مجلد 05 (عدد 01) /2020، ص 52–65 مجلة العمارة وبيئة الطفل ISSN 2478-0014 EISSN: 2710-8252

النمذجة الرقمية للمشروع الحضري في مدينة العلمة باستخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية كأداة لتسير وحوكمة المجال

Digital modeling of the urban project in the city of El-Eulma, using geographic information systems applications as a tool for managing and governing the space

عقاقبة أحمد*[1]

[1]جامعة باتنة 2 – الجزائر–

تاريخ الاستلام: 2019/09/22 تاريخ القبول :2020/02/21

ملخص: يهدف هذا العمل إلى انجاز مشروع حضري مستدام لمدينة تقع ضمن منطقة فلاحية، ولقد تناولنا هذه الإشكالية بقصد حماية الأراضي الزراعية من التمدد الحضري وكذا من أجل إيجاد حلول داخل المدينة ذاتها، حيث أن النمو الحضري السريع لمدننا قد صاحبه بروز إشكاليات في التسيير، وفي هذا الصدد فإن استخدامنا للجيوماتيك في هذا العمل وبتطبيقه على مدينة العلمة نموذجا قد مكننا من مراقبة وتسيير نمو هذه المدينة بشكل أفضل .يرتكز هذا العمل على فكرة رئيسية وهي الانتقال من المخططات الكلاسيكية(البيانية) إلى المقاربات الجغرافية الرقمية، حيث يمكننا من نمذجة مختلف المخططات وهذا مرورا بإنجاز قاعدة بيانات علائقية تجيب عن حتميات التدخل الحضري.

إن انجاز المشروع الحضري قد مكننا من تحقيق مبادئ "النمو الذكي"، هذه الرؤية الإقليمية تزودنا بتوجيهات لمختلف المجالات وذلك بهدف تنسيق مختلف التدخلات. وبالمقابل تمكننا كل العمليات القطاعية من تحويل كل المقترحات من القمة إلى القاعدة بهدف تحيين وتصحيح التوجيهات الخاصة بالمشروع.

إن استخدام أدوات الجيوماتيك خاصة نظم المعلومات الجغرافية المتعددة الاستخدامات تشكل أداة من أدوات التسيير الراشد من خلال توسيع التشاور بين مختلف الفاعلين والمصالح المتدخلة وهذا بفضل سيولة المعلومة في الوقت الآني .تتيح لنا النمذجة المكانو– زمنية عدة ايجابيات، منها قاعدة معلومات جغرافية(للعناصر الموجهة) و التي تمكننا من استغلال المعطيات الجيومترية و الوصفية و بالتالي التحليل المكاني لهذه المعطيات من خلال: التجاور، التطابق، الارتباط الذاتي.ولتأكيد فعالية الرقمنة و الجيوماتيك بالنسبة لأدوات التهيئة و التعمير، قمنا باختبار مدى نجاعتها بالنسبة لعدة قطاعات (قطاع التعليم، الفلاحة، الأخطار الكبرى)، حيث تمكننا من معالجة المعلومة الجغرافية بطريقة معمقة لكل قطاع، و قد أتاحت لنا النتائج القطاعية المتحصل عليها تطوير مقاربة إقليمية لمشروع حضري مستدام.

الكلمات المفتاحية: بلدية العلمة؛ مشروع حضري؛ نظم المعلومات الجغرافية؛ النمو الذكي؛ النمذجة المكانو – زمنية

Abstract: The present work aims to develop a sustainable urban project in a city located in an area of agricultural vocation. We addressed this topic in order to protect farmland against urban sprawl and to look for solutions within the city. Rapid urban growth in cities has led to management problems. Furthermore, the use of geomatics tools, taking the example of El-Eulma city has allowed us to better control and manage the city's evolution. The work is based on the idea of moving the standard plans to the classical digital geographic modeling approaches, where different plans can be made by creating a relational database that responds to the urban act questioning. The development of the urban project allowed us to achieve the principles of smart growth. This

* المؤلف المرسل

territorial vision provide guidance to different areas to ensure the coherence of actions. However, each sectoral action helps us to transfer the proposals in order to update and correct guidance of our project. Using the tools of geomatics, especially a multi-use GIS constitutes a tool for good territorial governance resulted in a dialogue between the different involving actors and services through the flow of information in real time. The advantage of the spatio-temporal modeling of a geographic database is the ability to use geometric and attribute data, in order to accomplish a panoply of analysis in terms of proximity, overlay and autocorrelation ... etc.
For confirmation of the geomatization effectiveness of planning and development tools, we have examined the utility of using an approach "application domain" (education sector, agriculture and associated risks). It allowed us to process the geographic information in a thorough manner and by sector. The quality of the obtained sectoral approach results facilitate the development of a territorial approach to sustainable urban project.

Keywords: City of El-Eulma; Urban project; GIS; Smart growth; Spatio-temporal modeling

مقدمة:

في العالم المعاصر 80 % من المعلومات ذات طابع مكاني (Laurini 2001)، من هنا تتجلي اهمية المعلومة الجغرافية في المجتمعات الحديثة ودورها في توفير معلومات مكانية متجددة، دقيقة، مهيكلة و مترابطة (Pirot 2007) . إذ أصبحت النمذجة الرقمية لمخططات التعمير ضرورة لابد منها، للتحكم في المعلومات متعددة المصادر ومواكبة سرعة التعمير والتغيرات الحاصلة في المجال الحضري، وبالتالي ضمان تنفيذ التوجهات الأساسية للتهيئة والتعمير.

تهدف هذه الورقة البحثية إلى نمذجة المعلومات الجغرافية لمدينة العلمة في شكل قاعدة بيانات جغرافية كأداة لجمع ، معالجة و تحليل مختلف بيانات التخطيط الحضري متعددة المصادر وبالتالي الاستفادة من تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية التي توفر عدة أدوات تحليل من شأنها التحكم في الكثير من البيانات بشكل دقيق من خلال أساليب التحليل المكاني و التحليل الإحصائي للبيانات الجدولية و الإحصاء المكاني و التحليل الشبكي، ففي هذه الورقة البحثية سنعمل على توضيح أساليب التحليل الملائمة لكل تساؤل يطرح في مواضيع التطوير و التخطيط البلدي و بالتالي عرض النتائج في شكل خرائط و جداول و أشكال تسهل تنفيذ المشاريع و مراقبة الوضع القائم.

