرها 10 هكتارات.

المردودية: نلاحظ أن الكروم تحقق كفاءة إنتاجية عالية، فبمساحة صغيرة نسبيا (5 هكتار) تم تحقيق إنتاج معتبر وصل لـ 12 طن.

المرتبة الأخيرة: تسجل الحمضيات أقل القيم سواء في المساحة أو الإنتاج مقارنة بالأنواع الأخرى.

الاستنتاج العام: توجد علاقة طردية بين المساحة المغروسة وحجم الإنتاج، مع وجود تفاوت في المردودية لكل هكتار بين صنف وآخر، مما يستدعي تدخلا رقميا لتحليل جودة التربة وتوزيع الموارد المائية لتحسين هذه النتائج.

3-3 تربية المواشي (الأغنام، الأبقار) وإنتاج اللحوم والألبان :

تربية المواشي تعد نشاطا أساسيا في وهران لتوفير اللحوم والألبان، وهي ضرورية للأمن الغذائي المحلي ولتغطية الطلب على المنتجات الحيوانية.

الجدول 08: إحصائيات الثروة الحيوانية وحجم الإنتاج السنوي للحوم والألبان بولاية وهران عام 2022:

نوع الماشية	العدد	الإنتاج السنوي
الأغنام	25.000	3.500 طن لحوم
الأبقار	8.000	12.000طن ألبان

المصدر : وزارة الفلاحة والتنمية الريفية الجزائرية، تقرير إنتاج المواشي والألبان في وهران، 2022.

التحليل : يبرز الجدول (08) المقدرات الحيوانية لولاية وهران، حيث نلاحظ تنوعا في الشعب الرعوية:

شعبة الأغنام: تمثل النشاط الرعوي الأوسع بـ 25,000 رأس، وهي المورد الأساسي للحوم الحمراء بإنتاج سنوي يقدر بـ 3,500 طن.

شعبة الأبقار: رغم أن عددها أقل (8,000 رأس)، إلا أنها تشكل الركيزة الأساسية لإنتاج الحليب في الولاية بمردودية عالية تصل إلى 12,000 طن سنويا.

الاستنتاج: يعكس هذا التباين التخصص الإنتاجي لكل شعبة، مما يفتح آفاقا لرقمنة تسيير الثروة الحيوانية وضبط عمليات التوزيع والإنتاج بشكل أدق

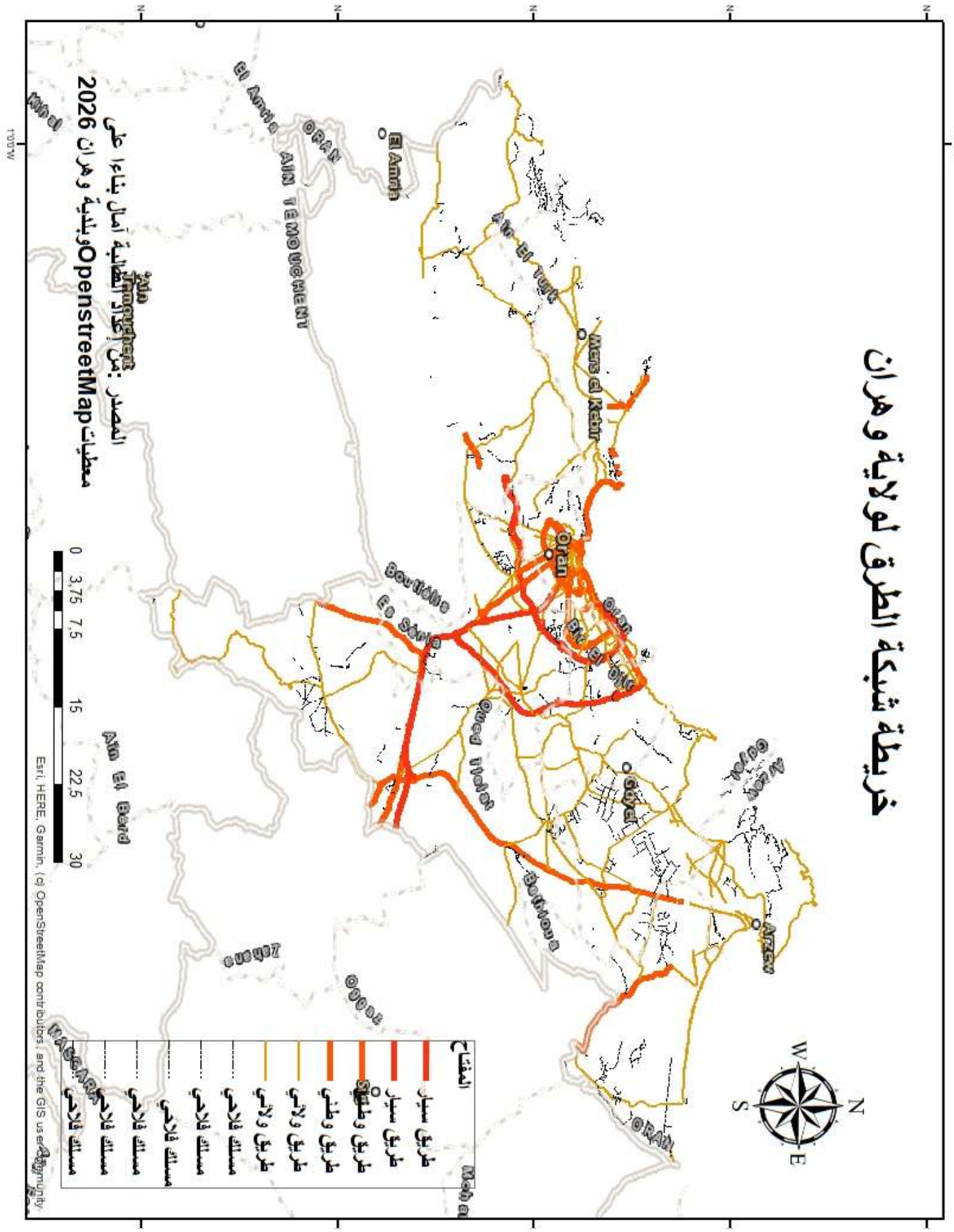
4-3 تقييم القدرة الإنتاجية الحالية مقارنة بالسنوات الماضية :

تظهر المؤشرات الإحصائية لولاية وهران تذبذبًا واضحًا في القدرة الإنتاجية الزراعية بين الفترات الممتدة من عام 2020 إلى عام 2025. ويرجع هذا التباين أساسًا إلى التغيرات المناخية الحادة وتوالي سنوات الجفاف التي أثرت بشكل مباشر على مردودية الهكتار الواحد، لا سيما في شعبة الحبوب (القمح الصلب واللين). ورغم هذا التراجع في بعض المواسم، إلا أن إدخال بعض التقنيات المكننة والري التكميلي في مناطق مثل "طفراوي" و"مسرغين" ساهم في الحفاظ على حد أدنى من الإنتاج المستقر، مما يبرز الحاجة الملحة لتبني استراتيجيات رقمنة متكاملة للتنبؤ بالإنتاج وتسيير المخاطر المناخية بشكل استباقي.

4- المنظومة اللوجستية والخدماتية المرافق :

4-1 حالة شبكة الطرقات الريفية وأثرها على نقل المنتجات :

شبكة الطرق الريفية تؤثر بشكل مباشر على نقل المنتجات الزراعية وتحديد كفاءة التسويق والتصدير



خريطة06: شبكة المسالك الفلاحية والطرقات الولائية في ولاية وهران (2026)

التعليق على الخريطة :

تُظهر الخريطة كثافة عالية في شبكة الطرق في ولاية وهران، حيث تبرز "المسالك الفلاحية" (بخطوط متقطعة سوداء) كعنصر أساسي يربط بين الأراضي الزراعية والمحاور الكبرى. كما نلاحظ تركزا كبيرا لشبكة الطرق في الجهة الشرقية (ناحية قديل وأرزيو) والجهة الغربية (مسرغين وبوتليليس)، وهي مناطق ذات نشاط فلاحي كثيف.

من منظور مذكرتنا حول الرقمنة، فإن هذه المسالك الفلاحية تُمثل "البنية التحتية المادية" التي تحتاج لدمج أنظمة التسيير الرقمي. فتوفر المسالك (كما هو موضح في المفتاح) يسهل عملية تتبع شاحنات نقل المنتجات عبر تقنية GPS، مما يقلل من زمن وصول المنتجات الطازجة من المزارع إلى غرف التبريد والأسواق.

يُستنتج من الخريطة أن ربط المسالك الفلاحية بالطرق الوطنية والولائية (باللون البرتقالي والأحمر) يخلق منظومة لوجستية متكاملة. هذا الترابط هو ما يسمح مستقبلا بتطوير منصات رقمية (E-logistics) تُنظم حركة نقل المنتجات الفلاحية في ولاية وهران بناءا على المسارات الأكثر كفاءة وسرعة.

الجدول 09:تصنيف أطوال شبكة الطرق والمسالك الفلاحية في ولاية وهران ودورها اللوجستي :

صنف الطريق	الطول التقريبي (كلم)	الدور الأساسي في النشاط الفلاحي
الطرق الوطنية (RN)	550 كلم	الربط بين ولاية وهران والولايات المجاورة (معسكر، مستغانم، تلمسان).
الطرق الولائية (CW)	620 كلم	الربط بين مراكز البلديات الفلاحية الكبرى (مثل بوتليليس وقديل).
المسالك الريفية والفلاحية	+1200 كلم	هي الشرايين التي تربط "المستثمرات الفلاحية" مباشرة بالشبكة الرئيسية.

المصدر: من إعداد الطالبة قوجيل آمال بناءً على معطيات مديرية الأشغال العمومية ومصالح الفلاحة لولاية وهران

التحليل :

من خلال قراءة المعطيات الإحصائية الواردة في الجدول، يمكننا استخلاص المؤشرات التالية:

هيمنة المسالك الريفية والفلاحية: نلاحظ أن المسالك الفلاحية تشكل الحصة الأكبر من إجمالي الشبكة الطرقية في الولاية بطول يتجاوز 1200 كلم. هذا المؤشر يعكس مدى تغلغل الشبكة داخل النسيج الزراعي لوهران، مما يجعلها "العصب الحساس" في عملية نقل المنتجات من المستثمرات إلى مراكز التجميع.

الترابط الشبكي :(Interconnectivité) التكامل بين الطرق الوطنية والولائية (التي تتجاوز 1100 كلم) يضمن انسيابية حركة المرور من الحواف الريفية نحو المناطق الحضرية والموانئ. هذا الترابط هو القاعدة المادية التي تسمح بتطبيق حلول النقل الذكي؛ حيث يمكن استخدام البيانات المكانية لتوجيه الشاحنات عبر المحاور الأقل ازدحاما والأكثر أمانا للمنتجات القابلة للتلف.

الحاجة للرقمنة : رغم طول الشبكة، إلا أن الطبيعة "الريفية" لأغلب المسالك تفرض تحديات لوجستية (مثل تدهور حالة الطرق أو صعوبة التتبع في بعض المناطق). وهنا تبرز أهمية الرقمنة من خلال بناء "قاعدة بيانات جغرافية" تسمح للسلطات والمستثمرين بمراقبة حالة هذه الطرق وصيانتها دوريا لضمان استدامة النشاط الفلاحي.

2-4 البنى التحتية للتخزين والتبريد في الولاية :

تعتبر البنية التحتية الخاصة بالتخزين والتبريد الركيزة الأساسية لضمان الأمن الغذائي وتقليل نسبة الضياع في المحاصيل بعد الحصاد بولاية وهران. تتوفر الولاية على شبكة من غرف التبريد والمخازن التابعة للمجمع العمومي لتبريد المنتجات الفلاحية (Frigomedit) بالإضافة إلى استثمارات القطاع الخاص، والموزعة عبر البلديات ذات النشاط الفلاحي الكثيف مثل "واد تليلات" و"حاسي بن عقبة

وبالرغم من هذه الهياكل، إلا أن التوزيع الجغرافي الحالي يظهر تمركزاً في المناطق القريبة من الميناء والمنطقة الصناعية، ونقصاً في العمق الريفي للولاية، مما يستدعي إدراج أنظمة رقمنة جغرافية (SIG) لإعادة توزيع هذه الوحدات بناءً على الكثافة الإنتاجية لكل بلدية.

3-4 مدى توفر التغطية الرقمية (الإنترنت والجيل الرابع) في المستثمرات الفلاحية :

تشكل البنية التحتية للاتصالات العصب الحركي لعملية التحول الرقمي في القطاع الفلاحي بوهران. تواجه المستثمرات الفلاحية، خاصة الواقعة في المناطق الجبلية أو النائية (مثل بعض أجزاء بوتليليس وقديل)، تحديات متفاوتة تتعلق بجودة التغطية بشبكات الهاتف المحمول والجيل الرابع(4G)

وتُظهر المعطيات الميدانية أن المناطق السهلية والمستثمرات القريبة من المحاور الطرقية الكبرى تستفيد من تغطية مستقرة تتيح للفلاحين الولوج إلى المنصات الرقمية لوزارة الفلاحة، في حين تحتاج المناطق الداخلية إلى تكثيف الاستثمارات في شبكات الألياف البصرية وهوائيات التغطية لضمان شمولية الخدمات الرقمية لجميع الفلاحين دون تمييز جغرافي.

خاتمة الفصل الثاني :

في ختام هذا الفصل، يتضح أن القطاع الفلاحي في ولاية وهران يمتلك مقومات جغرافية وبشرية واعدة تؤهله لتحقيق تنمية مستدامة:

يمثل القطاع الفلاحي في ولاية وهران أحد الركائز الأساسية للاقتصاد المحلي، لما له من دور في تأمين الغذاء، توفير فرص العمل، ودعم التبادل التجاري داخل الولاية وخارجها.، وتتميز وهران بإمكانات طبيعية متنوعة تشمل موقعا استراتيجيا، تربة خصبة، وشبكة هيدرولوجية غنية، مما يجعلها مؤهلة لمختلف أنواع الإنتاج الزراعي.ومع ذلك، فإن هذه المؤهلات تواجه تحديات ميدانية حقيقية؛ أبرزها التغيرات المناخية وتذبذب الأمطار، بالإضافة إلى بعض النقائص اللوجستية في شبكات التبريد والتغطية الرقمية بالحلول اللاسلكية في المناطق النائية

وبالرغم من هذه الهياكل، إلا أن التوزيع الجغرافي الحالي يظهر تمركزاً في المناطق القريبة من الميناء والمنطقة الصناعية، ونقصاً في العمق الريفي للولاية، تواجه المستثمرات الفلاحية، خاصة الواقعة في المناطق الجبلية أو النائية (مثل بعض أجزاء بوتليليس وقديل)، تحديات متفاوتة تتعلق بجودة التغطية بشبكات الهاتف المحمول والجيل الرابع(4G)

إن هذا التشخيص يؤكد أن تسيير القطاع بالطرق التقليدية لم يعد كافياً لمواجهة هذه الرهانات

وانطلاقا من هذه المعطيات المناخية المتقلبة، تبرز الحاجة الملحة لرقمنة بيانات الأرصاد الجوية الفلاحية وتطوير أنظمة إنذار مبكر ,مما يجعل من الرقمنة وإدراج التقنيات الجيوماتيكية حتمية أساسية لعصرنة الفلاحة وتطويرها

ونستخلص من هذه المعطيات المناخية المتقلبة، تبرز الحاجة الملحة لرقمنة بيانات الأرصاد الجوية الفلاحية، وتساعد أصحاب القرار والمزارعين في تحديد الأوقات المثلى للري والتسميد بناءا على المؤشرات الحرارية المستخرجة من منصات البيانات الضخمة (Big Data) والأقمار الصناعية.

