رصد التغير في استخدام السطح بالضواحي الشرقية للجزائر العاصمة باستخدام صور الأقمار الصناعية

أ.بلال بلقاسم

المدرسة العليا للأساتذة-بوزريعة

الملخص:

شهدت مدينة الجزائر نموا عمرانيا سريعا خلال الأربعين سنة الماضية (1972-2012) و أصبح التحكم في هذا النمو يمثل رهانا صعبا للسلطات العمومية في الوقت الحاضر.

و إذا كان نمو المدينة قد تميز قديما (قبل الاستقلال) بالنموذج الحلقي حول النواة الأصلية فإن النمو في الوقت الراهن يتجه نحو ضواحي المدينة التي أصبح عدد سكانها في تزايد مستمر بسبب النزوح المستمر من مركز المدينة ومن المناطق الريفية القريبة إليها مما أدى إلى الاستهلاك المفرط للأراضي الزراعية ذات القدرة الإنتاجية العالية دون مراعاة للقوانين وأدوات التعمير التي جندتها الدولة لحماية العقار الفلاحي.

إن الهدف من هذه الدراسة هو التأكد من فعالية استخدام تقنيات معالجة صور الأقمار الصناعية في تتبع التغيرات في استخدام السطح وحساب المساحات الزراعية المستهلكة جراء التوسع العمراني في الضاحية الشرقية لمدينة الجزائر خلال الفترة الممتدة من سنة 1987 الى سنة 2005 وقد اعتمدنا في معالجة معطيات المرئيات الفضائية على التحليل البصري باستخدام طريقة شبكة تحليل المعطيات الفضائية (le carroyage ou l'anayse de grille) مع إجراء مقارنة بين التحليل الأوتوماتيكي بواسطة برامج الحاسوب (التصنيف المراقب) و التحليل البصري للتأكد من دقة النتائج المتحصل عليها.

RESUME

La ville d'Alger a connu une croissance urbaine sans précédant ces quarante dernières années (1972-2012). La maîtrise de cette extension constitue un enjeu majeur.

Depuis la fin des années 1980, cette croissance urbaine prend la forme d'un mouvement de périurbanisation, qui s'est traduit par une consommation excessive des terres à hautes potentialités agricoles en dépit d'un dispositif

législatif mis en place après l'indépendance pour préserver le patrimoine agricole.

L'objectif de cette étude est de tester deux méthodes de traitement d'images satellitaires : la classification automatique et l'analyse de grille, pour identifier et quantifier les changements d'occupation du sol à la périphérie est de la ville d'Alger.

الكلمات المفتاحية :

التوسع العمراني ، نمو الضواحي، استهلاك العقار الفلاحي، المرئيات الفضائية، طريقة شبكة المربعات، التصنيف المراقب، التغيرات في استخدام السطح.

المقدمة :

بذلت الجزائر منذ الاستقلال جهودا جبارة لتثمين وحماية العقار الفلاحي فأنجزت عدة مخططات للتهيئة والتعمير وسنت جملة من القوانين لحماية الأراضي الزراعية من كل أشكال التعدي ، ووجهت سياسات التهيئة العمرانية منذ مطلع التسعينيات – بعد صدور قانون التوجهات العقارية 25- 90- نحو تحقيق التنمية المستدامة وحماية الموارد الطبيعية حيث نص القانون 08- 06- الصادر في 3 أوت 2008 صراحة على وجوب حماية وتثمين العقار الفلاحي .

لكن هذه الإجراءات لم تكن كافية لوضع حد للاستهلاك المفرط للأراضي الزراعية الذي تسبب في فقدان آلاف الهكتارات من الأراضي الزراعية الخصبة في فترة وجيزة حسب ما جاء في تقرير المجلس

الوطني الاقتصادي والاجتماعي (CNES, 1997) حول البيئة الذي أشار إلى التآكل السريع للعقار الفلاحي مبرزا أن:

" حوالي 150000 هـ من الأراضي الزراعية تم تخصيصها لإنجاز مشاريع سكنية خلال الفترة 1962- 1995م كما تم تحويل ما لا يقل عن 59680 هـ من الأراضي العالية الجودة، منها 3428 هـ أراض مروية، عن وظيفتها الأساسية خلال الفترة 1988- 1992م".

ولم يفت وزارة البيئة وتهيئة الإقليم من التنبيه الى خطورة الوضع ففي المخطط الوطني لتهيئة الإقليم 2025 تم التأكيد على تقلص المساحة الصالحة للزراعة في الجزائر مقارنة بعدد السكان حيث لم تعد تمثل سنة 2003م سوى 0.26 ه/لكل ساكن بعدما كانت في حدود 1ه لكل ساكن (لاحظ الجدول رقم :1)

الجدول رقم 1: تقلص المساحة الصالحة
للزراعة في الجزائر

السنـة	هكتار /ساكن
1960	1
1970	0.52
1985	0.34
2003	0.26

وزارة البيئة ، المخطط الوطني لتهيئة
الإقليم 2025

1- تطور الدراسات الخاصة باستعمال الأرض:

رد الطبيعية وانجاز الخرائط المتعلقة باستعمال الأرض للحفاظ على هذه الموارد وحسن استغلالها . وأجريت الدراسات الأولى في الولايات المتحدة الأمريكية خلال الثلاثينيات من القرن الماضي ثم عممت على باقي أقطار المعمورة (Marius T et al, 2011)، حيث قدمت عدة أبحاث في هذا الشأن في المؤتمر العالمي18 للجغرافيا المنعقد بالبرازيل سنة 1956م (George. P,1957)، كما تم عرض عدة خرائط لاستعمال الأرض أنجزت في بولندا (Dziewonski.M,1956) و إيطاليا (Gribandi.D et Abani.D, 1956) والباكستان (Ahmad M.N.,1956) .

أما في كندا فقد طور الباحثون عدة طرق وأساليب لدراسة التغيرات في استخدام الأرض خلال فترة الستينيات والسبعينيات من القرن 20 ويمكن أن نذكر في هذا الصدد أعمال كثير من الباحثين

(Clibbon et Gagnon 1965; Munn et al. 1966 ; Tomlinson 1967 ;Coombs et Thie 1979).