1/ التعريف بمجال الدراسة:

تقع بلدية العلمة ضمن إقليم الهضاب العليا الشرقية الجزائرية بين خطي طول5 درجات و43 دقيقة وخط 5 درجات و36 دقيقة شرقا، يتميز موضع المدينة بضعف الانحدار وكثافة الشبكة المائية ضمن منطقة سهلية منبسطة ذات مردود فلاحي جيد.

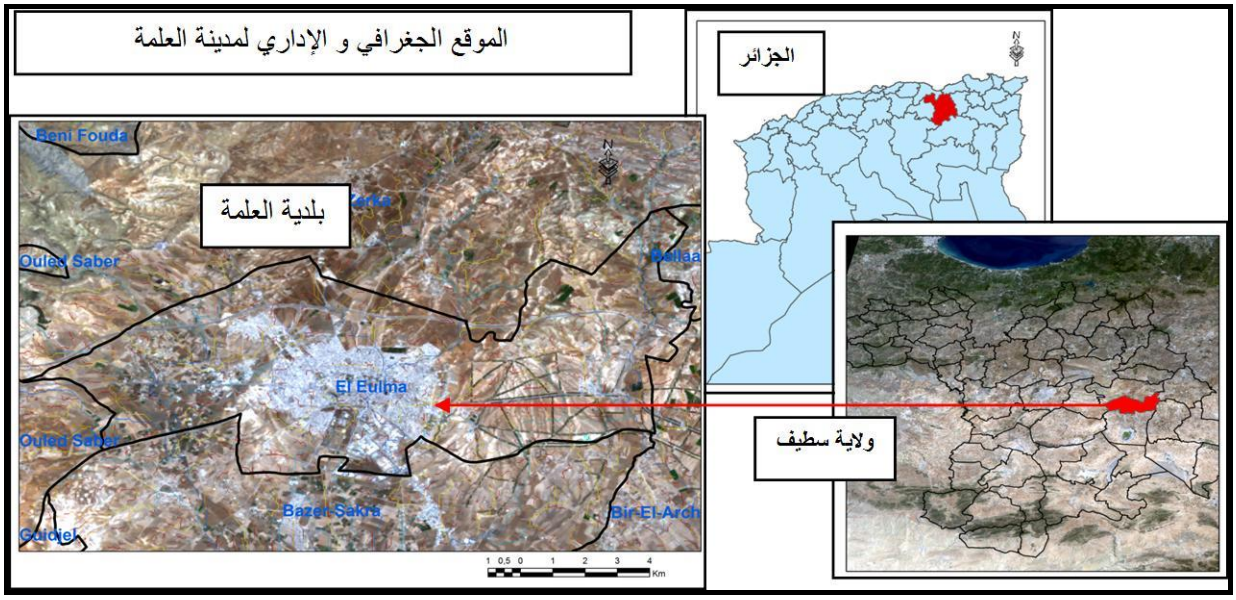
إن أهمية الموقع التجاري، خصوبة التربة، توفر المياه، خطر الفيضانات والثقل السكاني هي عوامل خلقت نوع من التنافس على العقار لاسيما الأراضي الزراعية غير المتجددة والمقدرة بـ 5576 هكتار، وكان نتاج هذا التنافس تداخل في استخدامات الأرض بشكل يعبر عن عدم التنظيم المجالي سواء للإقليم الفيزيائي أو الإداري وصولا إلى المحيط الحضري.

2/ الإشكالية:

إن تشعب البيانات بين مختلف القطاعات الفاعلة في المدينة يصعب عملية التنسيق ويعرقل عمليات التطوير الحضري بسبب الإجراءات البيروقراطية في تبادل البيانات، يقترح البحث نظام معلومات جغرافية كأداة مساعدة ومكملة لتطبيق وتقييم مخططات التعمير في مدينة العلمة.

هذا النظام يزود فريق التخطيط والتطوير بالمجلس البلدي بالتحليلات والمنتجات الداعمة لعملية التخطيط باستخدام أحدث البيانات المتاحة، كما يلعب دورًا في تشكيل الروابط بين مختلف القطاعات ضمانًا لإتاحة البيانات الشاملة لعملية صنع القرار وتنفيذ الخطط التطويرية.

الشكل رقم01: الموقع الجغرافي لمدينة العلمة

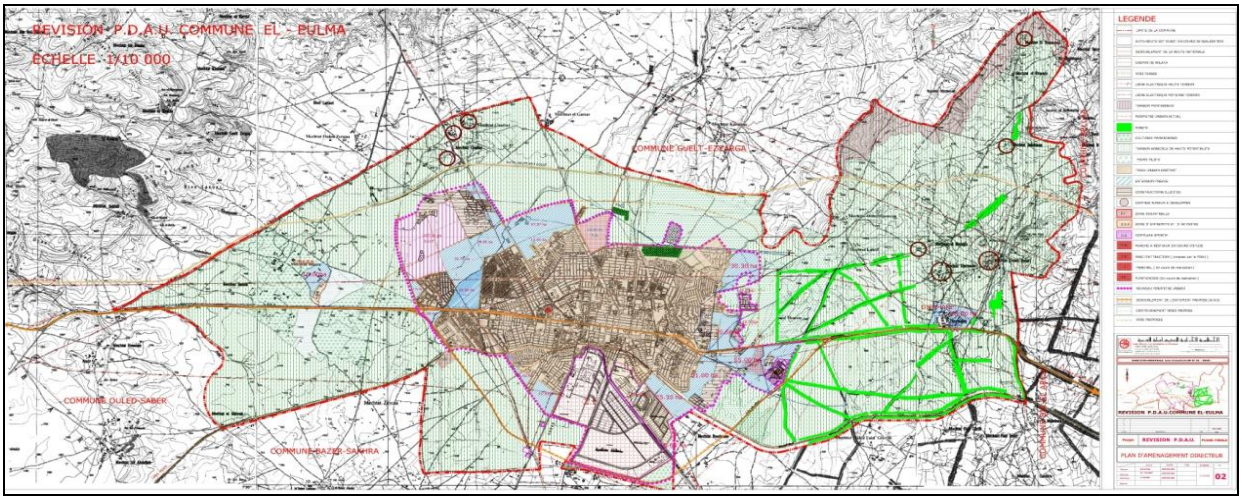


المصدر USGS Global Visualisation Viewer. http://glovis.usgs.gov/index.shtml .