وهو الأمر الذي يقودنا مباشرة إلى الفصل الثالث، حيث سنناقش بالتفصيل الآليات المؤسساتية والتطبيقات الميدانية لهذه التكنولوجيات الحديثة في الولاية. يسعى هذا الفصل إلى تشخيص واقع وآليات التحول الرقمي الفلاحي في ولاية وهران، من خلال تسليط الضوء على الإطار المؤسساتي الفاعل في هذا المسار، وتحليل التطبيقات الميدانية لتقنيات الجيوماتيك في تسيير المستثمرات ومراقبة الموارد.


الفصل الثالث

الفصل الثالث: آليات الرقمنة ودورها في تطوير تسيير الأنشطة الفلاحية بوهران :

مقدمة:

يواجه القطاع الفلاحي في الجزائر، ولاسيما في ولاية وهران، تحديات مزدوجة تفرضها التغيرات المناخية المتسارعة والحاجة المتزايدة لتعزيز الأمن الغذائي، وهو ما جعل من "الرقمنة" ضرورة استراتيجية لا مجرد خيار تقني. فلم يعد تسيير الأنشطة الفلاحية اليوم رهينا للممارسات التقليدية، بل أصبح يعتمد بشكل جوهري على ما يُعرف بـ "الفلاحة الذكية" التي تستند إلى معالجة البيانات الضخمة والمعلومات المكانية الدقيقة.

وتبرز تقنيات الجيوماتيك (Géomatiques) كحجر زاوية في هذا التحول؛ إذ تتيح نظم المعلومات الجغرافية (SIG)والاستشعار عن بعد (Télédétection) قدرات تحليلية فائقة لتوصيف التحولات الريفية ومراقبة الغطاء النباتي وتسيير العقار الفلاحي بدقة عالية. وباعتبار ولاية وهران قطبا اقتصاديا وفلاحيا مهما، فإن إدماج هذه التكنولوجيات يهدف إلى بناء قاعدة بيانات مكانية تسمح بالانتقال من التسيير الورقي البيروقراطي إلى تسيير رقمي تفاعلي يربط بين الفاعل الإداري والميدان الفلاحي.

يسعى هذا الفصل إلى تشخيص واقع وآليات التحول الرقمي الفلاحي في ولاية وهران، من خلال تسليط الضوء على الإطار المؤسساتي الفاعل في هذا المسار، وتحليل التطبيقات الميدانية لتقنيات الجيوماتيك في تسيير المستثمرات ومراقبة الموارد. كما سيتطرق البحث إلى تقييم أثر هذه الأدوات في رفع كفاءة الإنتاج، مع تحليل التحديات الميدانية التي تعيق الوصول إلى نظام معلوماتي جغرافي متكامل يخدم التنمية الفلاحية المستدامة في الولاية.

1- المؤسسات والآليات الفاعلة في التحول الرقمي الفلاحي :

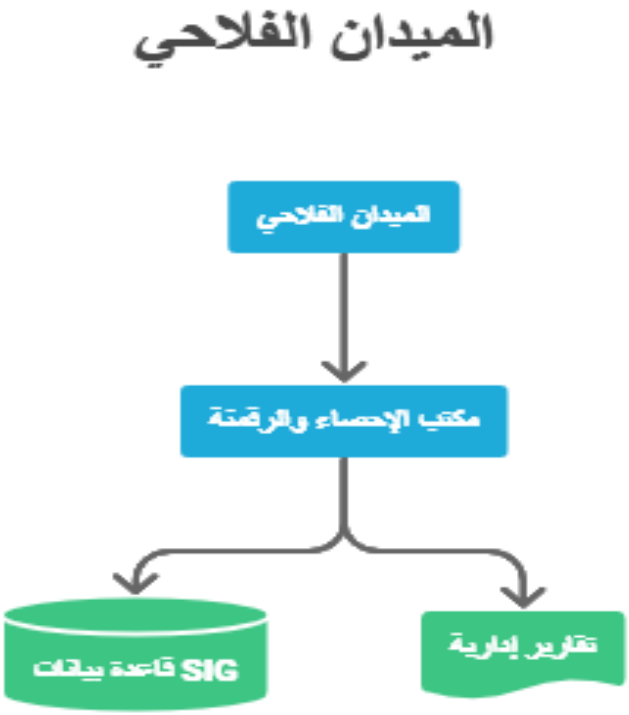
1-1 دور مديرية المصالح الفلاحية (DSA) في الإشراف على المشاريع الرقمية :

تعد مديرية المصالح الفلاحية (DSA) الجهاز المركزي والفاعل المحوري الذي ينسّق تنفيذ السياسات الفلاحية على مستوى ولاية وهران. ولا يقتصر دورها اليوم على الإدارة التقليدية، بل برزت كمشرف أساسي على عملية "التحول الرقمي" من خلال عدة مهام استراتيجية تشمل:

1) إعداد وتنفيذ برامج التحول الرقمي: من خلال وضع خارطة طريق لرقمنة المصالح الفلاحية التابعة للولاية، بما يتماشى مع التوجهات الوطنية لوزارة الفلاحة.
2) تنسيق عمليات جمع وتخزين البيانات الرقمية: الإشراف على إنشاء بنوك معلومات (Databases) تضم بيانات الفلاحين، المستثمرات، ونوعية المحاصيل، وضمان تخزينها وتصنيفها بشكل يسهل استرجاعه.
3) تحديث المعطيات عبر نظم المعلومات: السهر على تحيين (Mise à jour) البيانات بصفة دورية لضمان مطابقة المعلومات الرقمية للواقع الميداني، خاصة فيما يتعلق بإنتاجية المحاصيل وتوزيع الدعم.

إن إدماج الرقمنة في مهام مديرية المصالح الفلاحية بوهران يعزز من قدرتها على الانتقال من "التسيير بالتقدير" إلى "التسيير بالمعطيات الدقيقة". فمن خلال هذه المنظومة، تستطيع المديرية رسم سياسات علمية مبنية على الواقع؛ فعلى سبيل المثال، يساهم ربط بيانات الفلاحين بنظام معلوماتي في تحسين جودة الخدمات المقدمة، وسرعة معالجة الملفات الإدارية، وتوجيه الدعم التقني والمالي لمستحقيه بناءا على مؤشرات تقنية دقيقة.

وكما أشارت الدراسات الأكاديمية في هذا المجال، فإن هذا الإشراف الرقمي يساهم في تقليص الفجوة بين الإدارة والميدان، حيث تتحول الـ (DSA) من مجرد هيئة رقابية إلى مركز قرار يعتمد على البنية التحتية للبيانات المكانية لتطوير القطاع في الولاية.



الشكل ر قم08 : مخطط يوضح عملية جمع وتحديث البيانات في الميدان الفلاحي

المصدر : من اعداد الطالبة قوجيل آمال بالاعتماد على بيانات مكتب الإحصاء والرقمنة ,2026

التعليق:

يوضح الشكل أعلاه تسلسل تدفق البيانات، حيث يبدأ من الميدان الفلاحي وصولا إلى المعالجة الرقمية في المكتب، لينتهي بإنتاج قواعد بيانات SIG وتقارير إدارية تدعم اتخاذ القرار.

2-1 مهام مكاتب الإحصاء والمعلوماتية في تجميع البيانات وتحديثها :

تشكل مكاتب الإحصاء والمعلوماتية بمديرية المصالح الفلاحية لولاية وهران العصب الحسي والحلقة الرابطة بين الإدارة التقليدية والمنظومة الرقمية المعاصرة. وتتعدى مهام هذا المكتب المفهوم الكلاسيكي لجمع الأرقام إلى بناء بيئة بيانات ديناميكية توفر لمتخذي القرار في الولاية رؤية استباقية لتسيير القطاع الفلاحي. وتتلخص أبرز المهام في النقاط التالية:

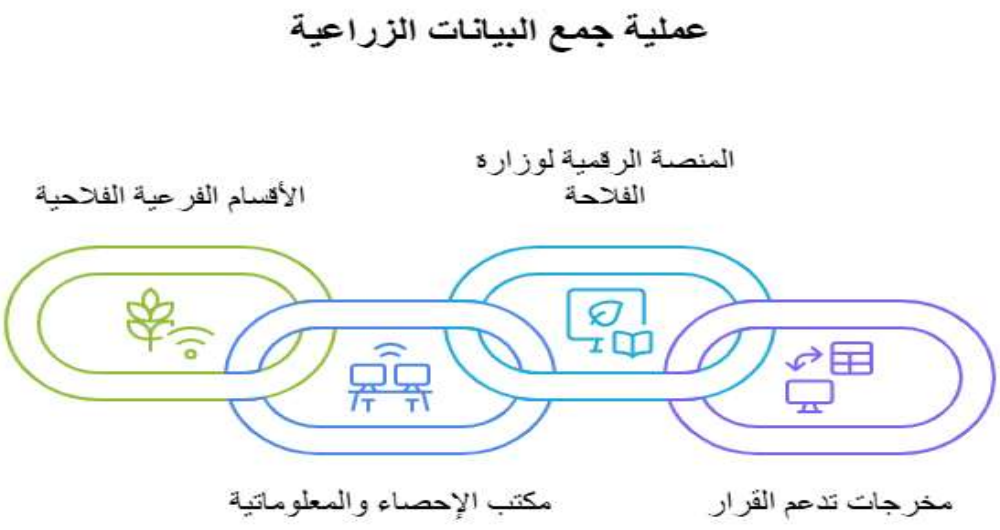
- **تجميع وتطهير البيانات الميدانية :(Collecte et Apurement des données)** يتولى المكتب تجميع المعطيات الإحصائية الدورية والشهرية الواردة من الأقسام الفرعية الفلاحية Subdivisions) (Agricolesالموزعة عبر دوائر وبلديات ولاية وهران الـ 26 (مثل: واد تليلات، طفراوي، مسرغين، قديل). وتشمل هذه المعطيات مساحات الأراضي المستغلة، وتوقعات الإنتاج النباتي والحيواني، ومستويات استهلاك عوامل الإنتاج كالأسمدة والبذور المدعمة، ليتم فرزها وتطهيرها لتفادي أي تكرار أو أخطاء حسابية.

- **تحديث وتغذية المنصات الرقمية الوزارية:** يقع على عاتق هذا المكتب مسؤولية التحيين المستمر لـ "النظام المعلوماتي لوزارة الفلاحة والتنمية الريفية"(minagri.dz) ، لاسيما المنظومة المخصصة لمتابعة الشعب الإستراتيجية (كالحبوب والحليب). ويقوم المهندسون بالمكتب بإدخال المعطيات وتحديثها دوريا عبر البوابات الإلكترونية الرسمية للوزارة، مما يضمن تدفقا فوريا للمعلومات من المستوى المحلي بوهران إلى قاعدة البيانات المركزية في العاصمة.

- **إدارة وتطهير السجل الوطني الرقمي للفلاحين والمستثمرات:** يُشرف مكتب الإحصاء والمعلوماتية على مراجعة وتحديث ملفات الفلاحين المودعة عبر منصة "مستثمر" الرقمية، وهو يتابع بشكل مباشر عملية رقمنة بطاقات الفلاحين على مستوى الولاية. يضمن هذا التحديث الدوري حصر المستفيدين الحقيقيين من صناديق الدعم ومتابعة حملات الحرث والبذر وحصاد المحاصيل الكبرى بدقة عالية، مما يمنع المضاربة ويساهم في توجيه المدخلات الزراعية بفعالية.

- **إنتاج التقارير الإحصائية ودعم هندسة القرار الفلاحي:** يقوم المكتب بتحويل الجداول والبيانات الجافة إلى مؤشرات ومخططات بيانية يسهل تحليلها، وتُرفع هذه التقارير بانتظام إلى مديرية المصالح الفلاحية (DSA) وإلى السلطات الولائية. وتعتبر هذه التقارير الإحصائية المرجعية الأساسية لتحديد احتياجات وهران من مخازن التبريد، نقاط تجميع الحبوب التابعة لتعاونية الحبوب والخضر الجافة (CCLS)، وتقدير حجم العجز أو الفائض في الإنتاج المحلي.

ومن أجل توضيح المسار المنهجي والتقني الذي تسلكه البيانات الإحصائية الزراعية داخل مديرية المصالح الفلاحية لولاية وهران، تم صياغة مخطط هيكلي يبرز دورة حياة البيانات. حيث يوضح هذا النموذج التفاعلي كيفية انتقال المعطيات من طابعها الميداني والتقليدي على مستوى المستثمرات والبلديات، مرارا بمراحل التطهير والمعالجة الرقمية داخل مكاتب الإحصاء والمعلوماتية، وصولا إلى دمجها وتحديثها في المنصات المركزية، مما يسهل تحويلها إلى مخرجات خرائطية وجداول مهيكلة قابلة للاستخدام المباشر في بيئة نظم المعلومات (SIG)وينعكس هذا المسار التنظيمي بالتفصيل من خلال الشكل الموالي:



الشكل رقم 09: مخطط الهيكلة التقنية وتدفق البيانات الفلاحية بمكاتب الإحصاء والمعلوماتية لولاية وهران.

المصدر : من اعداد الطالبة قوجيل آمال بالاعتماد على بيانات مكتب الإحصاء والرقمنة ,2026

3-1 مساهمة المعاهد التقنية (مثل المعهد التقني للمحاصيل الكبرى) في الرقمنة الميدانية :

لا تتوقف الرقمنة الفلاحية في ولاية وهران عند المعاملات الإدارية، بل تمتد إلى البيئة الميدانية عبر معاهد تقنية متخصصة، أبرزها:

المعهد التقني للمحاصيل الكبرى (ITGC)، والمعهد التقني للأشجار المثمرة والكروم (ITAF). وتتلخص مساهمتها التقنية في النقاط الأساسية التالية:

1) عمل المعهد التقني للمحاصيل الكبرى (ITGC)على إدخال محطات رصد رقمية مصغرة مرتبطة بشبكة الإنترنت في الأقاليم السهلية الخصبة لولاية وهران، لاسيما في بلديتي واد تليلات وطفراوي باعتبارهما أقطابا لزراعة الحبوب بالولاية؛ وذلك للبث الفوري لمعطيات المناخ المجهري ورطوبة التربة لتوجيه الفلاحين ميدانيا [1].