ويعتمد الأوروبيون في رصد التغيرات في استعمال الأرض على مشروع "كورين لاند كوفر" (Corine Land Cover) الذي يغطي 38 بلدا أوروبيا منذ سنة 1985 م ويعتمد على التحليل البصري للمرئيات الفضائية بالإضافة إلى المعطيات الميدانية التي توفرها المصالح المختلفة. (European Environment Agency) 2(EE A,2000)

كما تجدر الإشارة ألى أهمية البرنامج الفضائي الأمريكي (ERTS)- الذي أصبح يعرف في ما بعد ببرنامج لاندسات (Landsat) بداية السبعينيات- في جعل صور الأقمار الصناعية متوفرة بل وجاهزة للاستخدام من قبل الباحثين مما أعطى دفعا جديدا للدراسات المستخدمة لتقنيات الاستشعار عن بعد لتتبع التغيرات في استعمال الأرض ونمذجتها، ويمكن في هذا الصدد ذكر العديد من الأبحاث التي أنجزت خلال الفترة (1992- 2000) باستخدام برامج الحاسوب أو الاعتماد على التحليل البصري لمعطيات المرئيات الفضائية.
(Hung 2000 ; Pagelow 2004,Langran 1992, Peuquet 1994, Claramunt et theriault 1995, 1996, Claramunt et al, 1999, wachowicz 1999, Dragicevic et Marceau 2000, Hornsby et yuan 2008.)

2- تحليل معطيات الصور الفضائية الخاصة بمنطقة الدراسة:

لرصد التغير في استخدام الأرض في منطقة الدراسة خلال الفترة (1987- 2005) قمنا بتجريب فعالية طريقتين من طرق من طرق بيانات صور الأقمار الصناعية :

1- طريقة التصنيف المراقب الذي يعتمد على التحليل الأوتوماتيكي باستخدام برامج الحاسوب.

2- طريقة شبكة تحليل المعطيات الفضائية (L'analyse de grille) التي تعتمد التحليل البصري للمعطيات الفضائية.

و إذا كانت الطريقة الأولى معروفة لدى الباحثين فإن الثانية لاتزال محدودة الاستخدام وغير مروج لها بالشكل الكافي رغم أن العديد من الدراسات بينت نجاعتها في دراسة التغير في استخدام الأرض نذكر منها الدراسات التي قام بها (Huzui et al, 2011 ; Mazurek et Dayre, 1983) التي بينت عدة مزايا لهذه الطريقة من بينها:

- إمكانية إبراز أهمية كل عنصر من عناصر المجال الجغرافي وتحديد وضعيته ووزنه ضمن عناصر هذا المجال كإبراز خصائص العمران ووظيفته وما يمثله بالنسبة لبقية عناصر المجال.

- إمكانية تتبع تطور إحدى عناصر المجال الجغرافي كما هو الحال بالنسبة لدراسة التوسع العمراني و معرفة أشكاله وآفاقه المستقبلية. فالدراسة التي قام بها Antony (2003)) الخاصة بنمذجة ديناميكية التوسع العمراني لمدينة بلفور(Belfort) في فرنسا بينت أن هذه الطريقة متعددة الفوائد:

- فالقراءة العمودية لخلايا الشبكة تمكن من التعرف على التطور الزمني للعناصر المدروسة.

- القراءة الأفقية تمكن من معرفة تطورها المجالي.

أما الدراسة التي أنجزها الأستاذ عبد اللاوي وفريق من الباحثين ABDELLAOUI) A et al, 2010)فقد بينت أهمية الطريقة في تركيب ومطابقة عدة عناصر فوق بعضها كالتركيب الجيولوجي والانحدارات ومؤشر النبات والعمران وخريطة استعمال الأرض داخل شبكة التحليل لمعرفة مدى قابلية منخفض براهوفا (Prahova) برومانيا للتعمير.

لقد مكنتنا هذه الطريقة من رصد التوسع العمراني على الأراضي الزراعية في الضاحية الشرقية للجزائر العاصمة خلال الفترة الممتدة من (1987إلى 2005) وحساب المساحات الزراعية المستهلكة جراء حركة التعمير الفوضوية وإنجاز خرائط استعمال الأرض للفترات الثلاث 1987- 2001 و2001- 2005 وأخيرا خريطة نهائية تشمل كل الفترة المدروسة 1987- 2005 لمعرفة التغيرات الحاصلة في منطقة الدراسة في مجال استعمال الأرض وحساب المساحات الزراعية المفقودة في كل بلدية .

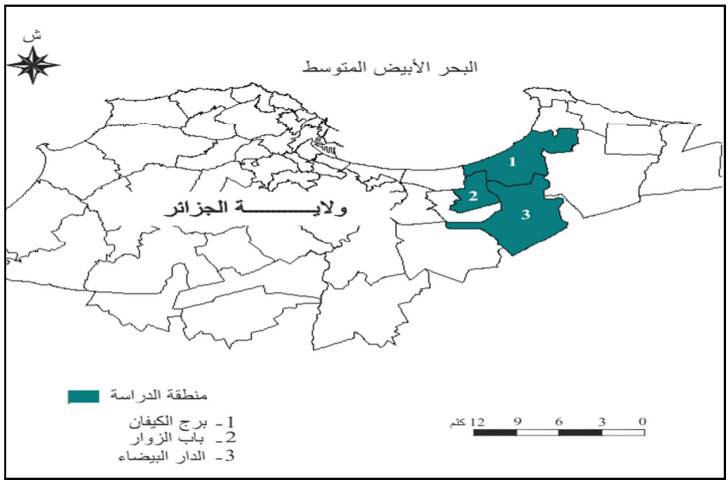
3- تقديم منطقة الدراسة:

تشمل هذه الدراسة ثلاث بلديات في الضاحية الشرقية للعاصمة هي: برج الكيفان، باب الزوار ، والدار البيضاء . حيث تبلغ مساحتها 63 كلم2 (لاحظ الخريطة رقم1) . وقد شهدت هذه البلديات نموا عمرانيا سريعا تميز بالعشوائية والتعدي الصارخ على قوانين البناء ومخططات التهيئة والتعمير مما جعل المنطقة تفقد حوالي 50٪ من مساحتها الزراعية في فترة لا تتجاوز 18 سنة .

تتميز هذه المنطقة بكثافة سكانية عالية إذ تبلغ: 11737ن/كلم2 في باب الزوار ، 7002 ن/كلم2 ب برج الكيفان ،و2402ن/كلم2 في بلدية الدار البيضاء (لاحظ الجدول رقم 2).

هذه الأرقام المستقاة من الديوان الوطني للإحصاء 2008 م تعكس ارتفاع الكثافة السكانية بهذه البلديات التي شهدت حركة سكانية واسعة من الريف نحو هذه المدن بعد الاستقلال ومن مركز مدينة الجزائر المكتظ في فترة التسعينيات من القرن الماضي مما دفع السلطات المحلية الى برمجت العديد من المشاريع السكنية الجماعية والفردية والتي تم بناء أغلبها فوق أراضي زراعية ذات جودة عالية.