3/ المقاربة الكلاسيكية لإعداد و تنفيذ المخططات العمرانية:

التطوير الحضري حسب المشرع الجزائري، هو مسار إرادي لتحويل وتطوير وضع قائم لجماعة محلية بشكل كمي وكيفي لتحقيق مواصفات المدينة الحديثة، وهو مسار إنتاج وتغيير من أجل تحسين الوضع القائم. دون الإخلال بمبادئ التخطيط العام.

الشكل رقم02. المخطط الهيكلي لبلدية العلمة



المصدر: المخطط التوجيهي 2008

للحفاظ على الأراضي الزراعية لمنطقة الدراسة اقترح المخطط الهيكلي توجيه النمو نحو الداخل بإعادة تشكيل الأنسجة وفق أبعاد الاستدامة، بحيث توفر شروط الحياة لكل الفئات من فرص عمل و سكن و مجالات عمومية، هذا التوجه استلزم اختيار نظرية النمو الذكي كإستراتيجية معتمدة للتطوير الحضري ، و التي تهدف لتركيز النمو في مركز المدينة للحد من الامتدادات العشوائية من خلال تحويل تيارات النمو المنتشر في الأطراف نحو الأنسجة القائمة.

يهدف المخطط الهيكلي لمدينة العلمة إلى تطوير اقتصادي و اجتماعي و عمراني مع الحفاظ على القدرة الإنتاجية للمجال، غير أنه يفتقد إلى التحديث و السرعة اللازمين لمسايرة التغيرات السريعة، فالمخطط التوجيهي للعلمة أنجز سنة1998 ولم يراجع إلى ما بعد سنة 2008

قام البحث بتقييم الانحراف عن المسار التخطيطي بمطابقة المخطط الهيكلي للبلدية لسنة2008 كما هو مبين في الشكل رقم02 مع الصورة الجوية للمنطقة لعام 2015، تم إحصاء العديد من المخالفات التي تبرز عدم المطابقة بين الاستخدام الفعلي للأرض ومقترحات المخطط الهيكلي.

كاستنتاج، تبين هذه التجاوزات أن قصور منظومة التعمير يكمن بنسبة معتبرة في عدم القدرة على التطبيق السليم والفعال للمخططات وليس في المحتوي أو الخيارات التخطيطية.

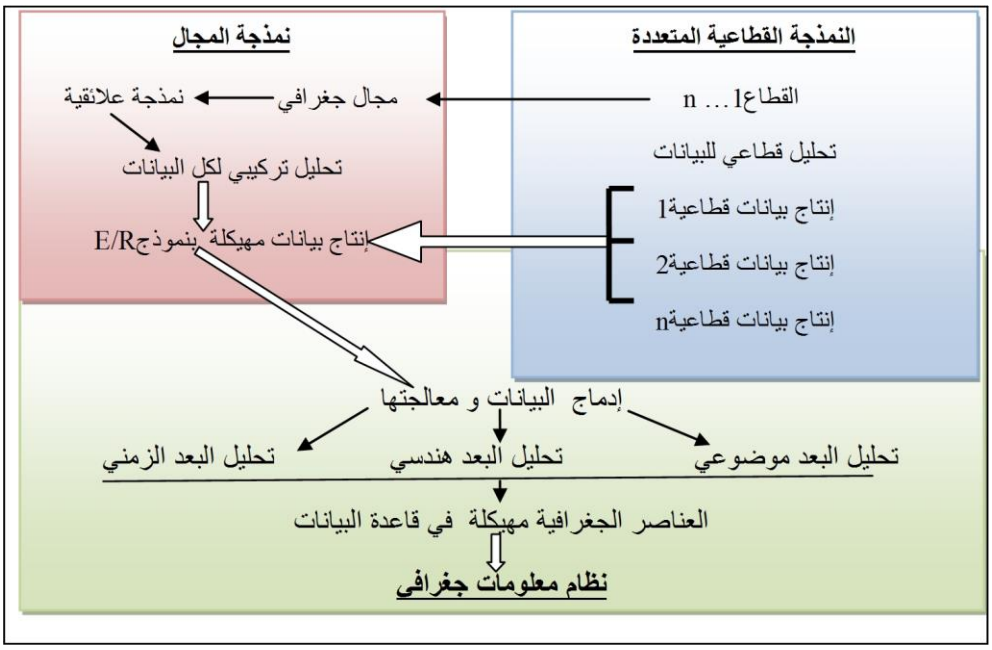
4/ أهداف البحث :

بناءا على نتائج تحليل المجال الحضري لمدينة العلمة وبعد الاستشارات التي تمت مع العديد من الفاعلين و باعتماد التوجهات الأساسية لمخطط التعمير تم وضع الأهداف الأساسية للبحث والتي تتمحور حول كيفية إنجاز نظام معلومات جغرافية متعدد الاستعمالات، يساعد على حل إشكالية التوسع ضمن منطقة زراعية وإشكالية تنظيم و توزيع المرافق و الخدمات، تسيير المخاطر الناجمة عن تلاحم و تداخل المنطقة الصناعية مع النسيج الحضري.

5/ بناء قاعدة البيانات:

لنمذجة مخطط التعمير لمدينة العلمة اتبعنا المقاربة الموضحة في الشكل رقم03 بحيث ننتقل من إنتاج البيانات القطاعية المنفردة إلى النمذجة المكانية التي تعمل على هيكلة المعلومات في شكل طبقات مكونة من عناصر جغرافية.

الشكل رقم03: إدماج *التحليل القطاعي ضمن المقاربة المكانية*



المصدر saint-gérand T (2005).