[1] ولد يحي فاطمة (2019): تغيرات المجال الزراعي في بلدية واد تليلات باستعمال نظام الخرائط الموضوعية والاستشعار عن بعد، مذكرة ماستر في الجيوماتيك، جامعة وهران 2 محمد بن أحمد، الجزائر .

2) تساهم النظم الرقمية في التنبؤ بالأمراض الفطرية والآفات الحشرية التي تهدد المحاصيل والبساتين (مثل بساتين بوفاطيس ومسرغين)، بالإضافة إلى دعم الإدارة المتكاملة للموارد المائية لمواجهة الجفاف والتغيرات المناخية، حيث تُرسل نشرات إنذار رقمية فورية للفلاحين عبر تطبيقات الهاتف لضمان التدخل الميداني السريع [1].

4-1 دور البنوك (بدر بنك) في التمويل الرقمي ودعم الفلاحين :

- تقنيا يعتبر بنك الفلاحة والتنمية الريفية (BADR) الشريك المالي والمحرك الأساسي لإنجاح استراتيجية التحول الرقمي الفلاحي في ولاية وهران؛ حيث ساهم الانتقال من المعاملات البنكية التقليدية إلى المنظومة المالية الرقمية في تسريع وتيرة الاستثمار الفلاحي وتجاوز البيروقراطية الإدارية من خلال الآليات التالية :
- الرقمنة الكاملة للقروض الفلاحية (قرض الرفيق الرقمي): عملت وكالات "بدر بنك" بوهران على تحويل نظام معالجة "قرض الرفيق" الموجه لدعم حملات الحرث والبذر بإنتاج الحبوب (خاصة في بلديات واد تليلات وطفراوي) إلى نظام مرقمنا بالكامل. يتيح هذا النظام دراسة ملفات الفلاحين المودعة إلكترونيا ومطابقتها فورا مع السجل الرقمي لمديرية المصالح الفلاحية (DSA)لضمان صرف التمويل في أوقات قياسية قبل بداية الموسم الزراعي .
- تفعيل قنوات الدفع الإلكتروني (E-Banking): أتاح البنك للفلاحين والمستثمرين في الولاية بوابات دفع إلكترونية تسمح لهم بتسديد تكاليف المدخلات الفلاحية (كالأنواع المحدثة من الأسمدة العضوية والكيميائية والبذور) مباشرة عبر الإنترنت لصالح تعاونية الحبوب والخضر الجافة (CCLS) بوهران، مما قلص من الطوابير وحل مشكلة المعاملات النقدية الثقيلة [2].
- تمويل التكنولوجيات الذكية وعصرنة السقي: لم يقتصر دور البنك على التمويل الكلاسيكي، بل تعداه لتمويل المشاريع الشبابية الموجهة نحو "الفلاحة الذكية" في ضواحي السانيا ومسرغين، مثل تقديم قروض بنكية ميسرة لشراء عتاد الري بالتنقيط المتطور والمستشعرات الميدانية، ودعم تسيير الموارد المائية في ظل التحديات والموجات الجافة الناجمة عن التغيرات المناخية بالمنطقة .

[1] بنية صبرينة وهوار مراد (2022): تحديات إدارة الموارد المائية في التكيف مع التغيرات المناخية، مجلة الاقتصاد والتنمية الريفية، المجلد 02، العدد 01، جامعة ابن خلدون تيارت، الجزائر

[2] الموقع الرسمي لوزارة الفلاحة والتنمية الريفية الجزائرية (minagri.dz)، بوابة الخدمات الرقمية وقواعد بيانات دعم الفلاحين، تاريخ الدخول: 19 مايو2026

الجدول 10: يمثل مساهمة بدر بنك في دعم الرقمنة الفلاحية

الهدف	نوع الدعم
تمويل المشاريع	قروض فلاحية
تسهيل المعاملات	خدمات رقمية
اقتصاد المياه	تمويل الري الذكي
تحسين الإنتاج	دعم المعدات الحديثة

المصدر :من إعداد الطالبة قوجيل آمال بناءا على معطيات مأخوذة من بنك الفلاحة والتنمية الريفية

تحليل الجدول :

يبين الجدول أن البنك لا يقتصر دوره على التمويل فقط، بل يساهم أيضا في إدخال التكنولوجيا الحديثة إلى القطاع الفلاحي. وقد أدى ذلك إلى تحسين مردودية المستثمرات الزراعية وتقليل التكاليف

2- تطبيقات الرقمنة في التسيير الإداري والتقني :

2-1 نظام "بطاقة الفلاح الرقمية" وأثرها في تنظيم الدعم وتوزيع الأسمدة :

يعتبر نظام بطاقة الفلاح الرقمية خطوة استراتيجية حاسمة اتخذتها وزارة الفلاحة والتنمية الريفية لعصرنة التسيير المحلي للمستثمرات في ولاية وهران. وتعتمد هذه البطاقة الذكية على تكنولوجيا رمز الاستجابة السريع (QR\ Code)، حيث ترتبط بملف رقمي موحد يحتوي على الرقم التعريفي الوطني للفلاح، ومساحة المستثمرة الفلاحية، ونوع الشعب الزراعية المستغلة [1].

وقد ظهر الأثر الإيجابي لتطبيق هذه البطاقة في ولاية وهران من خلال تنظيم عمليات توزيع الدعم الفلاحي، لاسيما على مستوى تعاونية الحبوب والخضر الجافة (CCLS) بوهران؛ حيث قضت الرقمنة على البيروقراطية وحالات تكرار الاستفادة، وسمحت بضبط الكميات الموزعة من الأسمدة الكيميائية والبذور المحدثة وتوجيهها بناءا على المساحات الفعلية المسجلة رقميا في سهول واد تليلات وطفراوي، مما ساهم في رفع كفاءة الاستهداف وضمان الشفافية الكاملة في توزيع المدخلات الزراعية بالولاية .

بطاقة الفلاح الرقمية هي نظام وطني لتسجيل الفلاحين داخل قاعدة بيانات موحدة، وتشمل:

- هوية الفلاح
- نوع النشاط
- مساحة الأراضي
- نوع الإنتاج

[1] بلخيري عبد الرزاق وبن مسعود أحمد (2024): آليات التحول الرقمي وعصرنة قطاع الفلاحة في الجزائر: دراسة حالة نظام بطاقة الفلاح الرقمية، مجلة البحوث الاقتصادية المتقدمة، المجلد 09، العدد 02، جامعة الشلف، الجزائر، ص 112

وتستعمل في:

- توزيع الأسمدة
- منح الدعم
- تنظيم الإحصائيات الفلاحية

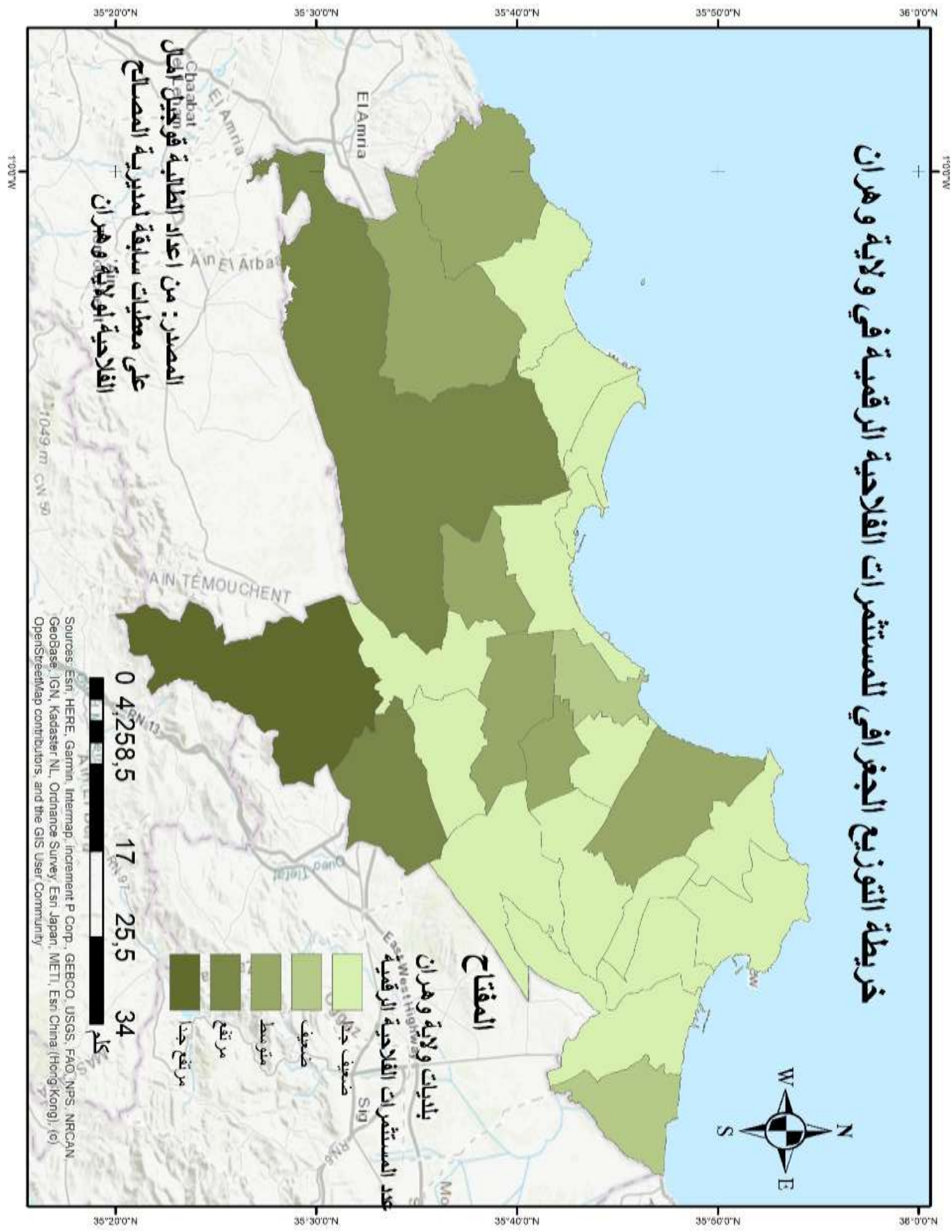
2-2 رقمنة العقار الفلاحي وعملية مسح الأراضي باستخدام تقنيات الجيوماتيك :

تمثل رقمنة العقار الفلاحي الركيزة الهندسية الأساسية لحماية الأراضي الزراعية في ولاية وهران من التهديدات المختلفة؛ حيث تحول الاعتماد من المخططات الورقية الكلاسيكية لمديرية مسح الأراضي إلى المنظومات الجغرافية الرقمية القائمة على تقنيات الجيوماتيك وأجهزة الـ GPS التفاضلية والمحطات المرجعية لضبط إحداثيات المستثمرات الفلاحية الجماعية (EAC) والفردية (EAI) [1].

وتتجلى الأهمية التطبيقية لهذه الرقمنة في إنتاج ملفات خرائطية مساحية بصيغة ديمومة جغرافية (Shapefiles) تدمج حدود بلديات وهران الـ 26؛ مما يسمح بحصر المساحات الشرعية للمستثمرين الفلاحيين وحل النزاعات القانونية حول الملكية. كما تساهم هذه الطبقات الجغرافية المرقمنة في الحد من ظاهرة الزحف العمراني السريع الذي يهدد الأراضي الزراعية الخصبة في ضواحي بلديات السانيا وبئر الجير، وتحويل المعطيات المساحية إلى قواعد بيانات مكانية يسهل تحيينها دوريا لحماية الأمن الغذائي للمنطقة .

تعتبر عملية رقمنة العقار الفلاحي وحصر المستثمرات خطوة أساسية لضمان تسيير عقلاني ومستدام للأراضي الزراعية في ولاية وهران. وفي هذا الإطار، ساهمت تقنيات الجيوماتيك ونظم المعلومات الجغرافية في إعداد قاعدة بيانات مكانية دقيقة تسمح بتتبع وتصنيف كفاءة هذه المستثمرات رقمياً. ويوضح الشكل الموالي خريطة التوزيع الجغرافي والتدرج العددي للمستثمرات الفلاحية الرقمية عبر مختلف بلديات الولاية:

[1]منصور بوعبد الله (2023): آليات عصرنة الإدارة العقارية وأثرها على حماية العقار الفلاحي في الجزائر، أطروحة دكتوراه في العلوم العقارية، كلية الحقوق، جامعة وهران 1 أحمد بن بلة، الجزائر،



خريطة07 : خريطة التوزيع الجغرافي للمستثمرات الفلاحية الرقمية في بلديات ولاية وهران.

التعليق على الخريطة:

يظهر التحليل المكاني الممثل في الخريطة تبايناً واضحاً في كثافة وتوزيع المستثمرات الفلاحية الرقمية بين بلديات ولاية وهران، حيث يمكن تقسيم هذا التوزيع إلى نطاقات أساسية:

نطاق الكثافة المرتفعة جداً والمرتفعة: يتمركز بوضوح في الجهة الجنوبية والجنوبية الغربية للولاية (تحديداً في بلديات طفراوي، ومسرغين، وبوتليليس). ويعزى هذا التمركز المرتفع إلى اتساع المساحة الصالحة للزراعة في هذه البلديات، بالإضافة إلى كونها النطاق الأساسي الذي استهدفته حملات الرقمنة والمسح العقاري الرقمي نظراً لحجم الإنتاج الفلاحي الاستراتيجي بها وتعدد المستثمرات الكبرى.