الخريطة رقم 1 : حدود منطقة الدراسة



المصدر : الخريطة الإدارية لولاية الجزائر

أما من حيث الإمكانات الزراعية فتعد المنطقة جزءا من سهل متيجة المتميز بتربته الفيضية العميقة الغنية بالمواد المعدنية وهي بذلك ذات قدرة إنتاجية عالية تلائم إنتاج عدة محاصيل كالخضروات والحبوب والأشجار المثمرة والتي تروى من مياه الخزانات الجوفية التي يزخر بها سهل متيجة.

4- الأدوات والمنهجية المتبعة:

لإنجاز هذا العمل استخدمنا الوسائل التالية:

- ثلاث مرئيات فضائية للقمر الصناعي لاندست (Landsat) المؤرخة في 21 جوان 1987 م و 16 أبريل 2001 و 21 جوان 2005
- صور جوية تغطي المنطقة لسنتي 1992، 1998 بسلم 40000/1
- 4 خرائط طبوغرافية بسلم 25000/1 (الجزائر الشرقية رقم 13-4-31)، (الجزائر الغربية 15 – 4 – 31)، (الرويبة الشرقية 31 – 4 – 31)، (الرويبة الغربية 32 – 4 -31)
- خريطة إدارية لولاية الجزائر و البلديات التابعة لها
- معطيات إحصائية للديوان الوطني للإحصاء للسنوات (1987 – 1998 – 2008)

- مخطط التهيئة و التعمير 1995 لمدينة الجزائر(PDAU d'Alger)
- كما تم استخدام برامج تحليل صور الأقمار الصناعية الإدريسي(Idrisi) و الإنفي(Envi) وبرنامج مابنفو(Mapinfo) لإنجاز شبكة معالجة المعطيات الفضائية **(Analyse de grille)**

5- شبكة تحليل المعطيات الفضائية : (Analyse de grille)

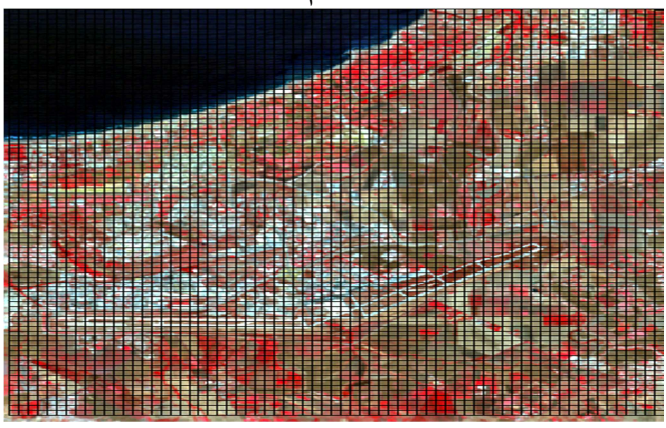
إن طريقة معالجة المعطيات الفضائية بواسطة الشبكة عرفها أحد الباحثين (G.lajoie, 1992) على أنها نموذج لتمثيل المعلومات الجغرافية يتألف من :

- شكل من أشكال تقسيم المجال الجغرافي
- وجود علاقة بين هذا التقسيم والمعلومات التي تمكن من توصيف مكونات هذا المجال.

تمكن هذه الطريقة من إنجاز شبكة ذات وحدات مجالية متساوية المساحة تركب فوق المرئية الفضائية بحيث تصبح المعطيات الفضائية مرقمة حسب رموز و أرقام خلايا الشبكة (Géocodées) مما يسهل عملية تحليل هذه المعطيات ومقارنة تطور استعمال الأرض عبر فترات زمنية مختلفة عند استخدام مرئيات فضائية مصححة (géo référencées) ملتقطة في فترات زمنية مختلفة .

تتألف الشبكة التي تم إنجازها لتغطية منطقة الدراسة من 2967 مربع أو خلية مساحة كل خلية هي 22500م^2 أو 2.25هـ (لاحظ الشكل رقم : 1)

الشكل رقم 1: شبكة التحليل فوق المرئية الفضائية لاندست 1987م



المصدر: صورة القمر الصناعي لاندست 1987

في كل خلية يمكن تحديد تواجد أو انعدام كل مكون من مكونات المجال الجغرافي(Mazurek et al,1983)

ويرمز للعملية بالقيم (0،1) لإثبات وجود أو غياب المكون داخل الخلية كوجود العمران أو عدمه ، وهذه الطريقة استخدمت بنجاح من قبل(Huzui A,2011) وفريق من الباحثين لدراسة ديناميكية التعمير لمدينة سينايا (Sinaia) في رومانيا.

إن المعطيات الموجودة في المرئيات الفضائية يتم تحويلها بواسطة هذه الشبكة الى لوحة مرقمة (une matrice) تظهر معطياتها في شكل جداول يمكن تخزينها في ذاكرة الكمبيوتر واستحضارها بسهولة للتحليل والمقارنة (Antony,2003) . (لاحظ الجدول رقم

الجدول رقم 2: مجمل التغيرات في استعمال الأرض خلال الفترة (1987-2005)

1987	2001	2005	التغيرات بالأحرف والأرقام		الرمز	وصف التغير في استعمال الأرض
T	T	T	TTT	111	7	حالة العمران لم تتغير خلال فترة الدراسة
T	T	F	FTT	011	6	حدود العمران سنتي 1987و2001م
T	F	T	TFT	101	5	عمران لم يكن موجودا في سنة 2001م
T	F	F	FFT	001	4	حدود العمران سنة 1987
F	T	T	TTF	110	3	مناطق تم بناؤها سنتي 2001 و 2005 م
F	T	F	FTF	010	2	عمران كان موجودا في 2001 و أزيل في 2005م
F	F	T	TFF	100	1	مجال تم تعميره سنة 2005
F	F	F	FFF	000	0	مجال طبيعي لم يتغير من 1987 إلى 2005

المصدر : معطيات شبكة التحليل (analyse de grille)

5-1- النتائج المتوصل إليها:

لدى مقارنتنا لثلاث مرئيات فضائية بألوان غير طبيعية (2،3،4) لسنوات 1987-2001- 2005 استطعنا تحديد التغير في استعمال الأرض ومن ثم حساب المساحات الزراعية التي اكتسحها العمران والجدول التالي رقم 3 يبين الأراضي الزراعية المفقودة في كل بلدية من البلديات المدروسة

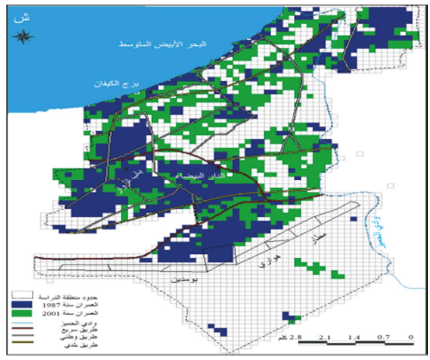
الجدول رقم : 3 تقدير المساحات الزراعية المستهلكة بواسطة شبكة تحليل المعطيات الفضائية