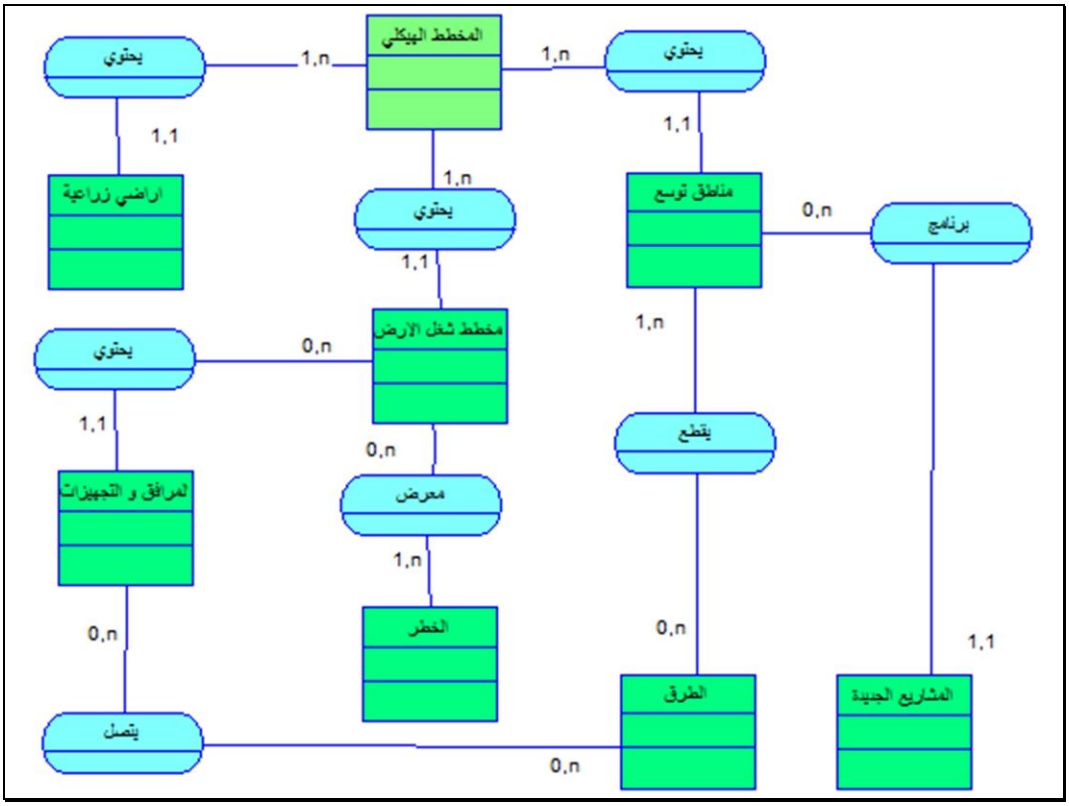
1.5/ تصميم قاعدة البيانات الجغرافية:

المجال الجغرافي في الواقع يحمل الكثير من التعقيدات بحيث لايمكن فهمها في مجملها وتفصيلاتها فالنمذجة المكانية تبسط فهم مكونات هذا المجال في مخطط يتكون من عناصر جغرافية مترابطة بعلاقات ثنائية. (Nils, G 2005) ولتصميم قاعدة معلومات جغرافية تحقق أهداف الدراسة، اتبعنا المسار التالي:

- ✓ تم تقييم الواقع المجالي (reality) و من ثم تم إجراء التقسيم الموضوعي للمعطيات حسب الاحتياجات و الأهداف المبرمجة .
- ✓ تحديث المخططات باستعمال مرئيات حديثة و مطابقتها باستعمال نظام إسقاط (UTM WGS84) لتوحيد المرجعية الجغرافية (geo-references) لكل المخططات.

- ✓ الجمع بين البيانات الوصفية و الهندسية في وحدات موضوعية (Entity) ويتم تحديدها وفق مخطط التصور النموذجي (conceptual modeling) المبين في الشكل رقم04 .
- ✓ استعمال نموذج الكيانات الموجه الذي يصنف البيانات في شكل وحدات أو كيانات تربطها علاقات ذات نظام ثنائي وبعدة أشكال واحد مع واحد، واحد مع متعدد، متعدد مع واحد و متعدد مع متعدد وعلى أساس هذه العلاقات (cardinality) يتم تحديد الترابط المنطقي للبيانات.

الشكل رقم04: مخطط التصور النموذجي



المصدر: إنجاز الباحث

- ✓ يتم إدخال الوحدات أو الكيانات في النظام بعد أن تقسم المعلومة الجغرافية إلى ثلاثة أبعاد:

أولا: إدخال أو رسم البعد الهندسي في طبقة معلومات حسب دلالة المتغيرات البصرية.

ثانيا: إدراج التركيب البنائي بتحديد العلاقات (topology rules) بين الطبقات المختلفة فمثلا تم تحديد علاقة الانفصال (disjunction) بين مناطق التوسع و الأراضي الزراعية و الغرض هو الكشف المبكر عن البناءات الفوضوية في المناطق الزراعية، مما يسهل عملية التدخل الاني لحماية الاراضي الزراعية من المضاربة العقارية والزحف العشوائي للعمران.

ثالثا: إدراج البعد الوصفي لكل طبقة في جداول كل عمود في جدول يعبر عن صفة للعناصر المجالية (attribute data) ، فكل عنصر مجالي (Entity)معرف بـ (ID) ذو قيمة غير مكررة ، تترابط الجداول فيما بينها بواسطة روابط بحيث يكون في كل جدول مفتاح رئيس (Primary Key) ومفاتيح خارجية « Foreign key » تضمن الربط بين الجداول .