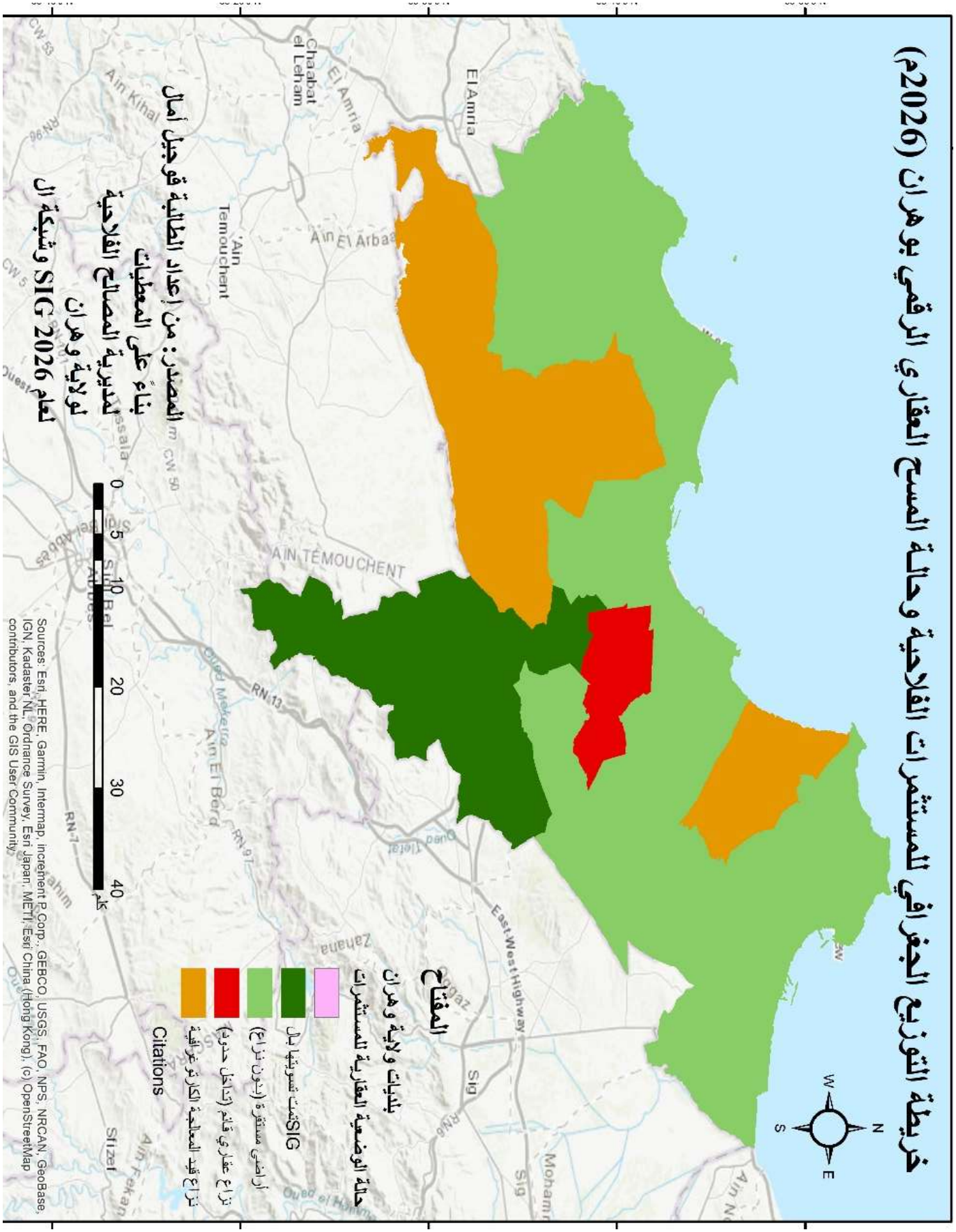
نطاق الكثافة المتوسطة: يظهر في بعض بلديات القسم الأوسط والشرقي (مثل حاسي بونيف وسيدي الشحمي) والتي تشهد دمجاً تدريجياً لتقنيات الجيوماتيك في توثيق أراضيها الفلاحية ومحيطاتها العمرانية المتاخمة.

نطاق الكثافة الضعيفة والضعيفة جداً: يمتد على طول الشريط الساحلي الشمالي والشمالي الشرقي للولاية. ويرجع هذا الانخفاض أساساً إلى الطبيعة الجغرافية الجبلية أو الغابية لبعض هذه المناطق، أو لتوجه الأنشطة فيها نحو قطاعات أخرى كالسياحة والصيد البحري، مما جعل عدد المستثمرات الفلاحية المرقمة بها محدوداً مقارنة بالجنوب الفلاحي للولاية.

نستنتج من ذلك أن الرقمنة العقارية وعمليات المسح عبر الـ SIG قد قطعت أشواطا متقدمة في النطاقات الفلاحية الشاسعة لولاية وهران، مما يسهل على مديرية المصالح الفلاحية متابعة الدعم وتوزيع الأسمدة بشكل شفاف وعادل.

3-2 دور النمذجة الكارتوغرافية في تطهير وفك النزاعات العقارية الفلاحية :

تتجاوز وظيفة نظم المعلومات الجغرافية مجرد الحصر العددي للمستثمرات الفلاحية، لتشكل أداة تقنية وقانونية حاسمة في فض التداخلات الحدودية وتطهير الوعاء العقاري بالولاية. ولأجل إبراز الكفاءة التحليلية للـSIG في تتبع الوضعية القانونية والميدانية للأراضي، يوضح الشكل الموالي خريطة التوزيع الجغرافي للمستثمرات الفلاحية وحالة المسح العقاري الرقمي بوهران لعام2026



خريطة08 : خريطة التوزيع الجغرافي للمستثمرات الفلاحية وحالة المسح العقاري الرقمي بوهران 2026

التعليق على الخريطة:

يظهر التحليل المكانى الممثل أعلاه الدور المحوري والفعّال الذي لعبته نظم المعلومات الجغرافية (SIG) والرقمنة في تنظيم وتطهير العقار الفلاحي على مستوى ولاية وهران، حيث يكشف التوزيع اللوني عن تباين واضح في الوضعية العقارية للمستثمرات بين بلديات الولاية:

1) نطاق الاستقرار العقاري والحلول الرقمية الناجحة (اللونان الأخضر الداكن والفاتح): يتمركز بوضوح في القطاع الجنوبي والجنوب الغربي للولاية (تحديداً في بلديات طفراوي، ووادي تليلات، وبوتليليس، بالإضافة إلى بلديات الشريط الساحلي الشرقي والأوسط). ويشير تلوّن بلدية طفراوي باللون الأخضر الداكن إلى نجاح حملات الرقمنة والمسح العقاري الرقمي في تسوية وضعية المستثمرات الفلاحية الجماعية (EAC) والفردية (EAI) نهائياً، مما يعكس دور الـ SIG كأداة قانونية وتقنية لإنهاء عهد التداخلات العشوائية للحدود.
2) نطاق النزاعات العقارية قيد المعالجة (اللون البرتقالي): يمتد عبر النطاق الغربي والأوسط (بلديات مسرغين، وقديل)؛ حيث تبرز الخريطة أن هذه المناطق تشهد حالياً حركية نشطة لمعالجة النزاعات كارتوغرافياً وإعادة رسم حدود الملكيات الخاصة والمستثمرات بناءً على الرفع المساحي الرقمي الحديث لمديرية المصالح الفلاحية.
3) نطاق النزاعات العقارية القائمة (اللون الأحمر): يظهر بشكل حرج ومحصور في بلدية سيدي الشحمي. ويعزى هذا التمركز إلى تداخل حدود الملكيات الفلاحية الخاصة بالمحيط العمراني المتاخم لعاصمة الولاية، مما يطرح تحدياً عقارياً كبيراً يستلزم تسريع وتيرة دمج آليات الرقمنة والمسح الطبوغرافي الرقمي لفك هذا التداخل.

نستنتج من خلال المعالجة الكارتوغرافية أن الاعتماد على تقنيات الجيوماتيك قد وفر لمديرية المصالح الفلاحية رؤية شفافة وآنية لتسيير العقار، مما يسهل مستقبلاً ضبط عملية توجيه الدعم، وتوزيع الأسمدة، وحصر الملكيات بشكل رقمي آمن.

3- استخدام التكنولوجيات الحديثة في الرفع من كفاءة الإنتاج :

3-1 اعتماد نظم المعلومات الجغرافية (SIG) في مراقبة المساحات المزروعة :

تشكل نظم المعلومات الجغرافية (SIG) الأداة الهندسيّة الأكثر فاعليّة في تسيير ومراقبة القطاع الفلاحي بولاية وهران. ويتيح استخدام برمجيات التوقيع المكاني (مثل برمجية QGIS) لمكتب الإحصاء والمعلوماتية إمكانية إسقاط البيانات الإحصائية الرقمية فوق طبقات جغرافية موحدة، مما يساهم في بناء قواعد بيانات مكانية متكاملة لبلديات الولاية الـ 26

ومن الناحية التطبيقية، تسمح هذه النظم بإنتاج خرائط موضوعاتية دقيقة تظهر بوضوح التوزيع الفضائي للأراضي المزروعة وكثافتها؛ حيث يمكن من خلال استيراد معطيات مضلعات الأراضي الزراعية (Farmland) حصر المساحات المخصصة لشعبة الحبوب في سهول واد تليلات وطفراوي، ومقارنتها دوريا بالمساحات الفعلية الممسوحة ميدانيا، مما يمنح أصحاب القرار أداة استشرافية لتقدير حجم الإنتاج السنوي وتوجيه الاستثمارات .

أ- تصميم قاعدة البيانات الجغرافية للمستثمرات الفلاحية بوهران :

يعتبر بناء قاعدة البيانات الجغرافية (Geodatabase) الحجر الأساس لأي نظام معلومات جغرافي (SIG) فعال ,حيث تسمح بربط المعطيات المكانية (الخرائطية) بالمعطيات الوصفية (الإحصائية والإدارية) الخاصة بالقطاع الفلاحي في ولاية وهران.

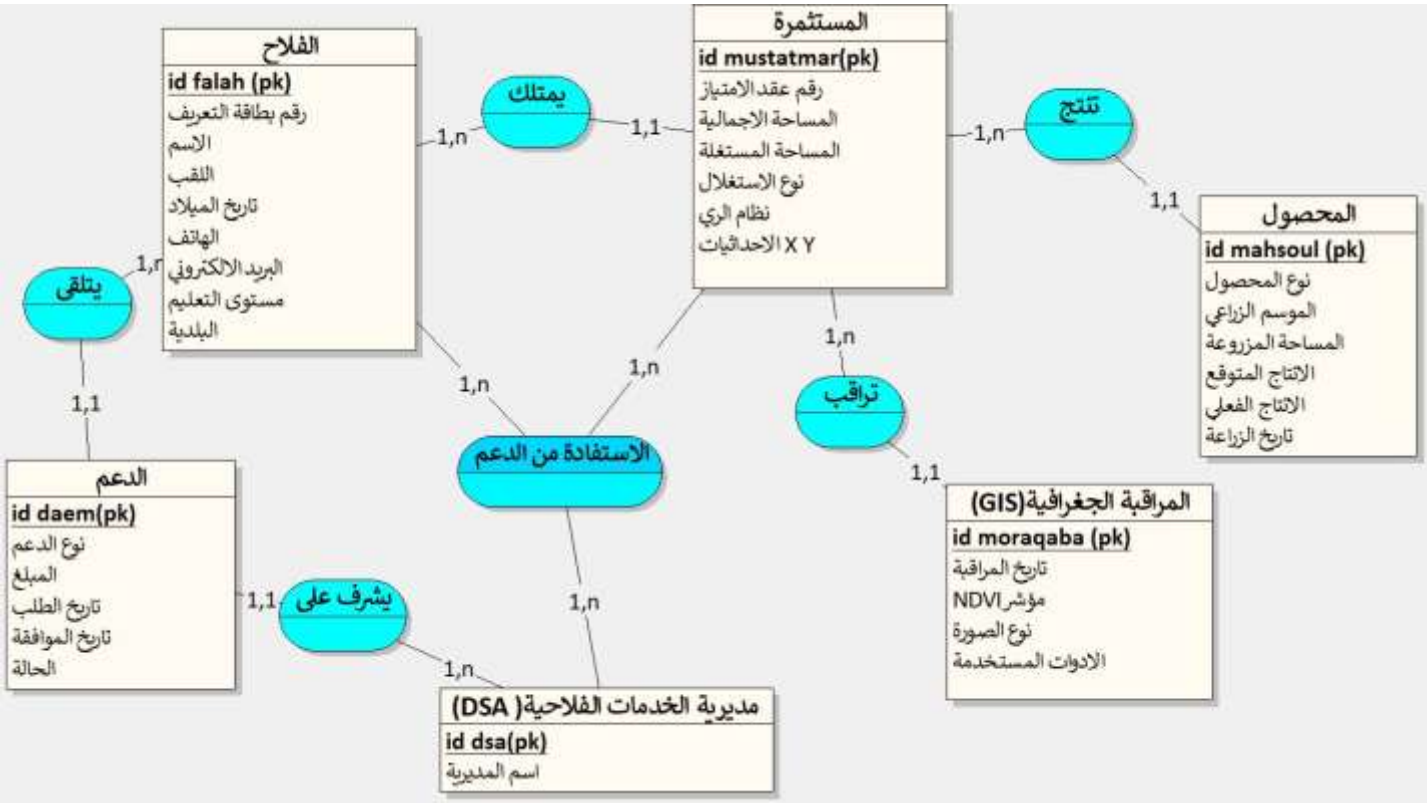
لتسيير الأنشطة والمستثمرات الفلاحية بطريقة مرقمنة ومحينة، قمنا بتصميم قاعدة بيانات مهيكلة تسمح بـ:

تخزين المعطيات المكانية: وتشمل الحدود الجغرافية للمستثمرات الفلاحية، توزيع الأراضي حسب نوع شغل الأرض، ومصادر السقي.

تخزين المعطيات الوصفية: وتشمل هوية الفلاح (بطاقة الفلاح الرقمية)، نوع الشعبة الفلاحية (حبوب، أشجار مثمرة، مواشي)، وكميات الإنتاج والمردودية.

ولتحقيق هذا التصميم بطريقة علمية، مررنا بمرحلتين أساسيتين للهندسة البرمجية (النمذجة):

1. **النموذج التصوري للبيانات (MCD):** الذي يحدد الكيانات الأساسية (Entities) في الميدان الفلاحي بوهران (مثل: المستثمرة، الفلاح، البلدية، الشعبة الفلاحية) والعلاقات المنطقية التي تربط بينها، كما هو موضح في الشكل رقم (12) أدناه :



الشكل رقم 10: النموذج التصوري للبيانات (MCD) الخاص بقاعدة بيانات الأنشطة الفلاحية لولاية وهران

المصدر: من إعداد الطالبة قوجيل آمال بناء على متطلبات الدراسة الميدانية وقواعد البيانات الجغرافية، 2026

الشرح :

يظهر الشكل MCD البنية الهيكلية والعلاقات المنطقية التي تحكم تسيير القطاع الفلاحي في منطقة الدراسة، حيث تم الاعتماد على طريقة النمذجة لتحديد الكيانات الأساسية (Entités)، الخصائص الحاملة للمعلومات (Attributs)، والمعرفات الرئيسية (Primer Keys)، بالإضافة إلى روابط الحجم أو التعددية (Cardinalités) التي تضبط التفاعل بين مختلف الأطراف الفلاحية والإدارية. ويمكن تفصيل مكونات هذا النموذج وفق الآتي:

1. **الكيانات الفلاحية والمكانية الأساسية (Entités):**

- كيان الفلاح (الفلاح): ويمثل رأس المال البشري، ويضم الخصائص السوسيوديموغرافية والتعريفية مثل (الاسم، اللقب، تاريخ الميلاد، الهاتف، البريد الإلكتروني، مستوى التعليم، والبلدية)، مع تحديد معرف فريد هو id falah (pk).

