متابعة التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية في ولاية البويرة باستعمال الصور الفضائية

أ/- محمد مزراق
أستاذ مساعد قسم (أ)
المدرسة العليا للأساتذة - بوزريعة - الجزائر

- الملخص:
يعبر التوسع العمراني على الزيادة المستمرة في أعداد السكان وعلى انجاز المشاريع والهياكل الضخمة، مما يؤدي إلى زيادة الطلب على الأراضي، ولتجنيب تناقص هاته الأراضي لا سيما الزراعية منها والواقعة في الجزء الشمالي، وجهت الجزائر سياستها التوسعية الجديدة إلى المناطق الداخلية، حيث تعتبر ولاية البويرة واحدة من هاته النماذج التي عنيت بسياسة التعمير الجديدة ضمن إعادة التعريف بالإطار الوطني العام الذي يضمن تنمية مجالية متجانسة وأكثر تماسكا واستدامة. بالموازاة رشحت هذه البرامج ولاية البويرة ان تكون أكثر المناطق تأثرا بالنشاط الإنساني وبالتالي إمكانية تعرض أراضيها للمزيد من التآكل.

وفي هذا الإطار فإن هذه الدراسة تصبوا إلى متابعة التوسع العمراني عبر فترتين زمنيتين من خلال استخراج خرائط لشغل الآراضي عن طريق تحليل الصور الفضائية، ومن ثم التقييم الكمي للأراضي الزراعية المستهلكة من طرف العمران بشتى أشكاله واتجاهاته باستعمال نظم المعلومات الجغرافية. لنخلص في النهاية إلى إبراز حدود ومزايا تقنيات الاستشعار عن بعد في متابعة التوسع العمراني بولاية البويرة.

- الكلمات المفتاحية: التوسع العمراني، خرائط شغل الأراضي، الصور الفضائية، نظم المعلومات الجغرافية، الاستشعار عن بعد.

- Résumé:

L'Extension urbaine reflète l'augmentation continue de la population et l'achèvement de grands projets et structures, ce qui entraîne une demande accrue des terres et, pour éviter le déclin de ces terres, en particuliers agricoles qui situés au nord,l'Algérie a orienté sa nouvelle politique d'Extension vers l'intérieur, où la Wilaya de Bouira fait partie de ces modèles qui traitaient de la nouvelle politique de reconstruction dans le cadre de la redéfinition du cadre national général qui assure le développement d'un espace homogène, plus cohérent et durable. En parallèle, ces programmes ont désigné la wilaya de Bouira comme étant les zones les plus touchées par l'activité humaine et donc la possibilité d'une nouvelle régression de son territoire.

Dans ce contexte, cette étude vise à suivre l' Extension urbaine sur deux périodes en extrayant des cartes d'occupation des sols en analysant des images satellitaires, puis en quantifiant les terres agricoles consommées par les diverses formes et tendances à l'aide des systèmes d'informations géographiques. Enfin, nous soulignons les limites et les avantages des techniques de télédétection dans le suivi de l'urbanisation dans la wilaya de Bouira.

- Les mots-clés :

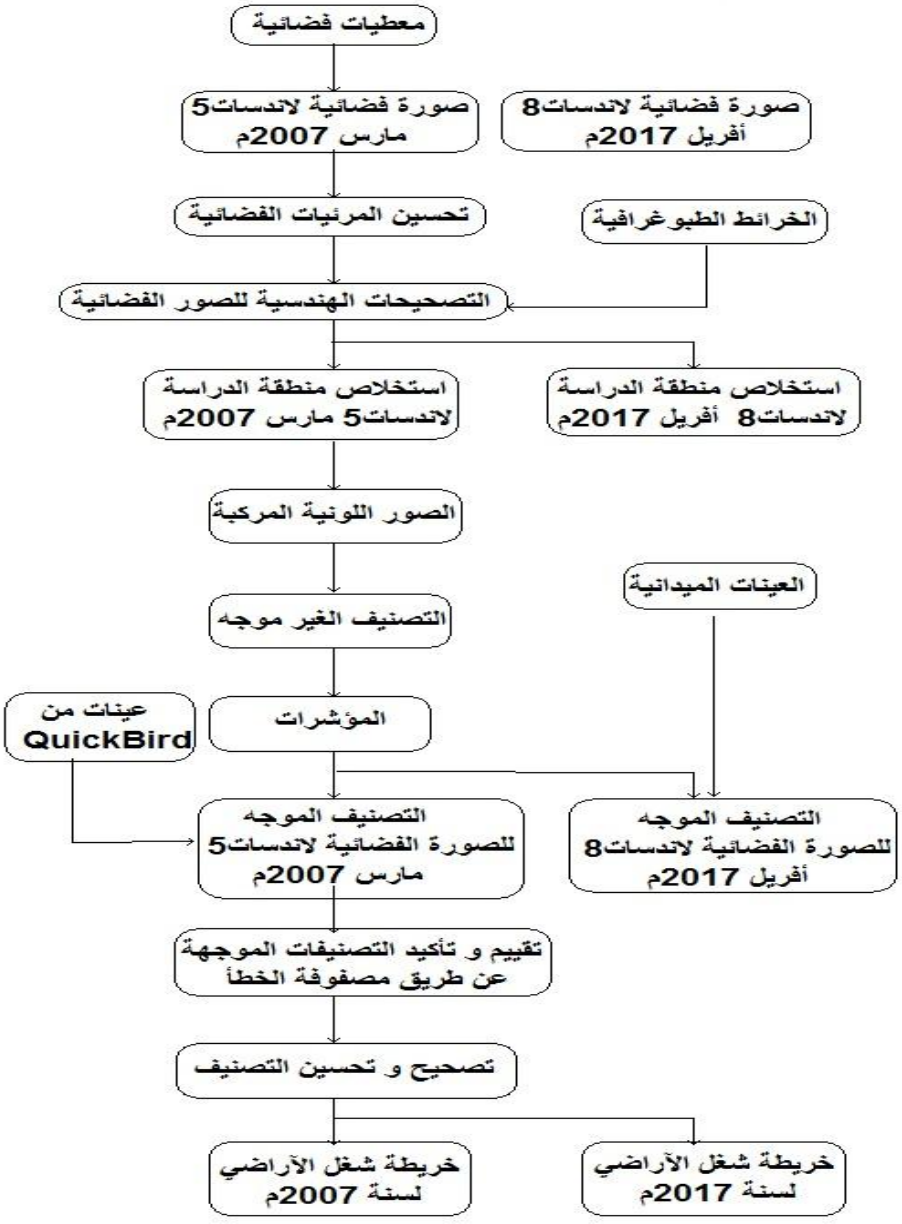
Extension Urbaine, Cartes d'Occupation des Sols, Imagerie Satellite, Sig, Télédétection.