6/ تحليل ومراقبة المجال باستخدام تطبيقات التحليل المكاني:

تستخدم نظم المعلومات الجغرافية قواعد بيانات لتخزين كل المعلومات الوصفية و المعلومات المكانية والعلاقات الطوبولوجية لمختلف المكونات المجالية ، وهذا ما يسمح بمعالجة متكاملة لهذه المعلومات، ويعطي إمكانات كبيرة للتحليل المكاني .(تصميم وتطوير المناهج ، 2012)

من خلال قاعدة البيانات المنجزة يمكن مراقبة المجال بالاستعلام عن كل المشاريع و التحكم في العناصر المجالية لقاعدة البيانات باستخدام لغة (SQL) للإستعلام الموضوعي أو الهندسي بحيث يمر الاستعلام من اختيار طبقة الإجابة (Select) ثم الطبقات التي تحتوي على المعلومات المطلوبة (From) ثم تحديد معايير الاختيار أو الصفة الجدولية (Where) . (Florent. J (2010

يحدد الهدف من السؤال و النتائج المرجوة ليتم تحديد الطبقات و البيانات المتعلقة بالإجابة لنصل إلى تحديد نوع الاستعلام المناسب و نحصل على الإجابة المطلوبة في شكل طبقة جديدة يمكن إخراجها بعدة أشكال (منحنى ، جدول ،خريطة .....).

إن لتركيب قاعدة البيانات العلائقية إيجابيات وسلبيات. فمن إيجابياته، أنه يعد تركيبا مرنا جدا، إذ يمكن التعامل مع الطلبات المختلفة من خلال الاستعلامات غير النصية في شكل معاملات رياضية جبرية، وتسمي المعاملات الشرطية مثل AND ;OR . (الغامدي،2010) .

تحديد مناطق التوسع، دراسة توزيع الخدمة العمومية وتحديد المناطق المعرضة للخطر من أهم أهداف المخطط التوجيهي لبلدية العلمة والتي تمت معالجتها في البحث باستخدام المقاربة الرقمية كأسلوب حديث وملائم يمكننا من تقييم العلاقات المجالية المعقدة في المجال الحضري.

1.6./ تحليل توزيع التجهيزات والمرافق العمومية داخل المدينة:

يتم الاستعلام عن المعلومات الجغرافية من خلال المواقع المناسبة وانتقاء العناصر المجالية وفق خصائص و معايير مطلوبة، فمثلا إصدار ترخيص بفتح صيدلية جديدة يشترط الابتعاد عن نوع المعلم المماثل بمقدار محدد بـ250م. في هذه الحالة يتم استعمال تحليل القرب (proximity analysis) بحيث نقوم بعملية تحزيم (Buffering) لتحديد مجال الخدمة لكل صيدلية و الاماكن غير المستفيدة من التغطية

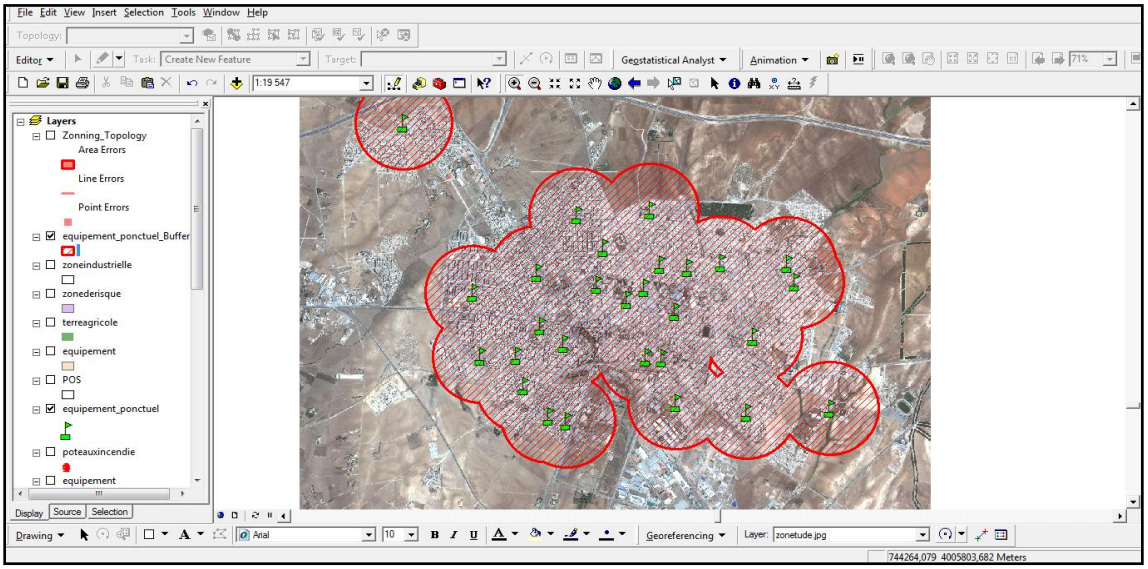
تحديد مجال الخدمة للمدارس كما هو موضح في الشكل رقم 05 يتم من خلال إنشاء تحزيم (Buffer Generation) يحيط بالمرافق و بمسافة متساوية على كل الجهات(buffer distance) بهدف تحديد مجال الخدمة النظري وبالتالي يتم اقتراح المرافق الجديدة في المناطق الخارجة عن مجال التغطية.

2.6/ التحليل الشبكي: (L'analyse Network)

تسمح لنا البنية الشبكية بانجاز تحاليل مكانية على شبكات الطرق وبالخصوص حساب المسارات و البحث عن الجوارية و مناطق الخدمة المحددة وفقا لامتداد الشبكات في المجال.(ESRI France, 2008.)