البلديـــــة	المساحة العامة	المساحة الزراعية	مساحة تم تعمير ها خلال 87-2001	مساحة تم تعمير ها خلال 2001-2005	المجموع	% من المساحة العامة	% من المساحة الزراعية
برج الكيفان	2170	1174	497.92	141.75	639.67	29.47	54.48
الدار البيضاء	3329	1207.07	354	89.44	443.44	13.32	36.73
باب الزوار	823	78.91	118	82	200	24.30	253.4
المجموع	6322	2459.98	669.92	313.19	1283.1	20.29	52.15
التعمير ه/ في السنة			69.29	78.29	71.28		

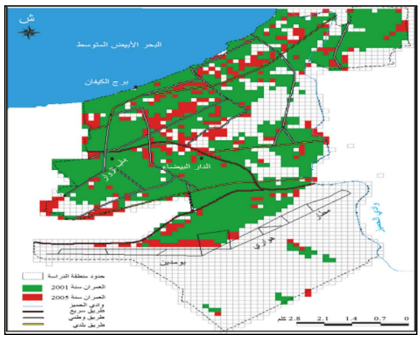
المصدر: معطيات دائرة الدار البيضاء + نتائج شبكة تحليل معطيات المرئيات الفضائية

نستنتج من أرقام الجدول أن التوسع العمراني في البلديات الثلاث كان على حساب أزيد من 1280ه من الأراضي الزراعية ذات الجودة العالية خلال فترة لا تتجاوز 18 سنة من 1987 الى 2005م لتفقد المنطقة أكثر من 50 ٪ من مساحتها الزراعية جراء هذا التعمير السريع والفوضوي الذي كان يتوسع على حساب الأراضي الخصبة كل سنة دون مراعاة للقوانين والمخططات التي تمنع كل أشكال التعدي على العقار الفلاحي. (لاحظ الخرائط التالية رقم 2 ، 3و4)

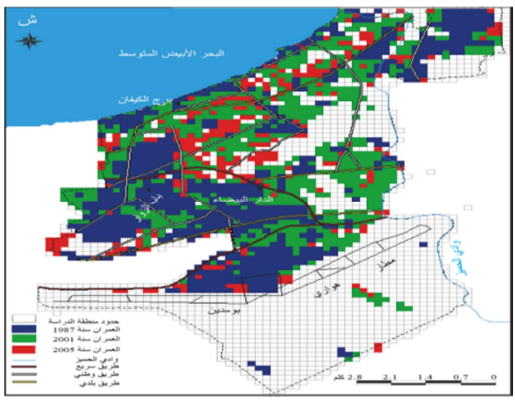
الخريطة رقم:2 التوسع العمراني خلال الفترة 1987-2001



الخريطة رقم:3 التوسع العمراني خلال الفترة 2001-2005



الخريطة رقم:4 التوسع العمراني خلا الفترة 1987 – 2005



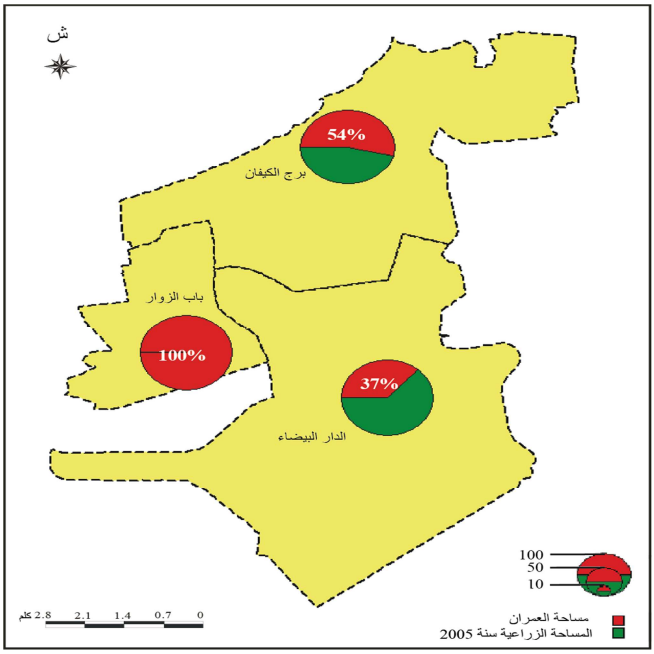
المصدر : معالجة معطيات مرئيات لاندست 1987 - 2005

تعد بلدية برج الكيفان الأكثر تضررا من حيث تناقص المساحة الزراعية لأن أكبر التجاوزات وقعت فيها وهي تضم حاليا أكبر عدد من البنايات غير القانونية .

فقدت هذه البلدية حوالي 640هـ أي ما يعادل 54 ٪ من مساحتها الزراعية و50٪ من المساحة المفقودة داخل منطقة الدراسة.

كما فقدت بلدية الدار البيضاء 442 هـ من أجود أراضيها أي ما يعادل 37٪ من مساحتها الزراعية رغم وجود مناطق محمية قرب مطار هواري بومدين الدولي .

الشكل رقم: 2 نسبة التعمير في كل بلدية مقارنة بمساحتها الزراعية



المصدر : معطيات الجدول رقم : 3

أما استهلاك المجال الزراعي في بلدية باب الزوار فقد تجاوز كل الحدود المعقولة إذ تم تقديره حسب هذه الدراسة ب 200 هـ مما يعني أن هذه البلدية فقدت كل مساحتها الزراعية التي خصصت في الفترة الاشتراكية لإنجاز برامج سكنية ضخمة كبرنامج مناطق السكن الحضري الجديدة (ZHUN) وبرنامج المناطق المجزأة (lotissements) التي بنيت في فترة التسعينيات من القرن الماضي فوق أراضي زراعية عالية الجودة (لاحظ الشكل رقم : 2 الذي يبين نسبة الأراضي الزراعية التي تم تعميرها في البلديات الثلاث).

إن الوتيرة التي يتم بها استهلاك العقار الفلاحي تدعو إلى القلق إذ تفقد المنطقة كل سنة 71 هـ من أجود أراضيها الزراعية مما يستدعي تدخلا عاجلا للسلطات العمومية للحد من هذا الاستهلاك المفرط للأراضي الزراعية التي تعد مصدر الغذاء الوحيد للأجيال القادمة في المستقبل.