مقدمة:

يشهد العصر الحالي طفرة عمرانية هائلة، حيث يزداد سكان العالم يوميا وبشكل مضطرد، وبالتالي تزداد احتياجاتهم ومستلزماتهم، مما يستدعي التوسع في البيئات العمرانية والحضرية، ويصاحب هذا التطور والتوسع زيادة استهلاك واستنزاف حاد للموارد الطبيعية الموجودة في الكوكب، هذا بالإضافة إلى الضغط المتزايد على المنظومة الايكولوجية والبيئية[1]. ومن أهم الموارد الطبيعية نجد الأراضي الزراعية والتي شكل الزحف العمراني على حسابها مشاكل جعل جميع دول العالم تعاني منه، خاصة تلك التي تمتاز بزيادات سكانية سريعة.

وتيرة التوسع العمراني السريع دفع بعض المخططين للشأن الاقتصادي والاجتماعي الجزائري إلى محاولة الحد من هذا الاستنزاف للأراضي الصالحة للزراعة بتوجيه العمران نحو الولايات الداخلية. وتعد ولاية البويرة واحدة من الولايات الداخلية التي وجهت نحوها سياسة التعمير الجديدة ضمن إعادة التعريف بالإطار الوطني العام الذي يضمن تنمية مجالية متجانسة وأكثر تماسكا واستدامة من خلال المخطط الوطني للتهيئة العمرانية (SNAT) الذي من بين أهدافه تركيز التعمير، الهياكل القاعدية والمرافق العمومية بالمناطق التلية[2]. كل هذا رشح ولاية البويرة ان تكون أكثر المناطق تأثرا بالنشاط الإنساني وبالتالي إمكانية تعرض أراضيها للمزيد من التآكل. في هذا الإطار فإن هذه الدراسة تصبوا إلى متابعة التوسع العمراني في ثلاثة بلديات من ولاية البويرة (البويرة، الاخضرية) تم اختيارهم بالنظر إلى قربهم من الطريق السيار شرق غرب، وكذا كونهم من بين البلديات الأكثر كثافة سكانية بالولاية، وذلك عبر فترتين زمنيتين (2007 و2017) من خلال استخراج خرائط لشغل الآراضي عن طريق تحليل الصور الفضائية للقمريين الإصطناعيين لاندسات8 ولاندسات5، ومن ثم التقييم الكمي للأراضي الزراعية المستهلكة من طرف العمران بشتى أشكاله و اتجاهاته بإستعمال نظم المعلومات الجغرافية. لنخلص في النهاية إلى إبراز حدود ومزايا تقنيات الإستشعار عن بعد في تتبع التوسع العمراني بولاية البويرة، وفق المنهجية التي يلخصها **الشكل 01**:

مخطط رقم 1 : منهجية إنجاز خرائط شغل الآراضي للسنوات : 2007، 20017م



يركز **الشكل 01**، على تحليل الصور الفضائية للقمر الاصطناعي لاندسات8 ولاندسات5، للفترتين، 2007 و2017م، ومن ثم استخراج خرائط لشغل الآراضي للبلديات الثلاثة، يتم من خلالها مقارنة النتائج المتحصل عليها. وللوصول إلى ذلك تم إختيار صور فضائية للقمر الإصطناعي لاندسات (Landsat)، على النحو التالي:

- صورتين فضائيتين للقمريين الاصطناعيين لا ندسات8 ولاندسات5، بدرجة وضوح مكانية تصل إلى 30م. مأخوذتين على التوالي بالتاريخين 2017/04/13م و 2017/07/20م.
- صورة فضائية للقمر الاصطناعي كويك برد (QuickBird) مأخوذة من موقع (Google Earth)، في فصل الربيع من سنة 2007م، بدرجة وضوح مكانية تصل إلى 1م.
- خرائط طبوغرافية تخص منطقة الدراسة بمقياس: 1/50000.