- كيان المستثمرة (المستثمرة): ويمثل الحيازة الجغرافية والمكانية، ويحتوي على معطيات تقنية ومجالية حاسمة في الجيوماتيك مثل (رقم عقد الامتياز، المساحة الإجمالية، المساحة المستغلة، نوع الاستغلال، نظام الري، والإحداثيات الجغرافية X و Y)، ومُعرفه الرئيسي هو id mustatmar (pk).
- كيان المحصول (المحصول): ويختص بالجانب الإنتاجي والدورة الزراعية للمستثمرة، ويشمل (نوع المحصول، الموسم الزراعي، المساحة المزروعة، الإنتاج المتوقع، الإنتاج الفعلي، وتاريخ الزراعة)، ومعرفه هو id mahsool (pk)

2 .كيانات المراقبة الرقمية والدعم الإداري:

- كيان المراقبة الجغرافية) المراقبة الجغرافية :((GIS) وهو الكيان التقني المحوري في المذكرة، حيث يربط الرقمنة بالميدان؛ ويشمل خصائص التتبع الفضائي والمكاني مثل) تاريخ المراقبة، مؤشر الغطاء النباتي NDVI المستخلص من الصور الأقمار الصناعية، نوع الصورة، والأدوات المستخدمة(، بمعرّف رئيسي هو.(pk) id moraqaba
- كيان الدعم (الدعم): ويقيس مستوى المرافقة المالية والتقنية للفلاحين، ويحتوي على (نوع الدعم، المبلغ، تاريخ الطلب، تاريخ الموافقة، والحالة)، بمعرّف رئيسي هو.(pk) id daem
- كيان مديرية الخدمات الفلاحية (مديرية الخدمات الفلاحية (DSA)): ويجسد السلطة الإدارية والوصية المشرفة على القطاع في ولاية وهران، ويضم خاصية (اسم المديرية) ومُعرفه (pk)id dsa.

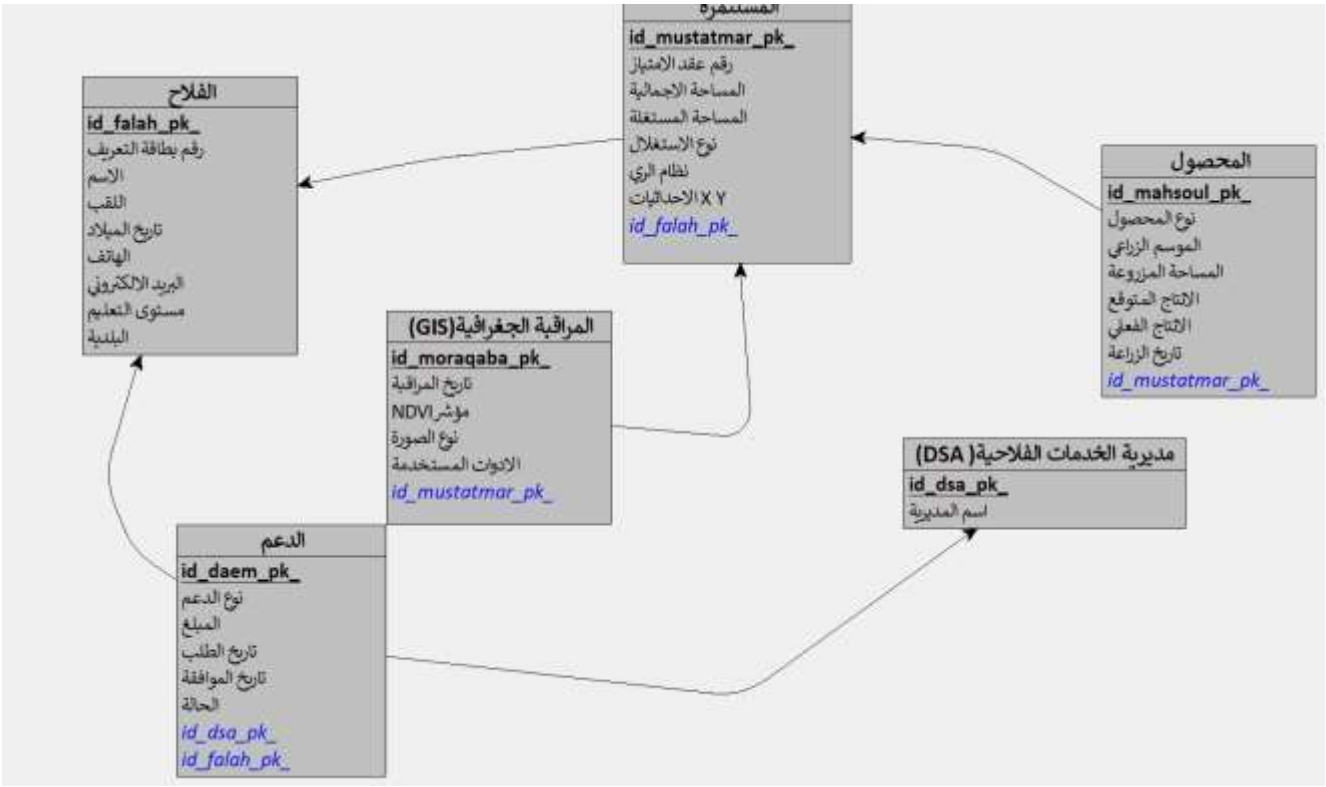
3. تحليل العلاقات والتعددية (Cardinalities):

تحدد هذه الروابط القواعد التنظيمية والقانونية لتسيير الأنشطة الفلاحية في الولاية على النحو التالي:

- **علاقة (يمتلك):** تربط الفلاح بالمستثمرة؛ حيث يمكن للفلاح الواحد أن يمتلك مستثمرة واحدة أو أكثر (n,1)، في حين أن المستثمرة الواحدة تعود ملكيتها أو استغلالها قانونياً لفلاح واحد فقط (1,1).
- **علاقة (تنتج):** تربط المستثمرة بالمحصول؛ حيث يمكن للمستثمرة الواحدة أن تنتج نوعاً واحداً أو عدة أنواع من المحاصيل خلال المواسم الزراعية (n,1)، بينما المحصول المحدد يتبع مستثمرة فلاحية واحدة (1,1).
- **علاقة (تراقب):** تربط المستثمرة بالمراقبة الجغرافية (GIS)؛ حيث تخضع المستثمرة الفلاحية لعمليات مراقبة وتتبع دورية متعددة عبر الزمن (n,1)، بينما تقرير أو عملية المراقبة المحددة تخص مستثمرة واحدة فقط (1,1).
- **علاقة (يتلقى):** تربط الفلاح بالدعم؛ حيث يمكن للفلاح الاستفادة من عدة حصص أو أنواع من الدعم (كقرض الرفيق أو الأسمدة) (n,1)، بينما ملف الدعم المحدد يوجه لفلاح واحد كصاحب حق (1,1).
- **علاقة (يشرف على):** تربط مديرية المصالح الفلاحية (DSA) بملفات الدعم؛ حيث تشرف المديرية والوصاية الإدارية على العديد من ملفات الدعم الموزعة (n,1)، بينما ملف الدعم الفردي يخضع لإشراف وموافقة جهة إدارية رسمية واحدة (1,1).s

2.النموذج المنطقي للبيانات (MLD) وتحويل العلاقات الرقمية :

يعد النموذج المنطقي للبيانات خطوة أساسية لترجمة المخطط التصوري إلى بنية جداول علائقية (Relationnel Data base) قابلة للتنفيذ مباشرة داخل نظام المعلومات الجغرافي (SIG). ويتم فيه تحويل الكيانات إلى جداول، وتوريد المفاتيح الرئيسية كمفاتيح أجنبية لربط المعطيات، كما يوضحه الشكل رقم (13) أدناه:



الشكل رقم 11:النموذج المنطقي للبيانات (MLD) لقاعدة بيانات تسيير الأنشطة الفلاحية بوهران

المصدر: من إعداد الطالبة قوجيل آمال بالاعتماد على برمجيات النمذجة والمعطيات الفلاحية لولاية وهران،2026

الشرح :

يظهر الشكل اعلاه التحول الهيكلي من المفاهيم النظرية إلى الجداول الرقمية الفلاحية، حيث تحكمه قواعد البيانات العلائقية التالية:

1. هيكلة الجداول والمفاتيح الأساسية والأجنبية:

- **جدول الفلاح:** يحافظ على بنيته المستقلة كقاعدة بيانات تعريفية للمستثمرين، بمعرفه الرئيسي id_falah_pk_.
- **جدول المستثمرة:** نظراً لأن العلاقة بين الفلاح والمستثمرة هي (1,1 من جهة المستثمرة)، فقد انتقل المفتاح الرئيسي للفلاح id_falah_pk_ كمفتاح أجنبي (Foreign Key) باللون الأزرق داخل جدول المستثمرة، مما يسمح بالوصول الفوري لهوية صاحب أي حيازة جغرافية بمجرد النقر عليها في الخريطة.

- **جدول المحصول:** انتقل المعرّف الخاص بالمستثمرة id_mustatmar_pk_ كمفتاح أجنبي داخل جدول المحصول، لربط كل إنتاج أو شعبة نباتية بالمستثمرة الجغرافية التي أنتجتها بدقة.
- **جدول المراقبة الجغرافية (GIS):** تم ترحيل معرف المستثمرة id_mustatmar_pk_ كمفتاح أجنبي داخل هذا الجدول، وهو ما يتيح ربط تقارير الاستشعار عن بعد ومؤشرات الغطاء النباتي (NDVI) بالقطع الأرضية المحددة لها ميدانياً لتتبع حالتها الحيوية.
- **جدول مديرية الخدمات الفلاحية (DSA):** يحافظ على استقلاليته الإدارية بمعرفه الرئيسي id_dsa_pk_ لتحديد الجهة الوصية المشرفة.
- **جدول الدعم:** يعد هذا الجدول الأكبر من حيث الربط العلائقي؛ حيث استقبل مفتاحين أجنبيين هما:
  - المعرف id_falah_pk_ لربط ملف الدعم بالفلاح المستفيد مباشرة.
  - المعرف id_dsa_pk_ لربط ملف الدعم بالجهة الإدارية المشرفة والموافقة عليه داخل ولاية وهران.

2 .الأهمية التطبيقية للنموذج في الجيوماتيك:

إن هذا التصميم المنطقي في الشكل 13 يضمن عدم تكرار البيانات (Redundancy) داخل النظام، ويوفر سرعة فائقة في معالجة الاستعلامات (SQL Queries). على سبيل المثال، يمكن للإدارة الفلاحية بـ (DSA) وهران ومن خلال هذه الروابط الرقمية، إجراء استعلام فوري لمعرفة: "ما هي المستثمرات التي استفاد أصحابها من دعم قرض الرفيق، وكم تبلغ مساحاتها المستغلة، وما هي حالة نمو محاصيلها عبر مؤشر NDVI؟" وهو ما يجسد الدور الحقيقي للرقمنة في تحسين تسيير وحوكمة الأنشطة الفلاحية.

د- التعبير الخطي للعلاقات وقاموس المعطيات (Schema Relationnel) :

لتسهيل عملية برمجة وإنشاء قاعدة البيانات الجغرافية داخل برمجيات الـ SIG (مثل برمجية ArcGIS)، نقوم بتحويل المخطط البياني المنطقي السالف الذكر إلى صيغ نصية خطية تحدد بدقة المفاتيح الأساسية (توضع تحتها خط أو يُرمز لها بـ pk) والمفاتيح الأجنبية الموردة من جداول أخرى (يُرمز لها بالرمزpk)، وذلك وفق العلاقات التالية:

جدول الفلاح: الفلاح = (id_falah_pk, رقم بطاقة التعريف, الاسم, اللقب, تاريخ الميلاد, الهاتف, البريد الإلكتروني, مستوى التعليم, البلدية)

جدول المستثمرة: المستثمرة = (id_mustatmar_pk, رقم عقد الامتياز, المساحة الإجمالية, المساحة المستغلة, نوع الاستغلال, نظام الري, الإحداثيات X Y, #id_falah_pk)

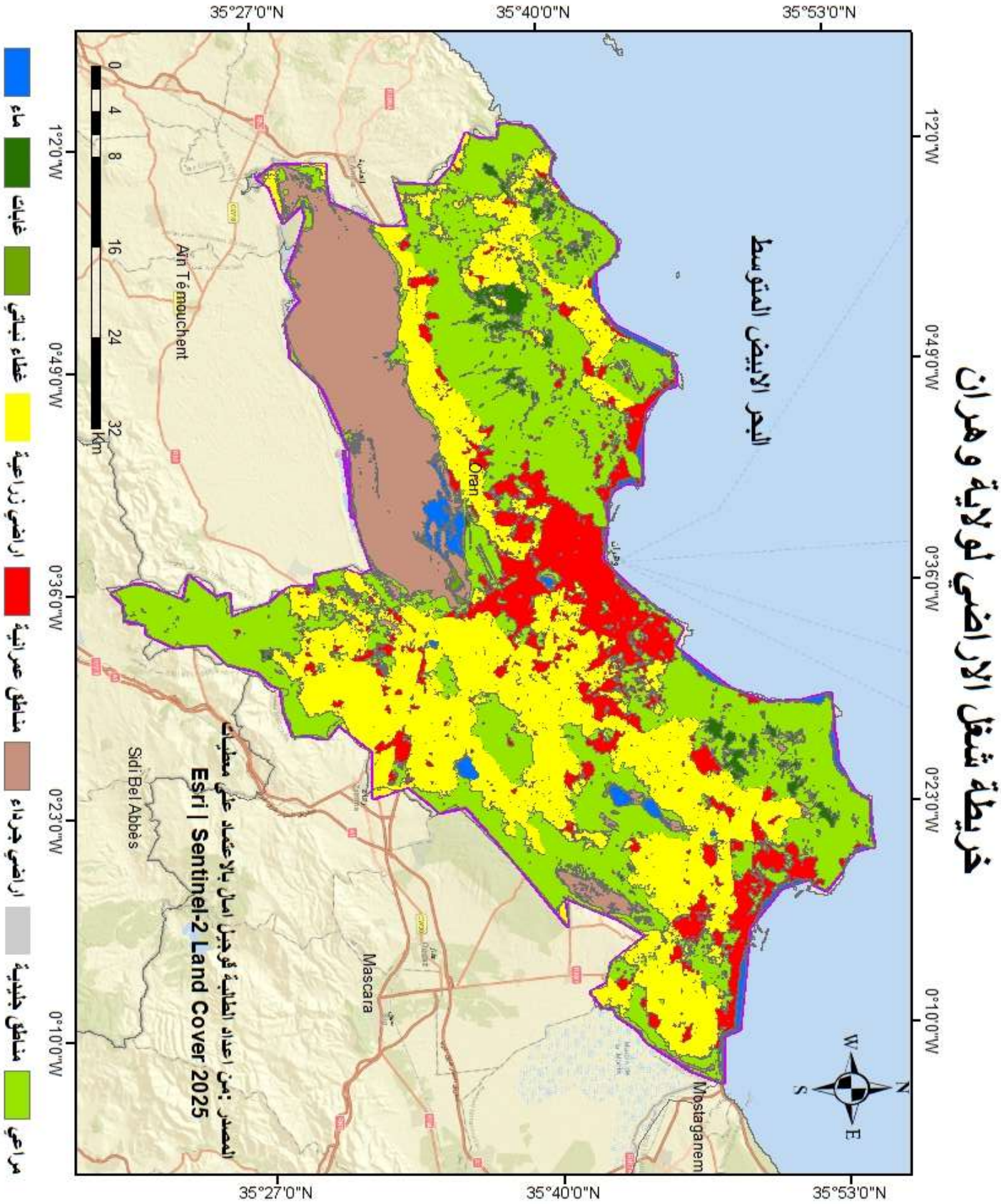
جدول المحصول: المحصول = (id_mahsoul_pk, نوع المحصول, الموسم الزراعي, المساحة المزروعة, الإنتاج المتوقع, الإنتاج الفعلي, تاريخ الزراعة, #id_mustatmar_pk)