2-5 صعوبات وحدود استخدام منهجية شبكة التحليل:

لقد واجهتنا عدة صعوبات عند استخدام هذه الطريقة منها:

- دقة التمييز المتوسطة للمرئيات الفضائية المستخدمة (30 متر) طرحت أمامنا صعوبات جمة في تحديد مختلف مكونات المجال الجغرافي وخاصة إشكالية التمييز بين الأراضي المكشوفة والمباني والبيوت البلاستيكية ..الخ ومن ثم فدقة المعلومات التي تملأ بها الشبكة تبقى مرتبطة إلى حد كبير بخبرة المحلل ومدى معرفته للمنطقة المدروسة .

ولتفادي مثل هذه الأخطاء لجأنا الى الأدوات التي تعطينا صورة أوضح عن الميدان كالصور الجوية والخرائط الطبوغرافية ومخططات التهيئة العمرانية.

- كما واجهتنا مشكلة تقدير نسبة وجود الظاهرة المدروسة داخل الخلية لذلك عمدنا إلى التقدير النسبي للظاهرة حسب المساحة التي تشغلها داخل المربع (25٪ - 50٪ - 80٪ - 100٪) حتى لا تكون حساباتنا مبالغا فيها أو بعيدة كثيرا عن الواقع.

6- المعالجة الأوتوماتيكية للبيانات الفضائية (طريقة التصنيف المراقب):

المرحلة الأولى : المعالجة الأولية للصور:

وتشمل تحسين بيانات المرئيات الفضائية لتمكن المحلل من التمييز بين مختلف أشكال غطاء الأرض بسهولة ويتم ذلك باستخدام عدة أسليب تقنية منها:

- بسط التباين الخطي (étalement dynamique linéaire)
- ترشيح الصورة : (filtrage)
- تحديد منطقة الدراسة فلكيا وتقطير الصور وفق شبكة خطوط الطول ودوائر العرض.
- إجراء تصنيف غير مراقب للتعرف على مختلف غطاءات الأرض كدراسة أولية .
- إعداد مناطق التدريب (zones d'entrainement) التي يمكن الاعتماد عليها في المرحلة اللاحقة ثم التأكد من صحتها في الميدان.
- عزل العمران (masquage) لكي لا يختلط مع الأراضي الجرداء.

المرحلة الثانية : مرحلة التصنيف المراقب (classification supervisee)

حيث تم الاعتماد في هذا التصنيف على طريقة غوس الأعظمية (maximum de vraisemblance)

الذي كانت نتائجه أدق من أساليب التصنيف الأخرى.

واعتمادا على مناطق التدريب التي تم التأكد من صحتها ميدانيا قمنا بتحديد ثلاث أنماط من أشكال غطاء الأرض هي : 1- الأراضي الجرداء وتشمل الأراضي غير المزروعة المهملة أو المتروكة للراحة والأراضي التي لا تزرع بصفة دامة..الخ

2- الأراضي المزروعة وتشمل كل الأراضي المزروعة فعلا والتي تغطيها محاصيل متنوعة كالأشجار المثمرة والخضروات ...الخ

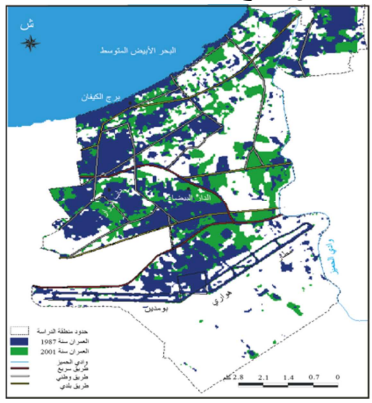
3- عمران.

وهذا التبسيط مقصود لتسهيل الدراسة باعتبار ما يهمنا في هذا البحث هو التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية.

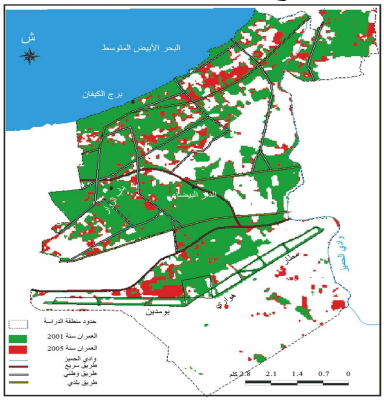
6- 1- النتائج المتحصل عليها من خلال التصنيف المراقب : (La classification supervisée)

لتتبع تطور هذا التوسع قمنا بتركيب التصنيفات الثلاث للمرئيات الخصة بفترة الدراسة (1987- 2001- 2005) و النتائج المتحصل عليها توضحها الخرائط التالية رقم : 5 ،6و7

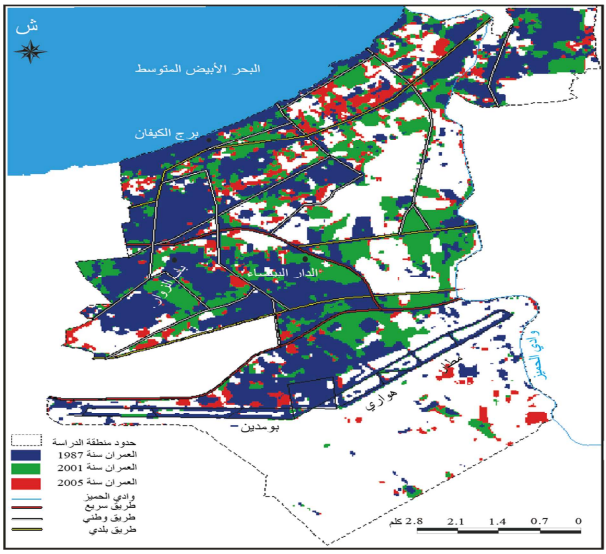
الخريطة رقم5 التوسع العمراني خلال الفترة 1987-2001



الخريطة رقم:6 التوسع العمراني خلال الفترة 2001-2005



الخريطة رقم:7 التوسع العمراني خلال الفترة 1987 – 2005



المصدر: التصنيف المراقب لمعطيات مرئيات لاندست 1987- 2001 – 2005

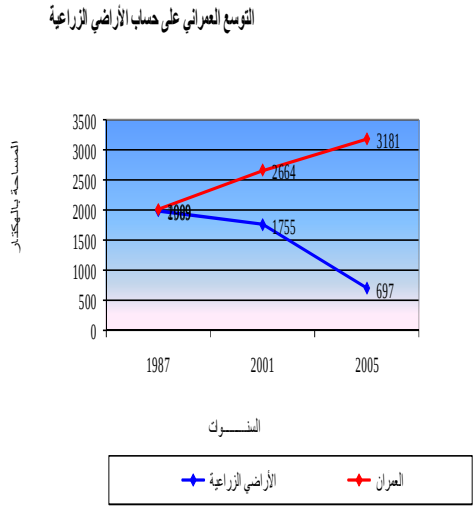
أن مساحة العمران التي لم تكن تتجاوز 2009 ه سنة 1987 ازداد اتساعها لتصل الى 3181 ه سنة 2005 م وبذلك تكون عملية التعمير العشوائي قد استهلكت 1172 ه من الأراضي الزراعية ، كما أن معظم هذا التوسع العمراني كان على حساب المناطق غير المزروعة (الأراضي البور) المهملة التي تناقصت مساحتها من 1989 ه سنة1987 الى 696 ه سنة 2005 م كما هو موضح في الجدول رقم 4 و الشكل رقم 2.