* ولقد تم تحليل ومعالجة المرئيات الفضائية بإستخدام برنامج ENVI، أما برنامج MapInfo فتمت الاستعانة به في نظم المعلومات الجغرافية.

تركزت المعالجات الأولية على تحسين الصور الفضائية وتصحيحها هندسيا واستخراج صور لونية مركبة من أجل عمليات التفسير البصري. وفي مرحلة ثانية شرعنا في المعالجات الرئيسة التي ركزت على عمليات التصنيف الغير مراقب واستخراج بعض المؤشرات ومن ثم قمنا بعملية التصنيف المراقب لنحصل في النهاية على خرائط لشغل الآراضي تعنى بالفترات السابقة الذكر وهذا بعد تقييم وتأكيد نتائج التصنيف عن طريق مصفوفات الخطأ، ومن ثم استنتاج حجم المساحات الزراعية المستهلكة جراء التوسع العمراني.

1- موقع منطقة الدراسة: إقليميا تقع ولاية البويرة وسط شمال الجزائر، وتشغل مساحة 4467 كلم^2 أي ما يعادل 446700 هكتار، حيث تمثل نسبة 0.20 % من المساحة الإجمالية للجزائر. أما فلكيا تقع ولاية البويرة ما بين خطي: عرض: ″56 ′50 °35 و″50 ′36 °36 شمالا، وما بين خطي، طول: ″24 ′17 °03 و″00 ′24 °04 شرقا.

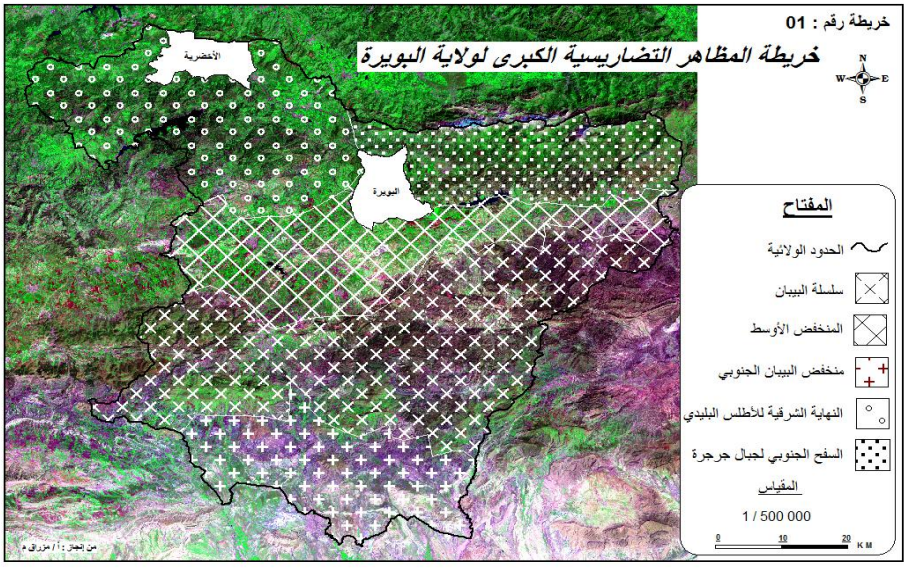
2- طبوغرافية المنطقة: طبوغرافيا فإن ولاية البويرة تشغل القسم الأوسط من الأطلس البليدي، وهي جزء من سلسلة جبلية تمتد من الغرب إلى الشرق على كامل تراب الشمال الوطني. تتميز بمظاهرها التضاريسية المتنوعة منها ما يلي، **خريطة 01**.

- النهاية الشرقية للأطلس البليدي: تتميز بسطح متضرس وتضم نطاقا جبليا شاسعا يقع في الجهة الشمالية الغربية من الولاية. وتنقسم أراضي هذا النطاق حسب درجة ارتفاعها إلى قسمين هامين هما، مجال وادي يسر وروافده وهو مجموع الأراضي المحاذية لوادي يسر وأراضي النطاق المندرج في المجال الجبلي.

- السفح الجنوبي لجرجرة: تقع أراضي السفح الجنوبي لجبال جرجرة في الشمال الشرقي للولاية، وتتمثل أساسا في الأجزاء الوسطى والغربية لكتلة جرجرة، حيث الحدود مع ولاية تيزي وزو يشكلها خط الذرى لمجموعة من المرتفعات.

- المنخفض الأوسط: تمتد أراضي المنخفض الأوسط من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي متوسطة مجال الولاية.

- سلاسل البيبان: أراضي سلسلة البيبان والمرتفعات الجنوبية معظمها جبلية ماعدا منخفض سور الغزلان (خانق)، وتشمل البلديات الجنوبية للولاية.



- المنخفض الجنوبي للبيبان: يمثل منخفض جنوب البيبان مجموع الأراضي الواقعة في النهاية الشمالية لسهل الحضنة، والتلال الطينية المارنية المنخفضة التي تقع بين مدينة المعمورة والأطراف الجنوبية الشرقية لولاية البويرة.