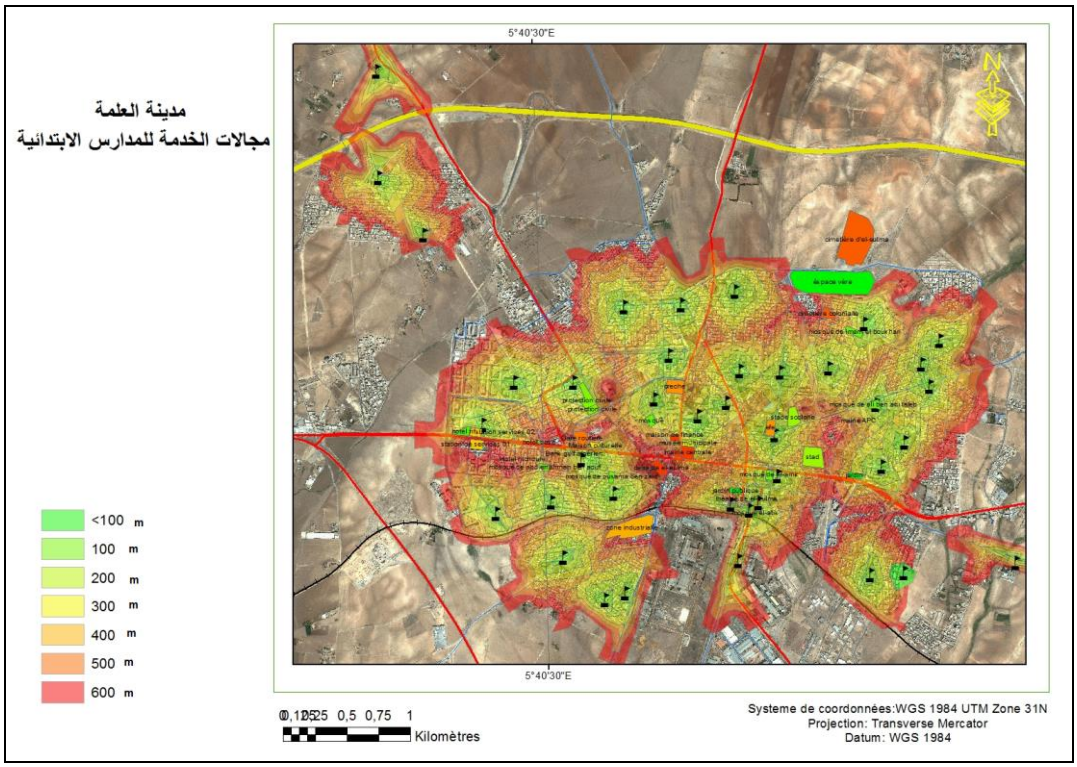
الخريطة رقم 01 تسمح لنا بتحديد وحساب مجال الخدمة للمدارس الابتدائية بدلالة طول الطرق الرابطة بين المدارس و مساكن التلاميذ مما يمكننا من توجيه التلاميذ نحو المدارس الأقرب ووفق مسارات مؤمنة من ناحية السلامة المرورية.

الشكل رقم05: تحديد نطاق الخدمة للمدارس الابتدائية



البنية الشبكية للطرق تسنح لنا بتحديد مجالات الخدمة العمومية في جميع أنحاء المدينة. فيمكن تقسيم مجالات الخدمة بدلالة المسافة أو الزمن مما يمكننا من تقييم عدد التلاميذ في قطر الخدمة وبالتالي تحديد العجز أو الفائض.

الخريطة رقم01: نطاق الخدمة للمدارس الابتدائية بدلالة الطرقات



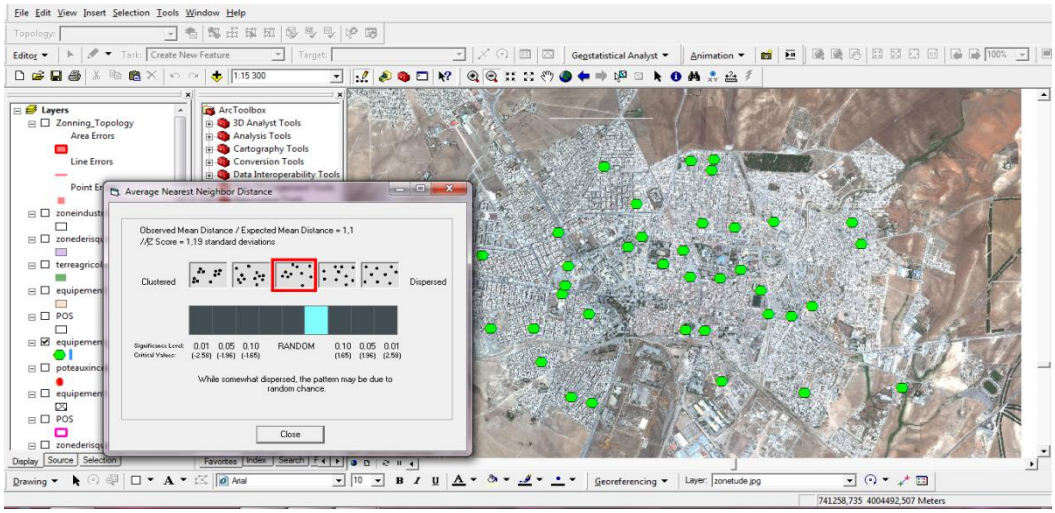
3.6/ تقييم توزيع استخدامات الأرض باستعمال مؤشرات إحصائية:

التحليل المكاني للظاهرة النقطية *من أهم وسائل التحليل في نظم المعلومات الجغرافية حيث يمكننا هذا النوع من التحليل من دراسة التوزيع والنمط الجغرافي والانتشار و التشتت و المركزية بين المواقع الجغرافية لمفردات البحث، و نتائج تطبيق هذه المؤشرات الإحصائية تعرض في خرائط ومخططات مما يساعد على البحث في تفسير الوضع القائم و نوع التدخل الممكن.* (داود، 2012).

1.3.6/ *تحليل صلة الجوار(**Nearest neighbor analysis**) :*

توفر تقنية نظم المعلومات أداة حساب معامل الجار الأقرب في مجموعة أدوات الإحصاء المكاني (spatial statistics Tools) بهدف معرفة نمط توزيع مفردات الظاهرة. (رشا ،2019).