الجدول رقم :4 التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية خلال الفترة 87-2005

اشكال غطاء السطح	المساحة بالهكتار 1987	المساحة بالهكتار 2001	المساحة بالهكتار 2005
الأراضي الزراعية المستغلة	2108	1679	2221
الأراضي الزراعية غير المستغلة بصفة دائمة	1989	1755	696.6
العمران	2009	2664	3181

المصدر: نتائج التصنيف المراقب

الشكل رقم 3:



7- مقارنة بين نتائج الطريقتين:

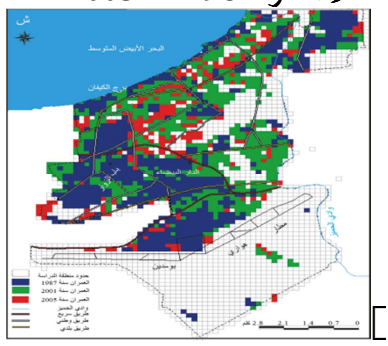
كلتا الطريقتين مكنتنا من التعرف على التغيرات في استخدام السطح خلال الفترة(1987- 2005)وحساب الأراضي الزراعية التي حولت الى مناطق عمرانية (لاحظ الخرائط 9 و10) كما يوجد تقارب كبير في النتائج بين الطريقتين حسب ما هو مبين في الجدول رقم 3 والأشكال المرفقة والخرائط رقم: 8 و9

الجدول رقم : 5 مقارنة بين نتائج الطريقتين

الطريقة	المساحة العامة(هـ)	المساحة الزراعية 1987(هـ)	المساحة المستهلكة في -1987 2001(هـ)	المساحة المستهلكة في -2001 2005(هـ)	المساحة المستهلكة في -1987 2005(هـ)	% من المساحة العامة	% من المساحة الزراعية
التصنيف المراقب	6322	2459.98	655	517	1172	18.54	47.64
شبكة التحليل	6322	2459.98	969.92	313.19	1283.11	20.29	52.15
معدل الاستهلاك			812.46	415.09	1227.55	19.41	49.89

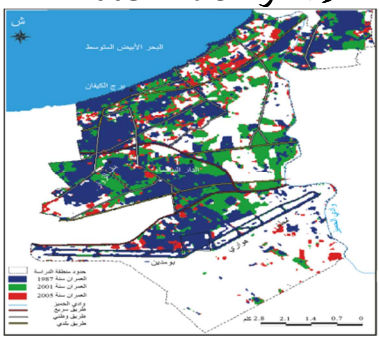
المصدر: نتائج التحليل + معطيات مديرية المصالح الفلاحية لولاية الجزائر

الخريطة رقم:8 التوسع العمراني خلا الفترة 1987 - 2005



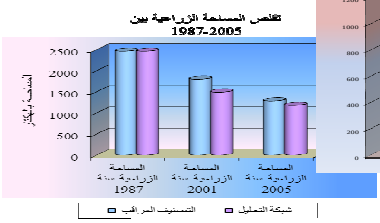
معالجة معطيات الصور الفضائية بواسطة شبكة التحليل

الخريطة رقم:9 التوسع العمراني خلا الفترة 1987 – 2005

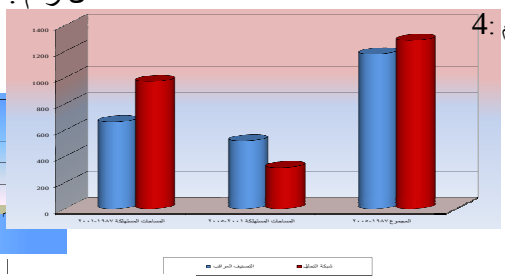


معالجة معطيات الصور الفضائية بواسطة التصنيف المراقب

الشكل رقم : 3



الشكل رقم :4



المصدر : معطيات الجدول رقم : 5

أما من حيث إيجابيات وسلبيات كلتا الطريقتين : فيمكن القول

1-7 شبكة التحليل

- أن طريقة شبكة تحليل المعطيات الفضائية تمكننا من التحكم أكثر في المعطيات التي يتم إدخالها الى الشبكة لأن العملية تتم يدويا الشيء الذي يمكننا من تجاوز الحدود الإدارية (G.lajoie) أو احترامها كما هو الحال في هذه الدراسة التي تم فيها دراسة وضعية كل بلدية على حدى. كما مكنتنا هذه الطريقة من تصحيح الخطأ بسهولة وفي حينه دون إعادة التصنيف من جديد كما هو الحال في التصنيف المراقب.

- المشكل الكبير الذي يطرح أمام مستخدمي هذه الطريقة هو عامل الزمن حيث يستغرق ملء هذه الشبكة وقتا طويلا لذلك لا ينصح باستخدامها في دراسة الأقاليم الكبرى والواسعة .

- كما أن إدخال المعلومات يتطلب معرفة جيدة بالميدان وعناية فائقة لتجنب أخطاء التحليل البصري

7- 2 التصنيف المراقب:هي طريقة سريعة في التحليل يمكن به دراسة أي منطقة مهما كانت مساحتها شريطة تحديد مناطق التدريب بعناية فائقة اعتمادا على العمل الحقلي والوثائق المرجعية لكن رغم أهمية هذه الطريقة الأكثر شيوعا في مثل هذه الدراسات إلا أنها تطرح عدة مشاكل لمحلل البيانات الفضائية إذ يصعب التفريق بين عناصر السطح التي لها انعكاس طيفي واحد كأسطح البنايات والأراضي الجرداء والمحاجر والبيوت البلاستيكية ..الخ وهذا ما جعلنا نعيد التصنيف عدة مرات اعتمادا على مصفوفة الخطأ (matrice de confusion) والرجوع الى الميدان أو الوثائق المرجعية التي تمثله.