3-السكان: شهدت ولاية البويرة على وجه العموم ومناطق الدراسة الثلاثة على وجه الخصوص نموا ديمغرافيا ملحوظا كغيرها من المدن الجزائرية، وحتى نتمكن من متابعة هذا التطور اعتمدنا على إحصائيات التعدادات العامة للسكن والسكان للسنوات:1987، 1998، 2008م، وإسقاطات مديرية الإحصاء لولاية البويرة لسنة 2018م، **الجدول 01**:

جدول رقم 01:
تطور عدد سكان مناطق الدراسة عبر السنوات (1987، 1998، 2008، 2017م)

البلديات	عدد السكان 1987	عدد السكان 1998	عدد السكان 2008	عدد السكان 2017
الأخضرية	41403	52723	59 746	71280
البويرة	53048	75086	88801	111053

المصدر: التعداد العام للسكن والسكان (1987، 1998، 2008)، مديرية الإحصاء لولاية البويرة 2017م

يبين الجدول رقم 01 تطور النمو السكاني في كل من بلدية البويرة والأخضرية لولاية البويرة، حيث نلاحظ على مر السنوات 1987، 1998، 2008، نموا سكانيا سار على نفس الوتيرة قدرت الزيادة فيه بحوالي 10000 نسمة إلى 15000 نسمة كل 10 سنوات، في حين عرفت وتيرة النمو السكاني ما بين السنوات 2008 و2017م تطورا ملحوظا في عدد السكان قارب حوالي 20000 إلى 25000 نسمة في بلديتي البويرة والأخضرية.

4-تحليل الصور الفضائية: أهم الخطوات العملية المتبعة في دراسة ومعالجة وتحليل البيانات الرقمية لصور الأقمار الاصطناعية كانت على النحو التالي:

4-1-إعداد الصور الفضائية: اختيار الصور الفضائية المناسبة التي تم إعتمادها لتنفيذ البحث من أجل عملية التحليل والتفسير تغطي كامل مناطق الدراسة ولا تحتوي على أية عيوب أو أضرار (التباين وامتزاج الألوان) مع قدرة تمييز مكاني مناسبة، والأخذ بعين الاعتبار الفصل الذي تمت فيه عملية المسح لما له من تأثير كبير في معلوماتية الصور الفضائية وانعكاس الأهداف عليها.

شملت عملية الإعداد تجميع اللوحات لكل صورة قمر اصطناعي في لوحة واحدة فقط أو ملف واحد مما سيسهل علينا عملية الولوج إلى المرئية المراد تحليلها بطريقة سريعة. ومن ثم إدخال الطول الموجي الصحيح الذي يعتبر من أهم الأساسيات في عمليات تحليل المرئيات الفضائية وهذا من أجل صحة ودقة العمل، بعدها قمنا بتسمية اللوحات أو النطاقات في اسم مختصر. ليتم في النهاية استخلاص منطقة الدراسة عن طريق عملية القص المكاني بواسطة برنامج ENVI.

4-2-المعالجات الأولية: تمثلت أساسا فيما يلي:

- التصحيحات الراديومترية والذي كان الهدف منها إعادة تنظيم جميع الوحدات الرقمية داخل المرئية، بحيث تكون العلاقة خطية بينها وبين القيم الإشعاعية أو الانعكاسية في وحدات المرئية الرقمية كلها[3].
- التصحيحات الهندسية للمرئية الفضائية وهذا بغية جعلها قريبة من الشكل الفعلي للأرض أي إعطاء المرئية إحداثيات حقيقة للأرض (خطوط الطول ودوائر العرض).
- تحسين المرئيات من خلال زيادة الفروق بين الصفوف الطيفية التي يتم التعبير عنها بالاختلافات اللونية لتصبح هذه المرئية أكثر قابلية للرؤية والتفسير البصري[4].
- تركيب الألوان الأساسية (RGB) على القنوات المناسبة بحسب الهدف من مجال الدراسة وهذا من أجل استخدامهم في عمليات التفسير البصري.

4-3-المعالجات الرئيسية: يقصد بها تصنيف وتحليل المرئيات الفضائية. حيث اعتمدنا في منهجية عملنا بشكل رئيسي وأساسي على تحليل بيانات الصور الفضائية كمصدر للمعلومات المطلوبة للتقليل من الخرجات الميدانية المجهدة والمكلفة وذلك عن طريق تصنيفها بشكل تظهر فيه مختلف المعالم المكونة للغطاء الأرضي. ووصولا إلى النتائج المرجوة اتبعنا الخطوات التالية:

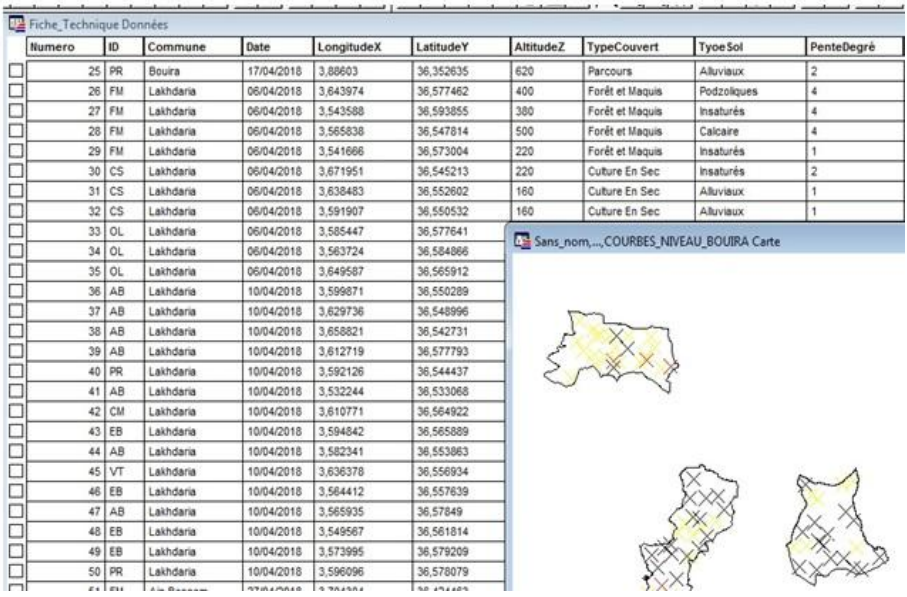
أ-العمل الميداني: مكننا العمل الميداني من الحصول على أنماط الغطاءات الأرضية المكون لمنطقة دراستنا اعتمادا على المعالجات الأولية للصور الفضائية وكذلك على عمليات التصنيف الغير موجه التي أعطت لنا 7 أنماط من الغطاءات الأرضية، كذلك اعتمدنا على مؤشر الاخضرار ومؤشر TasseledCap. أما في عملية التفسير البصري فاستندنا فيه على دلائل التحليل المباشرة والغير المباشرة. كما قمنا بحجب بعض العناصر من أجزء الصور الفضائية للقمر الإصطناعي لاندسات المأخوذة بالتواريخ،2017م،2007م، والإبقاء على مناطق الدراسة.