الشكل رقم06 : نمط التوزيع الهندسي للمرافق القاعدية

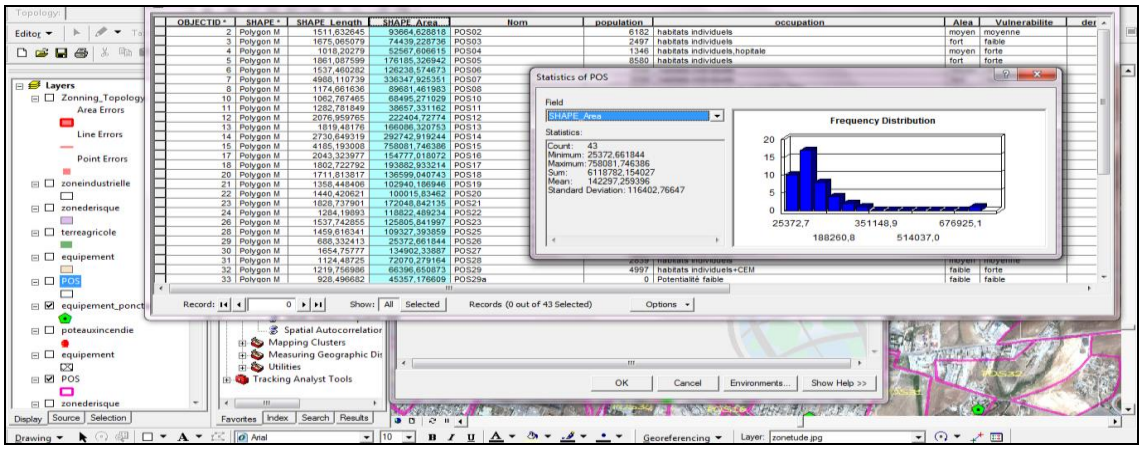


تظهر شاشة عرض النتائج في الشكل رقم 06، قيمة معامل الجار الأقرب = 1.1 وهي قيمة متوسطة، معامل الجار الأقرب يعبر عن نمط التوزيع العشوائي لمفردات البحث.

3.6 .2/ الترابط المكاني بتحليل موران (*Spatial Auto Correlation*) :

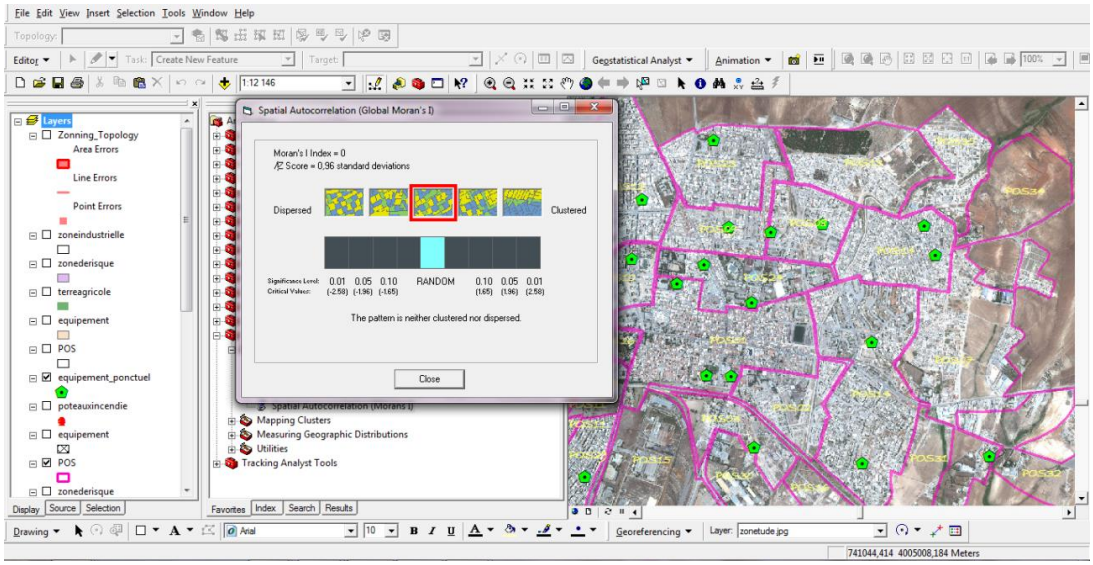
تختلف هذه الأداة عن أداة معامل الجار الأقرب لكونها تتطلب توزيعا جغرافيا لمفردات الظاهرة، بالإضافة لقيمة محددة لبيانات غير مكانية (attribute) للأخذ بها في حساب معامل الارتباط المكاني. استخدمنا معامل موران لتحديد نوع التوزيع المرتبط بالمعطيات الجد ولية المتعلقة بالسكان في أحياء المدينة كما هو موضح في الشكل رقم 08، حيث نلاحظ توزيع المرافق القاعدية وفقا للتوزيع السكاني على أحياء المدينة.

الشكل رقم07: إضافة السكان كبيانات جدوليه للارتباط.



النتائج في شاشة العرض للشكل رقم 8 تبين قيمة معامل موران = 0.002536 ، هذه القيمة تعبر عن ارتباط نمط التوزيع العشوائي للخدمات القاعدية بحجم الطلب على الخدمة في كل منطقة من المدينة أي أن توزيع الكتل السكانية عبر أحياء المدينة يتوافق مع توزيع المدارس.

الشكل رقم 8: الارتباط المكاني باستخدام معامل موران



3.3.6/ اتجاه التوزيع(Directional distribution) :

يحدد الشكل رقم9، اتجاه التوزيع في طبقة جديدة يأخذ شكلا بيضويا يوضح خصائص اتجاه مفردات الظاهرة، ومن قاعدة البيانات المرفقة في الطبقة نحصل على النتائج التالية:

إحداثيات مركز اتجاه التوزيع هي x=741200.13 ، y= 4005117.8

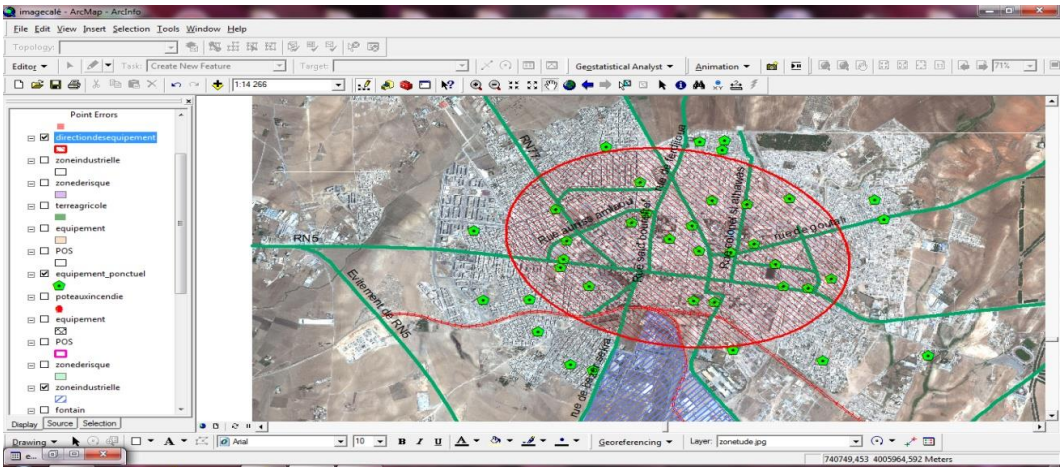
قيمة المسافة المعيارية في اتجاه المحور الأكبرx نصف المحور الأكبر للشكل البيضاوي= 847.28