8- عوامل استهلاك العقار الفلاحي في منطقة الدراسة:

ترتبط هذه العوامل بالظروف الاقتصادية الاجتماعية التي مرت بها الجزائر ويمكن تقسيمها إلى ثلاث مراحل رئيسية :

8- 1 - مرحلة الاقتصاد الموجه 1980- 1990

تعد هذه الفترة آخر مرحلة من مراحل الاقتصاد الاشتراكي ومن أبرز خصائصها ما يلي:

- إنجاز مناطق صناعية كبرى على محور (الرويبة- الرغاية) و (الحراش- وادي السمار- سيدي موسى) (لاحظ الخريطة رقم 10) كانت مركز استقطاب لليد العاملة من مختلف المناطق الريفية المحيطة بالعاصمة مما أدى الى تضاعف عدد السكان في الضاحية الشرقية لمدينة الجزائر 3 مرات خلال 20 سنة ليرتفع من 68100 ن سنة 1977 الى 240600 ن سنة 2008 بمعدل نمو جد مرتفع تراوح آنذاك بين 4 إلى 6 ٪ في السنة (حسب معطيات الديوان الوطني للإحصاء لسنة 2008 م) مما تطلب من السلطات العمومية مضاعفة جهودها لتلبية حاجيات السكان المتزايدة الى السكن فقامت ببرمجة عدة مشاريع سكنية في منطقة الدراسة سبقت الإشارة إليها في هذا المقال منها:

1- مناطق السكن الحضري الجديد

تم اختيار منطقة باب الزوار كمجال لإنشاء منطقة حضرية جديدة (ZHUN) تضم 10800 مسكن تمّ بناء 5400 مسكن في الجهة الشمالية لباب الزوار وهو معروف حاليا باسم (حي 8 ماي 1945) والجزء الباقي أي 5400 مسكن تمّ إنجازه جنوب باب الزوار و هو

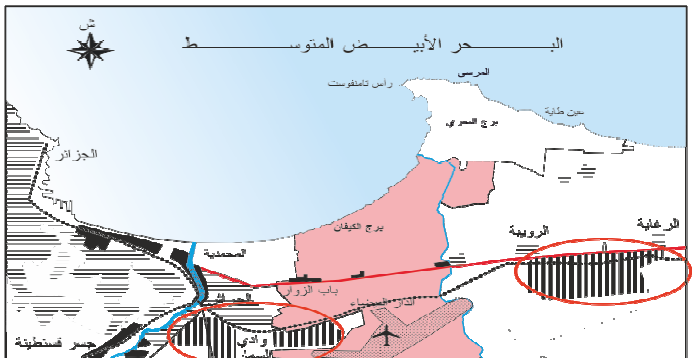
معروف حاليا باسم (حي 5 يوليه 1962) (لاحظ الصور رقم 1 و2) . كما تم بناء عدة أحياء سكنية أخرى بهذه البلدية استهلكت ما يزيد عن 600 هـ من الأراضي الزراعية وتم تشييد جامعة هواري بومدين للعلوم والتكنولوجيا بباب الزوار ، بطاقة استيعاب تفوق 20000 طالب على مساحة تقدر ب 160 هكتارًا.(ليلى عباس ،1995)

الصورة رقم 1 حي 8 ماي 1945 بباب الزوار

الصورة رقم 2 : حي 5 يوليه 1962 بباب الزوار
تمّ التقاط هذه الصور بتاريخ 15 ماي 2011 م

الخريطة رقم 10

قرب منطقة الدراسة من المناطق الصناعية



- 2 - المناطق المجزأة وبرنامج البناء الذاتي (les lotissements)

استمرّ النزوح الريفي نحو ضواحي العاصمة ممّا زاد من انتشار السكن الفوضوي والأكواخ في هذه الضواحي (لاحظ الصورة رقم3) حيث أحصت مصالح ولاية الجزائر حوالي 7000 بناء فوضوي وأزيد من 8700 مسكن فردي بني بغير تسريح ولا رخصة بناء خلال الفترة (1984 ـ 1988 م) أمّا عدد الأكواخ فقد تجاوز 22000 كوخ سنة 1985م.(**الديوان الوطني للإحصاء** ، 1987)

ومن أجل وضع حد للسكن الفوضوي والقضاء على الأكواخ التي شوّهت وجه العاصمة قامت البلديات بتوزيع قطع أرضية على المواطنين ابتداءَ من سنة 1989 م ضمن برامج البناء الذاتي بحيث تتكفل الدولة بتقديم الدعم للمستفيدين فيما يخص تهيئة الأرضية وتوفير مواد البناء ويتولى المستفيد إنجاز البناء بنفسه اعتمادًا على شروط رخصة البناء المسلّمة إليه. لكن هذه المناطق المجزأة (les lotissements) التي كانت تحت إشراف البلديات لم تخضع للرقابة المعمارية والمتابعة الإدارية خلال فترة إنجاز البناء إضافة إلى تأخر البلديات في توفير الهياكل والتجهيزات الأساسية لهذه الأحياء من ماء وكهرباء وغاز وشبكة الصرف الصحي وتهيئة الطرقات وتوفير المناطق الضرورية كالمدارس والمراكز الصحية .... (لاحظ الصورة رقم : 4)

الصورة رقم : 3 تبين الأكواخ المنتشرة في منطقة الحميز الصورة رقم : 4 أحياء غير مهيأة ببرج الكيفان
التقطت الصور بتاريخ 2011/08/12

كما أنّ معظم البنايات تمّ إنجازها دون احترام لتصاميم البناء والمقاييس العمرانية ، وبذلك أصبحت هذه الأحياء السكنية لا تختلف عن الأحياء الفوضوية إذ تمّ تخصيص أجود الأراضي الزراعية لهذه المناطق المجزأة دون احترام للمخطط التوجيهي للتعمير ففي بلدية برج الكيفان وحدها تمّ توزيع حوالي 3516 قطعة أرض لبناء مساكن فردية بطريقة غير شرعية فوق الأراضي الخصبة (لاحظ الصورتين رقم 5 و6).

الصورة رقم6 بنايات شيدت فوق أرض زراعية ببرج الكيفان التقطت هذه الصور بتاريخ 12 أوت 2011

الصورة رقم: 5 البناء الفوضوي بحي علي صادق ببلدية برج الكيفان التقطت بتاريخ 2011/08/12

ورغم توجيهات المخطط العمراني الرئيسي (PUD,1980) لمدينة الجزائر بوجوب حماية الأراضي الزراعية فإن أسلوب البناء الذاتي كان أكثر إضرارا بالعقار الفلاحي نظرا للمساحات الشاسعة التي خصصت لهذا النمط من التعمير والتي تفوق بكثير ما يتطلبه السكن الجماعي من مجال للبناء .

8-2- مرحلة عدم الاستقرار 1990-2000 م

هي مرحلة مميزة من تاريخ جزائر ما بعد الاستقلال حيث تميزت بتدهور الوضع الأمني وتدفق موجات جديدة من المهاجرين من الريف إلى ضواحي العاصمة، وفي غياب الرقابة اتخذ التعمير شكلا فوضويا واتسعت دائرة الأكواخ والبناء غير الشرعي في ضواحي مدينة الجزائر مما أدى إلى استهلاك مساحات هامة من الأراضي الزراعية ذات الجودة العالية.