ب-تنظيم شرائح المعطيات الميدانية أو شريحة عينة التدريب: تهدف هاته الخطوة إلى تنظيم شرائح المعطيات الميدانية وهيكلتها أو ما يسمى بتحضير ملف لعينات التدريب مكون من عدة حقول لاستعماله في عملية التصنيف الموجه. تم بناء قاعدة الملف باستعمال برنامج MapInfo.

ج-تحديد عينات التدريب والفئات التصنيفية على الصور الفضائية: تم ذلك بما يتلائم مع واقع شغل واستعمالات الأراضي في منطقة الدراسة ومقياس الخريطة المناسب. حيث تم تحضير عينات التدريب والتي تمثل البيئة الحقيقية للحقل على النحو التالي:

- الصورة الفضائية للقمر الإصطناعي لاندسات (2017/04/08)**:** العمل الميداني مكننا من رفع 138 عينة، و تحضير استمارة عينات التدريب، **الشكل 02** :

الشكل رقم 02 : استمارة عينات التدريب لسنة 2017م



Fiche_Technique Données

Numero	ID	Commune	Date	LongitudeX	LatitudeY	AltitudeZ	TypeCouvert	TyoeSol	PenteDegré
25	PR	Bouira	17/04/2018	3,88603	36,352635	620	Parcours	Alluviaux	2
26	FM	Lakhdaria	06/04/2018	3,643974	36,577462	400	Forêt et Maquis	Podzoliques	4
27	FM	Lakhdaria	06/04/2018	3,543588	36,593855	380	Forêt et Maquis	Insaturés	4
28	FM	Lakhdaria	06/04/2018	3,565838	36,547814	500	Forêt et Maquis	Calcaire	4
29	FM	Lakhdaria	06/04/2018	3,541666	36,573004	220	Forêt et Maquis	Insaturés	1
30	CS	Lakhdaria	06/04/2018	3,671951	36,545213	220	Culture En Sec	Insaturés	2
31	CS	Lakhdaria	06/04/2018	3,638483	36,552602	160	Culture En Sec	Alluviaux	1
32	CS	Lakhdaria	06/04/2018	3,591907	36,550532	160	Culture En Sec	Alluviaux	1
33	OL	Lakhdaria	06/04/2018	3,585447	36,577641				
34	OL	Lakhdaria	06/04/2018	3,563724	36,584866				
35	OL	Lakhdaria	06/04/2018	3,649587	36,565912				
36	AB	Lakhdaria	10/04/2018	3,599871	36,550289				
37	AB	Lakhdaria	10/04/2018	3,629736	36,548996				
38	AB	Lakhdaria	10/04/2018	3,658821	36,542731				
39	AB	Lakhdaria	10/04/2018	3,612719	36,577793				
40	PR	Lakhdaria	10/04/2018	3,592126	36,544437				
41	AB	Lakhdaria	10/04/2018	3,532244	36,533068				
42	CM	Lakhdaria	10/04/2018	3,610771	36,564922				
43	EB	Lakhdaria	10/04/2018	3,594842	36,565889				
44	AB	Lakhdaria	10/04/2018	3,582341	36,553863				
45	VT	Lakhdaria	10/04/2018	3,636378	36,556934				
46	EB	Lakhdaria	10/04/2018	3,584412	36,557639				
47	AB	Lakhdaria	10/04/2018	3,565935	36,57849				
48	EB	Lakhdaria	10/04/2018	3,549567	36,561814				
49	EB	Lakhdaria	10/04/2018	3,573995	36,579209				
50	PR	Lakhdaria	10/04/2018	3,596096	36,578079				

Sans_nom,...,COURBES_NIVEAU_BOUIRA Carte

وقد لوحظ من خلال التحقيق الميداني ومن تحليل المعطيات الفضائية أن أنماط شغل الأراضي التي يظهرها **الشكل 03**، هي الأكثر شيوعا وتكرارا داخل مناطق الدراسة، حيث تم الاحتفاظ بـ سبعة (06) أنماط منها وإعداد قائمة المصطلحات التي سيتم عكسها على الخرائط المنتجة والتي ستمثل مواقع التدريب (طبقات استخدام الأرض) المختارة في عملية التصنيف الموجه.