جدول المراقبة الجغرافية: (GIS) المراقبة الجغرافية = (id_moraqaba_pk, تاريخ المراقبة, مؤشر NDVI, نوع الصورة, الأدوات المستخدمة, #id_mustatmar_pk)

جدول مديرية الخدمات الفلاحية: (DSA) مديرية الخدمات الفلاحية = (id_dsa_pk, اسم المديرية)

جدول الدعم: الدعم = (id_daem_pk, نوع الدعم, المبلغ, تاريخ الطلب, تاريخ الموافقة, الحالة, #id_falah_pk, id_dsa_pk)

يعد حصر أشكال تشغيل الأراضي واستعمالاتها خطوة أساسية لتقييم كفاءة الإنتاج الفلاحي ومراقبة النطاقات المزروعة. وتوفر الصور الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية (SIG) أداة متطورة لمديرية المصالح الفلاحية والمعاهد التقنية لمتابعة التغيرات البيئية والمجالية في الولاية بدقة عالية. ويوضح الشكل الموالي خريطة تفصيلية لشغل الأراضي في ولاية وهران بناءً على معطيات الاستشعار عن بعد الحديثة لعام 2025م:



خريطة09 : خريطة شغل الأراضي لولاية وهران (استعمالات الأراضي) لعام 2026

التعليق على الخريطة:

يكشف التحليل البصري والمكاني لخريطة شغل الأراضي عن أغلبية النطاقات المخصصة للمراعي والأراضي الزراعية (الممثلة باللونين الأخضر الفاتح والأصفر) والتي تشغل المساحة الأكبر من إقليم ولاية وهران، ممتدة من الوسط إلى أقصى الشرق والغرب الفلاحي. في المقابل، يبرز التكتل العمراني (باللون الأحمر) متمثلاً في عاصمة الولاية وبلدياتها المتاخمة، مما يشير إلى وجود ضغط توسع حضري مستمر على حساب الأراضي الفلاحية.

كما توضح الخريطة بشكل دقيق النطاقات الجافة أو الأراضي الجرداء (باللون البني) الممتدة بالجنوب بمحاذاة السبخة، بالإضافة إلى جيوب الغطاء الغابي (باللون الأخضر الداكن) في المرتفعات الشمالية والغربية. تبرز هذه الخريطة الدور المحوري لنظم المعلومات الجغرافية (SIG) كآلية رقابية رقمية تتيح للفواعل التقنيين رصد المساحات المزروعة وتوجيه مشاريع استصلاح الأراضي وتوزيع الدعم الفلاحي بناءً على الواقع الميداني الفعلي للغطاء النباتي.

2-3 تقنيات الري الذكي وتطبيقات متابعة الطقس والمناخ :

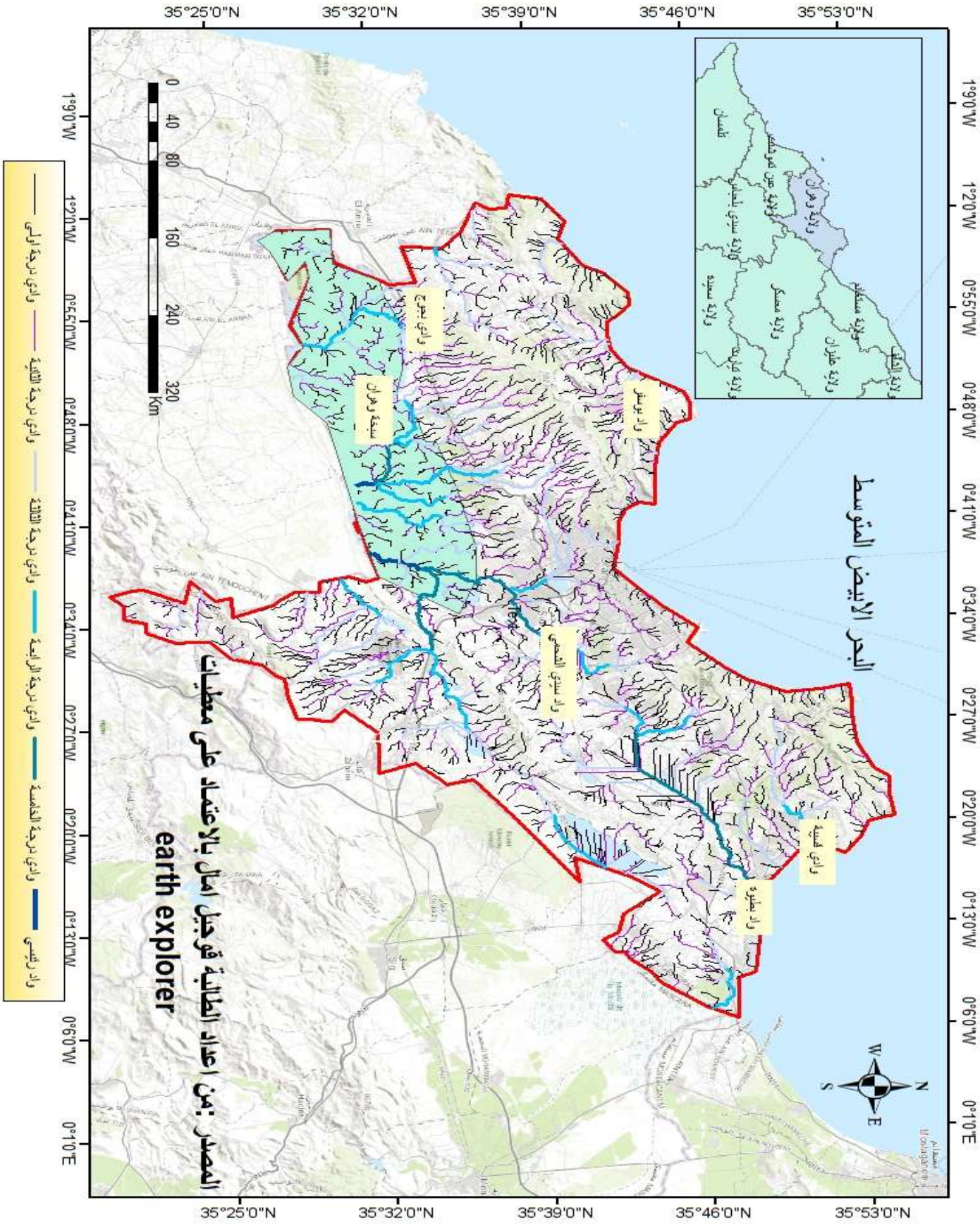
في ظل التحديات المناخية الراهنة التي تواجه الغرب الجزائري، تبرز الحاجة الملحة إلى إدراج تقنيات الري الذكي المعتمدة على خوارزميات الاستشعار الميداني للرطوبة والمناخ المجهري. وتعتمد هذه التقنية على دمج طبقات المعطيات الخاصة بشبكات الوديان والمجاري المائية (Waterways) والمياه الجوفية في ولاية وهران لبرمجة وتوجيه السقي بالتنقيط آليا

كما تساهم تطبيقات الهواتف الذكية المخصصة للرصد الجوي الفلاحي في تمكين مزارعي الولاية (خاصة في بساتين الأشجار المثمرة بـ مسرغين وبوتليليس) من تتبع مؤشرات درجات الحرارة، سرعة الرياح، ونسب الرطوبة في التربة بشكل آني؛ مما يساعد على اتخاذ قرارات استباقية وعقلانية في عمليات السقي لتفادي ضياع الموارد المائية وتبخرها أثناء فترات الجفاف وموجات الحرارة المرتفعة (الشهيلي) .[1]

ي ظل التحديات المناخية الراهنة التي تواجه الغرب الجزائري، تبرز الحاجة الملحة إلى إدراج تقنيات الري الذكي المعتمدة على خوارزميات الاستشعار الميداني للرطوبة والمناخ المجهري.

ولأجل فهم البنية المائية والسطحية الموجهة لتطبيق هاته التقنيات الآلية، يوضح الشكل الموالي خريطة شبكة المجاري المائية والوديان لولاية وهران:

[1] منشورات المعهد التقني للأشجار المثمرة والكروم (ITAF)، النشرات الإرشادية الرقمية لولاية وهران، 2025.



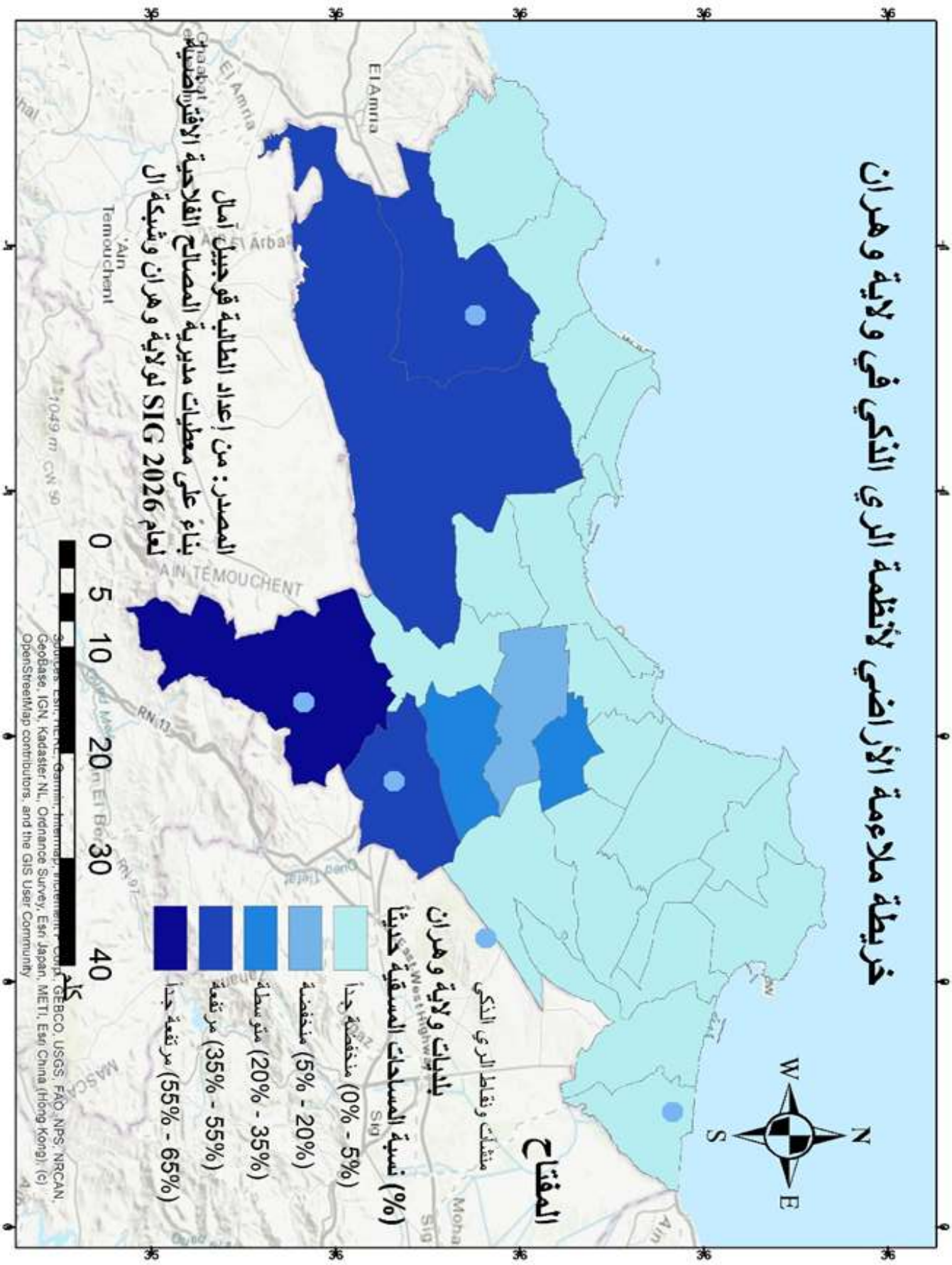
خريطة10 : خريطة شبكة المجاري المائية والوديان لولاية وهران

التعليق على الخريطة:

تظهر النمذجة الهيدروغرافية الممثلة في توزيع شبكة الأودية والمجاري المائية في ولاية وهران مصنفة حسب رتبها ودرجات تفرعها، حيث يلاحظ تركز كثيف للمجاري المائية ذات الرتب الدنيا والمتوسطة (الدرجة الأولى والثانية والثالثة) والتي تصب في أحواض مائية داخلية أو تتجه نحو الجبهة البحرية. ويبرز بوضوح مسار المجاري الرئيسية المتمثلة في وادي تليلات، وادي بطيوة، وادي سيدي الشحمي، ووادي بوجو، بالإضافة إلى المعلم المائي البارز المتمثل في سبخة وهران.