8-3- المرحلة الثالثة 2000-2005

تعرضت الجزائر خلال هذه المرحلة لكارثتين طبيعيتين تضررت منهما كثير من الأحياء العاصمية ونقصد بها فيضانات باب الوادي في 10 نوفمبر 2001 وزلزال بومرداس 21 ماي 2003 .

وقصد إيواء المتضررين من هذه الكوارث تم تنصيب مساكن جاهزة بأراضي زراعية على عجل ودون دراسة مسبقة ليتم استهلاك مساحات زراعية جديدة.

الخاتمة :

لقد مكنتنا تقنيات التحليل البصري و الأوتوماتيكي لمعطيات المرئيات الفضائية من رصد وتتبع التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية فوجدنا أن المنطقة المدروسة فقدت أزيد من 1100هـ (أي ما يعادل 50٪ من مساحتها الزراعية) في مدة 18 سنة بمعدل 61 هـ في السنة وإذا استمر هذا الزحف العمراني بهذه الوتيرة فسيقضي على ما تبقى من عقار فلاحي في أقل من 20 سنة المقبلة.

إن استغلال التقنيات الفضائية أصبح ضروريا لا لإنجاز خرائط استعمال الأرض ومراقبة استغلال الموارد الطبيعية فحسب بل لإجراء دراسات استشرافية لمعرفة ما تكون عليه حال هذه الموارد مستقبلا إذا استمر هذا النمط من الاستغلال المفرط لإمكاناتنا الطبيعية.

قائمة المراجع المراجع باللغة العربية(Bibliographie)

ليلى عباس ، أزمة السكن في الجزائر وانعكاساتها على استغلال المجال ، رسالة ماجستير 1995 م ،جامعة هواري بومدين للعلوم والتكنولوجيا باب الزوار الجزائر ، ص 106 .

- الديوان الوطني للإحصاء ، الإحصاء العام للسكان والسكن 1987 م .
- الديوان الوطني للإحصاء ، الإحصاء العام للسكان والسكن 1998 م
- الديوان الوطني للإحصاء ، الإحصاء العام للسكان والسكن 2008 م

المراجع باللغات الأجنبية

- , UI ALivia VISAN, Ileana PĂTRU-STUPARIU ABDELLAO, Revista Étude de la viabilité du paysage par analyse de grille dans la région SousCarpatique de la Vallée de Prahova (Roumanie) de géomorphologie vol. 12, 2010, pp. 81-90
- Ahmad.M.N.,Land utilisation work in Dacca district , East Bengal, Pakistan, 18 congrès international de géographie ,Rio de Janeiro ,Brésil ,1956
- Antoni ,Jean Philipe , Modélisation de la dynamique de l'étalement urbain ,Aspect conceptuels et gestionnaires ,Application à Belfort, ,thèse de doctorat 2003, p 149, 152,154
- Claramunt C., Theriault M., "Toward semantics for modelling spatio-temporal processes within GIS , in Kraak M-J, Molenaar M., (ed) advances in GIS Research ll,London: Taylor et Francis 1996,p27-43,
- Claramunt C., Theriault M., "Managing time in GIS an event oriented approach" in Clifford J.,Tuzhilin A., (ed) Recent advances in temporal databases, Berlin: Spinger.verlag and British computer society p 23-42,
- Claramunt C.,Parent C., Spaccapietra S., Theriault M., "Database Modeling for environnemental and land use changes » in Geertmans S., Openshaw S., Stillwell J. (eds) Geographical information and planning: Eurpean Prospectives, Berlin: Spinger.verlag 1999 p 173-194 ,
- Clibbon P. B., « L'evolution récente de l' utilisation du sol sur la rive nord du Saint-laurent entre Quebec et Montréal » cahier de geographie du Quebec 10(19), 1965 , p 55-71,.
- Coombs D.B., Thie J.,"The Canada Land Inventory System" in planning the uses and management of land, ASA,ESSA,Soil Society of America1979, p 909-933,.
- Dragicevic S., Marceau D J., "A fuzzy logic approach for modeling time in GIS international journal of geographic information science, 14, (3), 2000 p ,225-245,
- Dziewonski.M., Ddetailed land use mapping in Poland , 18 congrès international de géographie ,Rio de Janeiro ,Brésil ,1956

- European Environment Agency ,2000,WWW.eea.europa.eu
- George Pierre., « Géographie Agraire », Annales de Géographie,66, (363), 1957 p 27-31,
- Gribandi .D. et Albani .D., carte agraire de Frignano et de Lucarnie et de la Calibre ,18 congrès international de géographie ,Rio de Janeiro,Brésil ,1956
- Gilles Lajoie, le carroyage des information urbaines , une nouvelle forme de banque de données sur l'environnement du grand ROUEN , Publication de l'université de ROUEN ,1992. pp3.
- Hornsby K., Yuan M. understanding dynamics of geographic domains, Boca Raton, FL:CRC press, 2008.
- Hung P.T., Suivi de l'utilisation du sol à l'aide de l'image TM de Landsat et de la geomatique : le cas de district de Bao loc , provence de Loun dong, Vietnam (1992-1998),mémoire de maîtrise,departement de geographie et de geomatique Sherbrooke :université de Sherbrooke,2000.
- Huzui Alina Elena, Abdellaoui Abdelkader 2, Ileana Patru-Stupariu

  Analyzing urban dynamics using multi-temporal satellite images in the case of a mountain area, Sinaia (Romania), International Journal of Digital Earth,2011

  URL: http://mc.manuscriptcentral.com/ijde Email: ijde@ceode.ac.cn
- Langran G., Time in geographical information systems , London, Taylor et Francis,1992.
- Marius Theriault , Leraig S , Gourmelon F , Iwan Le Berre « Modélisation des changements d'occupation et d'utilisation du sol, cadres formels et exemple d'application » ,revue internationale de geomatique, volume 21 n° 3 / 2011
- Mazurek Hubert, • Pascal Dayre ,Analyse de l'utilisation du sol par la méthode du carroyage: le District Urbain de Montpellier,Revue MappeMonde 1983/3
- Mun L. C., Mc Clellan J.B., Philpotts L.E. ; "Airphoto interpretation and rural land use mapping in Canada" Photogrammetria, 21(3) P.65 - 76,1966.
- Mutin, Georges . La Mitidja, décolonisation et espace géographique, Paris, édition CNRS, 1997, p110
- Pagelow M., Geomatique et geographie de l'environnement , De l'analyse spatiale à la modelisation prospective , these d'habilitation à diriger des recherches, Toulouse :université de Toulouse, le Mirail,2004.