الشكل رقم 03 : انماط شغل الآراضي المستعملة في عملية التصنيف الموجه

الرقم	نمط الغطاء الأرضي	land cover type	المفتاح	اللون
1	المناطق العمرانية	Espace Bâti	EB	
2	الاراضي الجرداء	Zone à Sol Nu	SN	
3	اراضي الغابات و الأحراش	Fôret et Maquis	FM	
4	المسطحات المائية	Plan d'Eau	PE	
5	المحاصيل الكبيرة (القمح اللين و الصلب، الشعير)	Grande Culture en Sec	CS	
6	زراعات مختلفة (أشجار مثمرة، خضروات)	Diverses Cultures	DC	

- الصورة الفضائية للقمر الإصطناعي لاندسات (2007/03/05):
تم تحديد عينات التدريب والفئات التصنيفية على الصور الفضائية إعتمادا على التحاليل السابقة للصورة الفضائية والبعض الآخر من العينات بالاستعانة بصور القمر الإصطناعي كويك برد (QuickBird). هذا العمل مكن من رفع 187 عينة، حيث حافظنا فيه على نفس أنماط شغل الآراضي التي أظهرها العمل الميداني لصورة القمر الإصطناعي لاندسات 2017م.

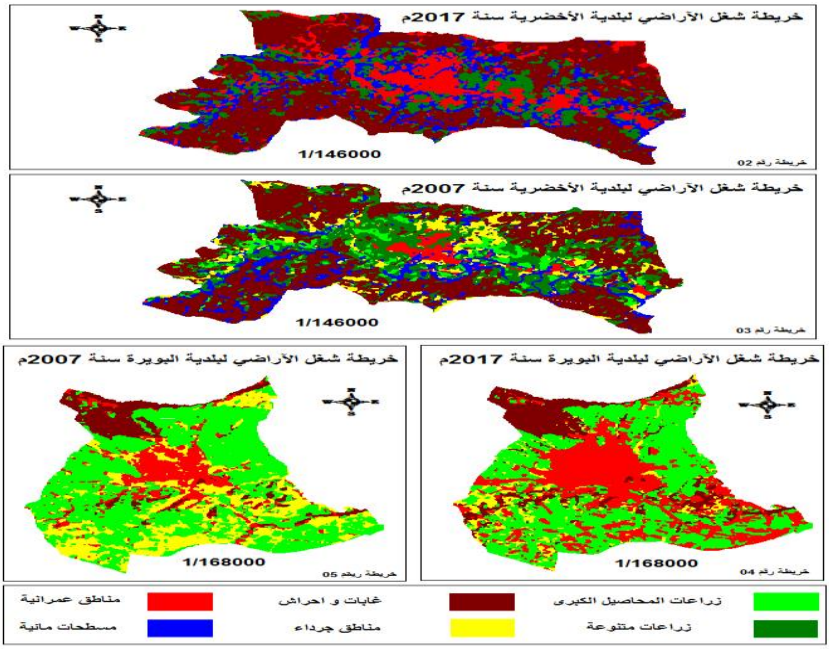
د-التصنيف الموجه: يعتمد التصنيف الموجه على اختيار مواقع صغيرة عبارة عن مجموعات من العينات المتجانسة داخل المرئية بالاستعانة على الخرائط وحقول الدراسة، بحيث تمثل مختلف أنماط غطاءات الارض في منطقة الدراسة، وتشير هذه العينات إلى ما يسمى بمناطق التدريب[5]. في عملنا هذا تم تحضير شرائح عينات التدريب ومطابقتها على الصور الفضائية، ليتم بعد ذلك اختيار مناطق التدريب عن طريق رسم حيز لكل منطقة على الصور الفضائية. حصلنا في النهاية على أكثر من 39% من النقاط التي تم الاستعانة بها في عملية التصنيف الموجه من مجموع العينات التي تم جمعها لكل صورة فضائية، هذا إذا ما استثنينا 23% من المجموع الكلي للعينات والتي احتفظنا بها من أجل تأكيد عمليات التصنيف الموجه، في حين تبقى 38% من العينات تم الاستغناء عنها.

هـ-تقييم نتائج التصنيف الموجه: قمنا بتقييم النتائج عن طريق مصفوفات الخطأ التي تبين دقة عملية تصنيف المرئيات، حيث جاء تحليل نتائج التصنيفات لكل الصور الفضائية المستخدمة في دراستنا مقبولا.

و-تطوير دقة التصنيف: ولتطوير دقة التصنيف تم تقليل عدد أنماط الاستخدام وزيادة حجم مجموعات التدريب، وتوفير المزيد من المعلومات المرجعية وتطبيق تقنيات التحسين بعد عملية تقدير الدقة.