يوضح هذا التوزيع الشبكي المعقد تباين الحجم التدفقي للمياه السطحية، مما يتطلب دمج تقنيات الري الذكي القائمة على حساسات قياس التدفق ومحطات المراقبة الرقمية للاستغلال الأمثل لهذه المجاري في سقي المحاصيل الكبرى، وحماية المستثمرات المحاذية للأودية الرئيسية من مخاطر الطقس والمناخ المتطرف، مما يعزز الاستدامة الرقمية للموارد المائية بالولاية.وبناءا على هذه المؤشرات الهيدروغرافية والشبكية السابقة، تم توطين منشآت ونقاط الري الذكي استراتيجياً عبر بلديات الولاية، وهو ما يبرزه التحليل المكاني في الخريطة الموالية

ومن أجل إبراز التوزيع الجغرافي للمساحات الفلاحية المؤهلة لتبني تقنيات الرقمنة والري الحديث في منطقة الدراسة، قمنا بالاعتماد على أدوات نظم المعلومات الجغرافية (SIG) لنمذجة وتوطين منشآت الري الذكي الموزعة عبر بلديات ولاية وهران. وتوضح الخريطة الموالية هذا التباين اللوني والتحليل المكاني لنسب المساحات المستفيدة:



خريطة11 : خريطة ملاءمة الأراضي لأنظمة الري الذكي في ولاية وهران

التعليق على الخريطة:

يظهر التحليل المكاني لبلديات ولاية وهران تبايناً واضحاً في مستويات ملاءمة الأراضي واعتماد أنظمة الري الذكي. حيث يسجل النطاق الجنوبي والجنوبي الغربي للولاية (تحديداً في بلديات طفراوي، وادي تليلات، وبوتليليس) أعلى تدرج لوني زرق دلالةً على ارتفاع نسب المساحات المسقية حديثاً والرقمية، ويرجع ذلك لطبيعة المساحات الفلاحية الواسعة وتمركز الآبار الارتوازية ومنشآت الضخ الذكية المزودة بحساسات رطوبة التربة في هاته المناطق.وأيضا نلاحظ، تظهر المناطق الساحلية والشمالية بتدرجات لونية أفتح نتيجة لتوجه جهود الرقمنة فيها نحو منشآت استراتيجية محددة، مثل محطة تحلية مياه البحر ببلدية مرسى الحجاج بالجهة الشرقية، والتي تلعب دوراً محورياً في دعم الأمن المائي الفلاحي المستدام بالمنطقة.

3-3 دور الإرشاد الفلاحي الرقمي (التوعية عبر تطبيقات الهواتف ووسائل التواصل) :

شهدت منظومة الإرشاد الفلاحي في ولاية وهران تحولاً جذرياً بفضل إدراج تقنيات الإعلام والاتصال الحديثة، حيث أسهم الانتقال من الطرق الكلاسيكية (كالزيارات الميدانية الثقيلة والمطويات الورقية) إلى "الإرشاد الرقمي الفوري" في تسريع عملية نقل المعارف التقنية إلى الفلاحين وتوجيههم لحماية محاصيلهم. ويظهر ذلك جلياً في الاعتماد المتزايد على المنصات الرقمية لمديرية المصالح الفلاحية (DSA) والغرف الفلاحية، بالإضافة إلى مجموعات التواصل الاجتماعي والتطبيقات الجوالة المخصصة للمزارعين بالولاية [1].

تتجلى الأهمية التطبيقية لهذه الوسائل الرقمية في تقديم خطط استباقية ونشرات يقظة مبكرة لحماية الصحة الفيتو صحية للنباتات، مثل إرسال تحذيرات فورية حول فترات انتشار الأمراض الفطرية (كصدأ الحبوب في سهول واد تليلات) أو تقديم نصائح تقنية حول المواعيد الدقيقة للتسميد العضوي ومكافحة الأعشاب الضارة؛ مما قلص من الهدر المالي ورفع من سرعة استجابة الفلاحين للتغيرات الميدانية [2].

4-3 تتبع مسار المنتجات الفلاحية (التسويق الرقمي واللوجستيك الذكي) :

يعتبر تتبع مسار المنتجات الفلاحية ركيزة أساسية لتأمين سلاسل القيمة الغذائية وضمان جودة السلع الزراعية من الحقل إلى المستهلك في ولاية وهران. وقد سمح إدخال تطبيقات اللوجستيك الذكي وأنظمة التتبع المرقمنة بإنشاء نظام مراقبة مستمر للمنتجات (خاصة شعبة الخضر والفواكه ببلديات مسرغين والسانيا)، بدءاً من عمليات الجني، مروراً بغرف التبريد والتخزين، وصولاً إلى أسواق الجملة والتوزيع[3].

من جهة أخرى، ساهم التسويق الرقمي وبوابات التجارة الإلكترونية الزراعية في كسر احتكار الوسطاء وتقليص قنوات التوزيع الطويلة التي كانت تنهك الفلاح والمستهلك بوهران؛ حيث أتاحت الرقمنة اللوجستية للفلاحين إمكانية التنسيق المباشر مع شركات النقل والتوزيع وتوجيه الفائض من الإنتاج بناءً على مؤشرات الطلب الآني في السوق، مما أدى إلى خفض نسبة التلف وتأمين استقرار الأسعار [4].

---

[1] تومي ميلود وقندوز تيجاني (2024): أثر استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تفعيل التوجيه والإرشاد الزراعي: دراسة ميدانية لعينة من المستثمرين، مجلة التنمية والإنتاجية، المجلد 08، العدد 02، جامعة مستغانم، الجزائر

[2] بوخالفة فيصل (2023): دور المنصات الرقمية وشبكات التواصل الاجتماعي في نشر الوعي الفلاحي وتطوير الشعب الإستراتيجية بالغرب الجزائري، أطروحة دكتوراه غير منشورة في الإرشاد الفلاحي، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية، جامعة تلمسان، الجزائر

[3] بن يوسف سمية (2025): اللوجستيك الذكي ودوره في تحسين كفاءة سلاسل التوريد الزراعية في الجزائر، مجلة أبحاث اقتصادية معاصرة، المجلد 10، العدد 01، جامعة الشلف، الجزائر

[4] حداد أمين وعمراني رابح (2024): أثر التسويق الإلكتروني على تنافسية المنتجات الفلاحية: دراسة حالة بعض المستثمرات بالغرب الجزائري، مستودع الأطروحات الرقمي (DSpace)، جامعة وهران 2 محمد بن أحمد، الجزائر

4- تقييم أثر الرقمنة ومعوقات تطبيقها في ولاية وهران :

4-1 تحليل نقاط القوة والفرص (تحسين المراقبة، سرعة المعالجة، الشفافية) :

أفرز تبني الاستراتيجيات الرقمية والمنظومات الجيوماتيكية في قطاع الفلاحة بولاية وهران جملة من نقاط القوة البنيوية؛ يأتي على رأسها تحسين وتطوير منظومة المراقبة المكانية للمستثمرات الفلاحية، حيث أتاح الاعتماد على برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (SIG) القدرة على حصر وتتبع استغلال الأراضي ببلديات الولاية بشكل فوري ودقيق وتجاوز الأساليب الكلاسيكية الثقيلة. يضاف إلى ذلك السرعة القياسية في معالجة الملفات الإدارية؛ إذ أسهمت المنصات الإلكترونية مثل بوابة 'مستثمر' في تقليص الزمن الإداري اللازم لدراسة طلبات رخص حفر الآبار الجوفية، واستخراج عقود الامتياز، وتسيير ملفات الدعم بالتنسيق مع المصالح التقنية لمديرية الفلاحة (DSA) والبنوك الوصية .ومن جهة أخرى، رسخت الرقمنة مبدأ الشفافية التامة في توزيع المدخلات الزراعية الحيوية (كالبذور والأسمدة الكيميائية المدعمة)؛ حيث أدى دمج رمز الاستجابة السريع (QR\ Code) في بطاقات الفلاحين الرقمية إلى القضاء على البيروقراطية وحالات تكرار الاستفادة غير المشروعة. وتتمثل أهم الفرص الواعدة المتاحة في إقليم ولاية وهران في إمكانية بناء 'بوابة جغرافية رقمية موحدة للقطاع الفلاحي' تدمج كافة الطبقات المساحية والشبكات الهيدروغرافية المستخرجة، مما يفتح آفاقاً جديدة للتعاون الأكاديمي والتقني بين المصالح الفلاحية ومخابر الجيوماتيك والاستشعار عن بعد بجامعة وهران لابتكار حلول ذكية تناسب الخصائص البيئية للمنطقة[1]

4-2 التحديات التقنية والبشرية (ضعف التكوين، التكاليف، نقص الوعي الرقمي) :

رغم المزايا المتعددة والآفاق الواعدة، تواجه مسيرة التحول الرقمي الفلاحي بولاية وهران مجموعة من العقبات الجوهرية التي تحد من وتيرة تعميمها ميدانياً، وتتوزع هذه المعوقات بين أبعاد بشرية وتقنية:

التحديات البشرية (ضعف التكوين ونقص الوعي الرقمي): يمثل العامل البشري حجر العثرة الأساسي في المنظومة، حيث تتسم اليد العاملة الفلاحية بالولاية بظاهرة 'الشيخوخة' ومقاومة التغيير والتمسك بالنمط التقليدي في التسيير. ويتزامن ذلك مع نقص الوعي الرقمي لدى المزارعين، وغياب البرامج التكوينية والدورات التدريبية المستمرة الموجهة لهم أو حتى للمهندسين التقنيين بالدوائر الفرعية حول كيفية التعامل مع قواعد البيانات الجغرافية الحديثة، والتطبيقات الجوالة، وأجهزة الـ GPS التفاضلية .

التحديات التقنية والاقتصادية (التكاليف وضعف البنية التحتية): تواجه المستثمرات الفلاحية (خاصة في المناطق الريفية بضواحي طفراوي وواد تليلات) ضعفاً في التغطية بشبكات الإنترنت والاتصالات اللاسلكية، مما يعيق التدفق الآني للبيانات. يضاف إلى ذلك الارتفاع الكبير في التكاليف الاقتصادية اللازمة لاقتناء وتجديد برمجيات التوقيع المكاني الاحترافية، ومعدات الفلاحة الذكية كأجهزة استشعار الرطوبة ومحطات الرصد الجوي المصغرة، مما يجعل المستثمرين يتخوفون من أعبائها المالية [2].

[1] قادري عبد القادر (2023): واقع وآفاق التحول الرقمي في القطاع الزراعي الجزائري بين متطلبات التحديث ومعوقات الميدان، مستودع الأطروحات الرقمي المفتوح (DSpace)، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية، جامعة وهران 2 محمد بن أحمد، الجزائر، ص 204.

[2] بلعربي عائشة وسليماني هواري (2024): تحديات تطبيق الفلاحة الذكية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المستثمرات الزراعية: دراسة ميدانية تقييمية لولاية وهران، مجلة الاقتصاد والتنمية الريفية، المجلد 06، العدد 01، جامعة ابن خلدون تيارت، الجزائر، ص 52-57.

3-4 رؤية استشرافية لتطوير "الفلاحة الذكية" في الولاية :

تتطلب صياغة رؤية استشرافية ناجعة ومستدامة للارتقاء بالقطاع الزراعي في ولاية وهران نحو نموذج 'الفلاحة الذكية' وضع استراتيجية تكاملية متعددة المحاور ترتكز على النقاط التالية:

1. **تفعيل الشراكة الأكاديمية والتكوين الميداني:** إنشاء مراكز تكوين وإرشاد رقمي متنقلة لتدريب المزارعين والشباب المتخرجين على استخدام تطبيقات الهواتف الذكية المخصصة للسقي والوقاية الفيتوصحية، مع تنظيم ورشات عمل تطبيقية لمهندسي مديرية المصالح الفلاحية لرفع كفاءتهم في معالجة وتحيين الطبقات الخرائطية بصيغة (Shapefiles) بصفة دورية .
2. **الدعم المالي وتحفيز الابتكار:** تقديم تسهيلات بنكية وقروض استثمارية مرنة عبر (بدر بنك) لتشجيع الفلاحين على اقتناء أنظمة الري الذكي الموفرة للمياه، مع دعم الشركات الناشئة (Startups) المحلية التي تطور حلولاً برمجية وتطبيقات زراعية تتوافق مع المتطلبات الميدانية للولاية.
3. **تحديث البنية التحتية الجغرافية:** العمل على دمج مؤشرات الغطاء النباتي والمحاصيل المستخرجة من صور الأقمار الصناعية (NDVI) ضمن قواعد البيانات الجغرافية لمكتب الإحصاء والمعلوماتية بصفة مستمرة، مما يسمح ببناء نظام إنذار مبكر للتنبؤ بفترات الجفاف والأمراض الفطرية، ويضمن اتخاذ قرارات استباقية تحمي الأمن الغذائي للولاية وتتأقلم مع التغيرات المناخية الراهنة [1].

[1] بن طاطة محمد وبوزيدي عبد الغني (2025): آليات الانتقال نحو الفلاحة الذكية كاستراتيجية لتحقيق الأمن الغذائي المستدام: رؤية استشرافية لولاية وهران، مجلة الباحث الاقتصادي، المجلد 13، العدد 02، جامعة وهران 2 محمد بن أحمد، الجزائر، ص 189.

خاتمة الفصل الثالث:

تأسيساً على ما تم معالجته وتحليله في هذا الفصل، يتضح أن آليات الرقمنة والحلول الجيوماتيكية تشكل النواة الصلبة لعصرنة القطاع الفلاحي في ولاية وهران. لقد أثبتت الدراسة الميدانية والتقنية أن دمج منصات المعالجة السحابية، وعلى رأسها محرك Google Earth Engine (GEE)، مع خوارزميات الذكاء الاصطناعي مثل الغابات العشوائية (Random Forest)، وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية (QGIS وArcGIS)، قد نقل تسيير الإقليم الزراعي من النمط التقليدي الورقي إلى نمط "التسيير الذكي بالبيانات". إن تتبع المؤشرات الحيوية كمعامل الاختلاف الحضري الطبيعي (NDVI) قد أتاح مراقبة لحظية ودقيقة لصحة المحاصيل الاستراتيجية كالحبوب في سهول واد تليلات والسانيا. وفي المقابل، أظهر التحليل المؤسساتي أن تفعيل المنصات الرقمية (كمنصة مستثمر وبطاقة الفلاح الإلكترونية) يساهم بشكل مباشر في هندسة العمليات الإدارية وتسهيل التنسيق بين مديرية المصالح الفلاحية (DSA)، الغرفة الفلاحية، وبنك (BADR). ومع ذلك، تظل كفاءة هذه الآليات التقنية رهينة بمدى استجابة البنية التحتية اللوجستية وتعميم التغطية الرقمية (G4) في المستثمرات النائية، وهو ما يفتح الآفاق لتركيب هذه النتائج الجزئية ضمن خلاصة عامة وشاملة تجيب على الإشكالية المركزية للبحث.