ن-الإعداد النهائي للخرائط: بعد عمليات التصحيحات والتحسينات على الصور الفضائية المصنفة إضافة إلى زيادة حجم مجموعات التدريب وتوفير المزيد من المعلومات المرجعية، تم استخراج

الخرائط النهائية:02،03،04،05، التي تبين أماكن توزيع أنماط شغل الأراضي، وحساب المساحات التي يشغلها كل نمط عبر السنوات 2007 و2017م، في مناطق الدراسة الخمسة،**الجداول:03، 04**:



جدول رقم 05: توزيع مساحات أنماط شغل الأراضي

على مناطق الدراسة سنة 2017م

أنماط الغطاءات الأرضية	البويرة		الأخضرية	
	المساحة الهكتار	النسبة المؤية	المساحة الهكتار	النسبة المؤية
م. العمران	3 242,98	33،60	1 407,42	15،22
آ. الجرداء	664,28	6،88	-	-
الغابات	1 418,46	14،69	4 771,08	51،61
المسطحات. م	-	-	1 510,25	16،33
م. الكبيرة	4 325,64	44،81	-	-
ز. مختلفة	-	-	1 554,06	16،81
المجموع	9651،36	100	9242،81	100

جدول رقم 06: توزيع مساحات أنماط شغل الأراضي
على مناطق الدراسة سنة 2007م

أنماط الغطاءات الارضية	البويرة		الأخضرية	
	المساحة الهكتار	النسبة المؤية	المساحة الهكتار	النسبة المؤية
م. العمران	1 368,64	14،81	314,10	3،81
آ. الجرداء	2 214,52	22،94	727,36	8،83
الغابات	972,80	10،07	4 364,68	53،03
المسطحات. م	-	-	1 011,07	12،28
م. الكبيرة	5 095,14	52،79	702,88	8،53
ز. مختلفة	-	-	2 121,55	25،77
المجموع	9651،1	100	8230،57	100

4-4-التحليل والمناقشة: أظهرت خرائط شغل الأراضي المنجزة عبر السنوات 2007، 2017م، توزيع وتطور أنماط الأراضي بلديتي البويرة والأخضرية على النحو التالي:

أ-المناطق العمرانية: تشمل الحدود العمرانية للتجمعات السكانية الرئيسية والثانوية والمناطق المبعثرة من قرى وأبنية معزولة، والمنشآت الفنية الكبرى، إضافة الى أراضي ذات الاستخدامات الخاصة كالمجمعات الخدمية (محطات الوقود، مراكز تجارية)، بيوت لتربية المواشي والدجاج، مصانع، مناطق صناعية، الطرقات، و قد عرف هذا النمط في بلديتي الدراسة التطورات التالية:

- عرفت بلدية البويرة سنة 2007م مساحة تعمير قدرت بـ: 1368،64هكتار في حين شغل نفس النمط ما مساحته 3 242,98 هكتار في سنة 2017م، بزيادة قدرها حوالي 1874،34 هكتار.

- عرفت بلدية الأخضرية سنة 2007م مساحة تعمير قدرت بـ 314،10 هكتار في حين شغل نفس النمط ما مساحته 1407،42 هكتار في سنة 2017م، بزيادة قدرها حوالي 1093،32 هكتار.

ب– الأراضي الجرداء: تمثل هذه الفئة المناطق الصخرية، الخالية من أي غطاء نباتي، إضافة الى الاراضي المهملة غير المستثمرة الجرداء أو ذات الغطاء العشبي. وقد شغل هذا النمط في بلدية البويرة سنة 2007م ما مساحته 2 214,52 هكتار، في حين شغل نفس النمط سنة 2017م ما مساحته 664,28 هكتار، بتراجع قدر بحوالي 1550،24 هكتار. أما عن بلدية الأخضرية فقد سجلنا حوالي 727,36 هكتار سنة 2007م في حين لم نسجل أية مساحة سنة 2017م.

ج– أراضي الغابات والأحراش: تتمثل في الأحراش، والصنوبر بنوعيه الحلبي والفليني، وأشجار البلوط الأخضر والفليني، وقد شغل هذا النمط في بلدية البويرة سنة 2007م مساحة قدرت بـ 1 418,46 هكتار في حين شغل نفس النمط ما مساحته 972,80 هكتار في سنة 2017م، بتراجع قدره حوالي 445،66 هكتار. في بلدية الأخضرية شغل هذا النمط سنة 2007م مساحة قدرت بـ 1 418,46 هكتار في حين أنه في سنة 2017م شغل ما مساحته 972,80 هكتار، بتراجع قدره حوالي 445،66 هكتار.

د– المسطحات المائية: لم نسجل مسطحات مائية هامة في بلدية البويرة، في حين تم تسجيل في بلدية الأخضرية بين السنوات 2007 و2017م على التوالي: 1 011,07 و 1 510,25 هكتار.

هـ– المحاصيل الكبيرة (القمح اللين والصلب، الشعير): تشكل فئة الأراضي الزراعية جميع الأراضي القابلة للزراعة بالإضافة إلى فئة الأراضي غير المستثمرة حاليا لأسباب مختلفة. وتزرع هذه الأراضي بمحاصيل القمح اللين والصلب والشعير. وقد عرف هذا النمط في بلديتي الدراسة التطورات التالية:

- عرفت بلدية البويرة سنة 2007م مساحة لزراعة هذا النمط قدرت بـ: 5 095,14 هكتار في حين شغل نفس النمط ما مساحته 4 325,64 هكتار في سنة 2017م، بتراجع قدر بحوالي 769،5 هكتار.

- عرفت بلدية الأخضرية سنة 2007م مساحة لزراعة هذا النمط قدرت بـ 095,14 5 هكتار في حين شغل نفس النمط ما مساحته 325,64 4 هكتار في سنة 2017م، بتراجع قدر بحوالي 769،5 هكتار.

و– زراعات متنوعة: وتشمل هذه الفئة كل من الخضروات، زراعة الزيتون، زراعة الكروم وزراعة الأشجار المثمرة، تنتشر ضمن مناطق الدراسة على الأراضي السهلية والهضابية وعلى السفوح والمنحدرات، حيث لم نسجل زراعات متنوعة هامة في بلدية البويرة، في حين تم تسجيل في بلدية الأخضرية بين السنوات 2007 و2017م على التوالي:121,55 2 و554,06 1 هكتار.

- <u>النتائج</u>:

- تفادينا بإستعمال تقنية الاستشعار عن بعد بذل الجهد المضاعف من خلال تجنب بعض المناطق الوعرة والمعقدة طبوغرافيا والتي تتطلب وقت ومال إضافيين.
- مكننا استعمال تقنيات الإستشعار عن بعد من استخراج خرائط موضوعية تعنى بشغل الأراضي لفترات متعددة مع تقدير مساحات كل نمط من أنماط غطاءات الأراضي وتطوره عبر الزمن في إطار منطقة الدراسة.
- من خلال النتائج المتحصل عليها والتي تعنى بتحديد أنماط الغطاءات الأرضية تأكدت فعالية تقنيات الإستشعار عن بعد من بداية الحصول على الصور وتحليليها حتى مرحلة المخرجات وتقدير دقتها.
- بينت التحاليل الأولية المتعددة للصور الفضائية نتائج جنبتنا العدول على أعمال ميدانية أخرى مجهدة ومكلفة وذلك من خلال معرفة بعض أنماط الغطاءات الأرضية دون الحاجة إلى أعمال ميدانية أخرى.
- برزت أهمية وفعالية إستخدام الصور الفضائية خاصة صور القمر الإصطناعي في التتبع الكرونولوجي للتوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية بدقة وإخراج مقبولين.

- برزت كذلك فعالية وضرورة استعمال العديد من البرامج الآلية سواءا ما تعلق ببرامج نظم المعلومات الجغرافية أو برامج تحليل الصور الفضائية والجوية في إنجاز خرائط موضوعية لا سيما خرائط شغل الأراضي.
- تبين على أنه يمكن الاستعانة إلى حد كبير بصور كويك برد بتواريخ بعيدة في أخذ عينات ميدانية تعكس الصورة الحقيقية للميدان في ذلك الوقت ومن ثم استعمال جزء منها في عمليات التصنيف الموجهة للصور الفضائية والجزء الآخر من أجل تحري دقة التصنيف.
- مكننا هذا البحث من وضع منهجية تعد إلى حد كبير عملية، عامة ومبسطة في إنجاز مثل هذا النوع من البحوث، حيث حاولنا اجتهدنا في مراعاة جل النقاط التي يمكن لأي باحث أن يتطرق إليها في حال ما إذا أراد إنجاز خرائط تعنى بشغل الأراضي باستعمال تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

- الهوامش:

1-محمد عبد السلام الفرا، استراتيجيات تحقيق تخطيط عمراني مستدام في قطاع غزة، ماجستير في الهندسة المعمارية، الجامعة الإسلامية غزة، 2016م.

2- Plan d'aménagement de la wilaya de bouira, phase 2, p:18, janvier 2012.

3- A. Baxes, Gregory, Digital Image Processing (Principles & Applications) Colorado, New York, 1994.

4-عبد الهادي، عبد رب النبي محمد، الاستشعار عن بعد (علم وتطبيق). الطبعة الأولى، دار الجامعيين للطباعة، .2000

5-منار محمد احمد شولي، ماجستير (دراسة غطاءات الأراضي في منطقة نابلس باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد). جامعة النجاح الوطنية في نابلس، فلسطين، ص: 65، 2008م.

- المراجع:

1– أحمد عفيفي، الامتداد العمراني للقاهرة الكبرى وأثرها على الأراضي الزراعية باستخدام الاستشعار عن بعد وخريطة التربة الرقمية، مقال منشور في مجلة Applied Sciences Research، جوان 2016م.

2– أوكيل يوسف، دور وأهمية الاستشعار عن بعد والخرائط الرقمية لدراسة تدهور الغطاء النباتي للمناطق السهبية الجزائرية، أطروحة دكتوراه العلوم في الجغرافيا، المدرسة العليا للأساتذة بوزريعة، 2018م.

3– بلقاسم بلال، تسيير المجال الزراعي لسهل متيجة، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الاستشعار عن بعد، للفترة 1987-2012م. أطروحة دكتوراه في التهيئة الإقليمية، المدرسة العليا للأساتذة بوزريعة، 2012م.
4– Jawad T. Al-Bakri1, Mohmmad Duqqah, Tim Brewer، تطبيق الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لنمذجة وتقييم استخدام الأراضي/تغيير الغطاء في عمان/الأردن. مقال منشور في مجلة Geographic Information System، أكتوبر 2013م.
5– Sivakumar V، التخطيط العمراني وتنبؤ النمو باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، بونيه، الهند، ندوة اللجنة الفنية ISPRS، ديسمبر 2014م.
6– Inass Almallah، كشف التغير البيئي لمنطقة الصرف الرئيسية، العراق، مقال منشور في مجلة researchgate، جانفي 2015م.
7– Hala A. Effat, Mohamed N. Hegazy، نهج متعدد التخصصات لرسم خرائط لمناطق التنمية الحضرية المحتملة في شبه جزيرة سيناء، مصر باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مقال منشور في مجلة Geographic Information System، ديسمبر2013م.