خاتمة

خاتمة :

في ختام هذه الدراسة الأكاديمية التي تناولت موضوع "دور الرقمنة في تحسين تسيير الأنشطة الفلاحية في ولاية وهران"، نصل إلى حركية تركيبية تجمع بين المقاربة النظرية والنمذجة الجيوماتيكية الميدانية. لقد انطلقت هذه الدراسة من رهان استراتيجي وطني يهدف إلى تحديث الاقتصاد الفلاحي وتحقيق السيادة الغذائية تماشياً مع قانون الاستثمار 22-18 وقانون التوجيه الفلاحي 08-16

- رداً على التساؤل الجوهري حول مدى مساهمة الرقمنة وأدوات الجيوماتيك في تحسين وتطوير تسيير الأنشطة الفلاحية بولاية وهران وحماية العقار الفلاحي :

توصلت الدراسة إلى أن التكنولوجيات الحديثة تمثل أداة محورية وعالية الكفاءة أحدثت قطيعة مع الأنماط العشوائية التقليدية. لقد مكنت أدوات الجيوماتيك والاستشعار عن بعد من بناء نظام محاكاة ونمذجة رقمية دقيقة للمجال الزراعي الوهراني، مما جعل صانع القرار الإداري والتقني قادراً على إسقاط خرائط التوسع العمراني فوق خرائط جودة التربة والمؤشرات الحيوية (NDVI)، وبالتالي توفير صمام أمان رقمي استباقي لحماية العقار الفلاحي وتثمين الموارد الطبيعية والمائية في ظل الأزمات المناخية الراهنة.

وبناءً على المخرجات الإحصائية والخرائطية الميدانية، يمكننا تبرير وتحليل صحة الفرضيات المصاغة كما يلي:

- ✓ تبرير الفرضية الأولى (الرقمنة الإدارية والبيروقراطية): أثبتت الدراسة صحتها؛ حيث ساهم التوجه نحو الإدارة الإلكترونية عبر منصة "مستثمر" وبطاقة الفلاح الرقمية في تسريع وتيرة المعاملات، وتطهير البيانات الإحصائية لدى مكتب الإحصاء والمعلوماتية بمديرية (DSA)، مما قلص البيروقراطية وسهّل حصول الفلاحين على الدعم وعقود الامتياز.
- ✓ تبرير الفرضية الثانية (دور أدوات الجيوماتيك في حماية العقار): أثبتت الدراسة صحتها بشكل قطعي؛ إذ بيّنت خرائط النمذجة المستخرجة عبر (GEE) وإضافات برنامج QGIS (مثل MOLUSCE) القدرة العالية على تتبع الديناميكية المجالية والتنبؤ بالزحف العمراني، مما وفر آليات مراقبة ميدانية شفافة تحمي الأراضي الخصبة في سهل وهران ووادي تليلات.
- ✓ تبرير الفرضية الثالثة (الأثر الديموغرافي والتقبل التكنولوجي): أثبتت الدراسة صحتها؛ حيث أظهرت المؤشرات السوسيولوجية أن الفئات الشابة والوسيطة (الممثلة لـ 50% من مجتمع الدراسة بين 18 و45 سنة) تبدي مرونة واستجابة عالية للحلول الرقمية (كالري الذكي وتطبيقات الطائرات المسيرة)، بينما تحتاج الفئات المتقدمة في السن (+60 سنة) إلى مرافقة وإرشاد رقمي مكثف من طرف الغرفة الفلاحية والمعهد التقني (ITGC).
- ✓ تبرير الفرضية الرابعة (المنظومة اللوجستية والتغطية الرقمية): أثبتت الدراسة صحتها؛ إذ تبين أن استدامة التسيير الرقمي مرتبطة طردياً بتحديث الهياكل المادية؛ فوران بالرغم من امتلاكها لشبكة طرق ريفية ومسالك فلاحية هامة تتجاوز 1200 كلم، إلا أن غياب التغطية اللاسلكية المستقرة (G4) في بعض النطاقات الداخلية يعيق التدفق الآني للبيانات من المستثمرات إلى مراكز القرار.

قائمة المصادر والمراجع

قائمة المصادر والمراجع :

المراجع الأكاديمية والدراسات الميدانية :

أ) الأطاريح والرسائل الجامعية (دكتوراه وماستر)

- د. نادية صابر (2021): دراسة سوسيولوجية على الفلاحة والشباب في ولاية وهران، أطروحة دكتوراه، جامعة وهران.
- د. مصطفى بوزيد (2021): دراسة إنتاج الأشجار المثمرة في وهران وسبل تطويرها باستخدام التقنيات الحديثة، أطروحة دكتوراه، جامعة وهران 2.
- منصور بوعبد الله (2023): آليات عصرنة الإدارة العقارية وأثرها على حماية العقار الفلاحي في الجزائر، أطروحة دكتوراه في العلوم العقارية، كلية الحقوق، جامعة وهران 1 أحمد بن بلة، الجزائر.
- بوخالفة فيصل (2023): دور المنصات الرقمية وشبكات التواصل الاجتماعي في نشر الوعي الفلاحي وتطوير الشعب الإستراتيجية بالغرب الجزائري، أطروحة دكتوراه في الإرشاد الفلاحي، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية، جامعة تلمسان، الجزائر.
- ولديحي فاطمة (2019): تغيرات المجال الزراعي في بلدية واد تليلات باستعمال نظام الخرائط الموضوعية والاستشعار عن بعد، مذكرة ماستر، جامعة وهران 2.
- بورقيق آية وبن مبارك ياسمينة: التأثير الإقليمي لنشاط الصيد البحري بوهران (ميناء أرزيو)، مذكرة ماستر، جامعة وهران 2.

ب) المجلات والمقالات العلمية باللغة العربية

- بن عباس آسية وأوكيل محمد أمين (2020): "رقمنة المرفق العام كآلية لترشيد الخدمة العمومية في الجزائر"، مجلة معالم للدراسات السياسية والقانونية، المجلد 04، العدد 02، بجاية، الجزائر، ص 702. (نقلاً عن: "الرقمنة كآلية لتطوير الاستثمار في القطاع الفلاحي في القانون الجزائري"، المجلة الأكاديمية للبحوث القانونية والسياسية، المجلد 08، العدد 02، الجزائر، 2024، ص 712).
- حسناوي مريم وقحايرية سيف الدين (2025): "مساهمة الرقمنة في تعزيز الكفاءة والابتكار في القطاع الفلاحي الجزائري"، مجلة البحوث الاقتصادية المتقدمة، جامعة الشيخ العربي التبسي - تبسة، المجلد 10، العدد 01، مارس، ص 01.
- نوي ميهوب وبن رمضان عبد الكريم (2024): "الرقمنة كآلية لتطوير الاستثمار في القطاع الفلاحي في القانون الجزائري"، المجلة الأكاديمية للبحوث القانونية والسياسية، المجلد 08، العدد 02، الجزائر، ص 698، ص 712.
- بلخيري عبد الرزاق وبن مسعود أحمد (2024): "آليات التحول الرقمي وعصرنة قطاع الفلاحة في الجزائر: دراسة حالة نظام بطاقة الفلاح الرقمية"، مجلة البحوث الاقتصادية المتقدمة، المجلد 09، العدد 02، جامعة الشلف، الجزائر، ص 112.

- بلعربي عائشة وسليماني هواري (2024): "تحديات تطبيق الفلاحة الذكية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المستثمرات الزراعية: دراسة ميدانية تقييمية لولاية وهران"، مجلة الاقتصاد والتنمية الريفية، المجلد 06، العدد 01، جامعة ابن خلدون تيارت، الجزائر، ص 52-57.
- بن طاطة محمد وبوزيدي عبد الغني (2025): "آليات الانتقال نحو الفلاحة الذكية كاستراتيجية لتحقيق الأمن الغذائي المستدام: رؤية استشرافية لولاية وهران"، مجلة الباحث الاقتصادي، المجلد 13، العدد 02، جامعة وهران 2 محمد بن أحمد، الجزائر، ص 189.
- تومي ميلود وقندوز تيجاني (2024): "أثر استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تفعيل التوجيه والإرشاد الزراعي: دراسة ميدانية لعينة من المستثمرين"، مجلة التنمية والإنتاجية، المجلد 08، العدد 02، جامعة مستغانم، الجزائر.
- بن يوسف سمية (2025): "اللوجستيك الذكي ودوره في تحسين كفاءة سلاسل التوريد الزراعية في الجزائر"، مجلة أبحاث اقتصادية معاصرة، المجلد 10، العدد 01، جامعة الشلف، الجزائر.
- عبد السلام خلف وبدر شنوف (2023): "أنماط استغلال العقار الفلاحي في الجزائر ودورها في حماية الأراضي الفلاحية وتحقيق الأمن الغذائي"، مجلة آفاق علوم الإدارة والاقتصاد، جامعة الشهيد حمه لخضر - الوادي، المجلد 07، العدد 01، جوان، ص 01 وص 06.
- بنية صبرينة وهوار مراد (2022): "تحديات إدارة الموارد المائية في التكيف مع التغيرات المناخية"، مجلة الاقتصاد والتنمية الريفية، المجلد 02، العدد 01، جامعة ابن خلدون تيارت، الجزائر.
- محمد لمين علون وحليمة عطية (2016): "قراءة في مدى مساهمة القطاع الفلاحي في تنمية وتطوير الاقتصاد الجزائري - دراسة حالة ولاية بسكرة"، مجلة نور للدراسات الاقتصادية، جامعة محمد خيضر - بسكرة، العدد 03، ص 01.
- حنان أبو دية: "دور الرقمنة في تحسين جودة الخدمة في وزارة الداخلية الفلسطينية: الحالة الدراسية (call center)"، مجلة إدارية، العدد 57، ص 61.
- حازم حجلة سعيدة وأمال بوسواك: واقع رقمنة القطاع الفلاحي في الجزائر: الآليات والسبل، ص 1.
- قنفود إيمان وحمو محمد: تكنولوجيا الزراعة الذكية كآلية استراتيجية لتطوير القطاع الفلاحي، ص 1.
- بوعمران مريم لينة: استخدام Google Earth Engine والأوتومات الخلوية لتصنيف والتنبؤ باستهلاك الأراضي الفلاحية: ولاية وهران، ص 16.
- حداد أمين وعمراني رابح (2024): "أثر التسويق الإلكتروني على تنافسية المنتجات الفلاحية: دراسة حالة بعض المستثمرات بالغرب الجزائري"، مستودع الأطروحات الرقمي(DSpace) ، جامعة وهران 2 محمد بن أحمد، الجزائر.
- قادري عبد القادر (2023): "واقع وآفاق التحول الرقمي في القطاع الزراعي الجزائري بين متطلبات التحديث ومعوقات الميدان"، مستودع الأطروحات الرقمي المفتوح(DSpace) ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية، جامعة وهران 2 محمد بن أحمد، الجزائر، ص 204.

ج) المراجع باللغة الأجنبية(Foreign References)

- Abiri, R., Rizan, N., Balasundram, S. K., Shahbazi, A. B., & Abdul-Hamid, H. (2023). Application of digital technologies for ensuring agricultural productivity, Heliyon, 9(11), e22601, p. 1.
- Subeesh, A., & Mehta, C. R. (2021). Automation and digitization of agriculture using artificial intelligence and internet of things, Artificial Intelligence in Agriculture, 5, 278-291, p. 278.

ثانياً: المنشورات والتقارير والبيانات الرسمية الحكومية

- وزارة الفلاحة والتنمية الريفية الجزائرية (2022): القطاع الفلاحي في وهران – الإحصائيات السنوية 2022.
- وزارة الفلاحة والتنمية الريفية الجزائرية (2022): تقرير خاص بعنوان: دور الغرف الفلاحية والتعاونيات في دعم القطاع الزراعي – تقرير وهران 2022.
- وزارة الفلاحة والتنمية الريفية الجزائرية: دليل قرض الرفيق لدعم المزارعين، الجزائر.
- الغرفة الفلاحية الجزائرية: التعريف، المهام والفوائد: البطاقة المهنية وتسيير السجل الفلاحي، مأخوذ من وثائق وزارة الفلاحة والتنمية الريفية.
- الموقع الرسمي لوزارة الفلاحة والتنمية الريفية الجزائرية :(minagri.dz) بوابة الخدمات الرقمية وقواعد بيانات دعم الفلاحين، تاريخ الدخول: 19 مايو 2026.
- وزارة الداخلية الجزائرية: التقرير الإداري الخاص بمركز الاتصال (Call Center) كإسقاط إداري لمفهوم التحول الرقمي.
- موقع باراكة نيوز" :(Baraka News) مهام المعهد التقني للمحاصيل الكبرى (ITGC) بوهران ضمن استراتيجية الرقمنة الفلاحية في الجزائر"، تاريخ النشر: 15 أوت 2025.

ثالثاً: القوانين والتشريعات الوطنية (الإطار القانوني)

- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية: قانون الاستثمار رقم 22-18، المتعلق بتحديث الاقتصاد الوطني وعصرنة الاستثمار.
- الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية: قانون التوجيه الفلاحي رقم 08-16 (المؤرخ في 03 أوت 2008)، والمتعلق بضبط آليات التدخل العقاري وحماية الأراضي وإنشاء البطاقية الوطنية الرقمية للعقار الفلاحي.

رابعاً: المنصات الرقمية، النماذج، وبيانات الأقمار الصناعية (الجانب الجيوماتيكي)

- نموذج البيانات المناخية العالمي :(TerraClimate) مصدر المعطيات المناخية الرقمية لولاية وهران لعام 2023 (درجات الحرارة، التساقط، وسرعة الرياح).
- منصة المعالجة والتحليل السحابي :(ClimateEngine) الأداة الرقمية المستخدمة لاستخراج واستيراد مخرجات نموذج.TerraClimate
- بيانات القمر الصناعي (Sentinel-2) ومنصة :(Google Earth Engine - GEE) المستخدمة في معالجة المرئيات الفضائية لحساب مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) للفترات الزمنية والمكانية-2015 2025-2026).
- الموقع الرسمي للموارد الطبيعية بكندا :(https://ressources-naturelles.canada.ca/) المرجع العلمي الخاص بالتعريف المصطلحي لتقنية الاستشعار عن بُعد وتسجيل طاقة الإشعاع الكهرومغناطيسي.

خامساً: البرمجيات والخوارزميات التقنية المستعملة(Software & Algorithms)

- برنامج :ArcGIS منصة هندسة نظم المعلومات الجغرافية وهيكلة قواعد البيانات المكانية الرقمية لولاية وهران.
- برنامج QGIS (مفتوح المصدر): الأداة التنفيذية لإدارة أنظمة الإحداثيات وحساب البيانات النقطية.(Raster)
- أداة النمذجة المكانية (إضافة لبرنامج QGIS): المستخدمة للتنبؤ بالتغيرات المستقبلية في استخدام الأراضي وزحف العمراني.