قيمة المسافة المعيارية في اتجاه المحور الأصغرy نصف المحور الأصغر للشكل البيضاوي= 582.56

قيمة انحراف زاوية ميل المحور الأكبر في اتجاه الشمال102.04 درجة، أي اتجاه التوزيع من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي، يفسر تطور ونمو المدينة بمحاذاة محور الطريق الوطني، و نقص المرافق في الجنوب يفسر باستحواذ المنطقة الصناعية على المجال، اما الشمال الشرقي يغلب عليه طابع الأحياء الفوضوية الجديدة التي تفتقد للمرافق القاعدية ، و اتجاه الميل نحو الشمال الغربي فلكون المجال مخطط كمنطقة سكنية جماعية تحتوي على معظم المرافق القاعدية.

الشكل رقم9: اتجاه توزيع التجهيزات و المرافق القاعدية في مدينة العلمة

.



دراسة توزيع المدارس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية مكنتنا من تحديد العجز و الفائض و الارتباط بين التوزيع السكاني و توزيع المرافق وبالتالي يسمح هذا النظام بترشيد مشاريع قطاع التربية و التكوين ومراقبة تطور هذا القطاع بشكل دوري ضمن مقاربة مكانية و يمكن تطبيق نفس الدراسة على المرافق الصحية أو الإدارية مع أخذ بعين الاعتبار خصوصية الخدمة لكل مرفق.

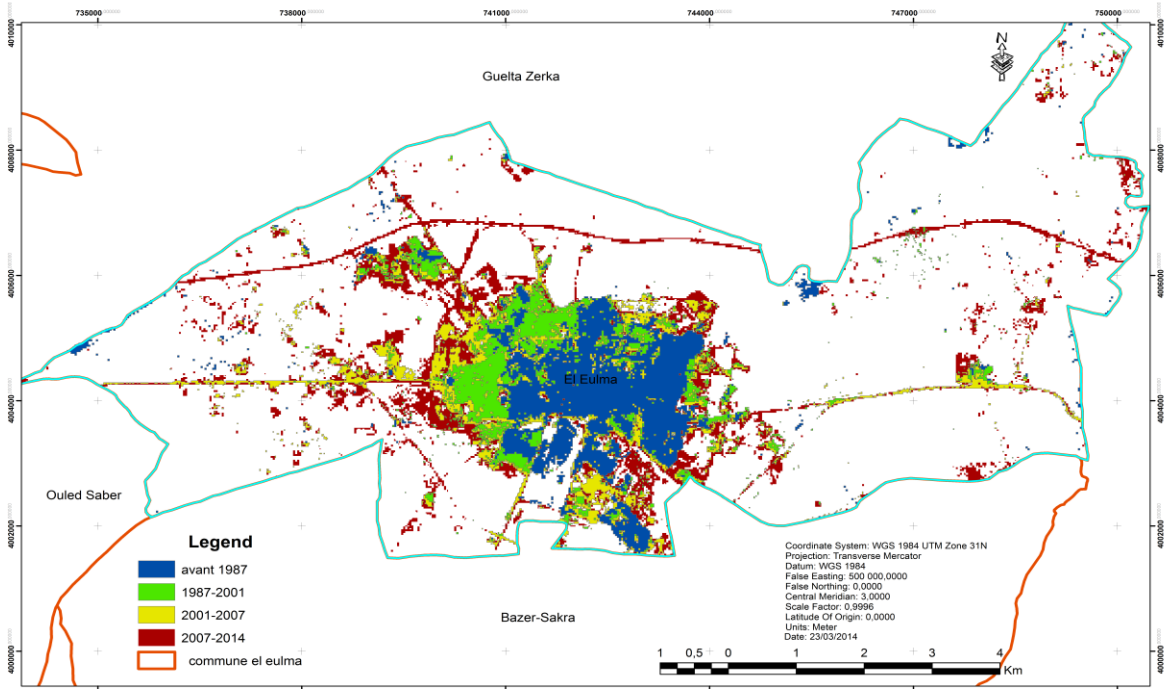
4.6/ تحديد المناطق القابلة للتوسع والمناطق غير القابلة للتعمير:

من خلال اطلاعنا على مخططات التهيئة والتعمير، أحصينا العديد من التوصيات التي تنص و تؤكد على حماية موارد المجال، لاسيما منها التربة الزراعية، غير أن إنجاز مشاريع السكن الجماعي الاجتماعي، تحت ضغط أزمة السكن، يعد ضرورة وأولوية للمنتخبين، بحيث يتم إنجاز مشاريع الإسكان الجماعي، فوق عقارات ذات مردود زراعي جيد ، ملك للدولة أو البلدية، للتقليل من تكلفة المشروع والإسراع في التنفيذ، نظرا للإجراءات الإدارية المعقدة، المتعلقة بتعويض قيمة العقار للملاك الخواص.

كما أن طول مدة مراجعة المخطط التوجيهي، والمقدرة بعشر سنوات (1998-2008)، تعد غير كافية لمواكبة التغيرات المجالية والوظيفية الحاصلة في إقليم البلدية. هذا التناقض الحاصل بين توجيهات مخططات التهيئة والتعمير وتطبيقات الفعل الحضري مرده إلى غياب الرقابة والتقييم.

لذا فإن البحث يقترح مراقبة استعمالات الأرض باستخدام مرئيات فضائية يمكن الاعتماد عليها لتقييم ظاهرة التمدد الحضري كل سنة على الأقل، واقتراح التدخلات الضرورية في الوقت المناسب لضمان مسايرة التغيرات الحاصلة في المجال.

الخريطة رقم:02 مراحل التطور العمراني لمدينة العلمة



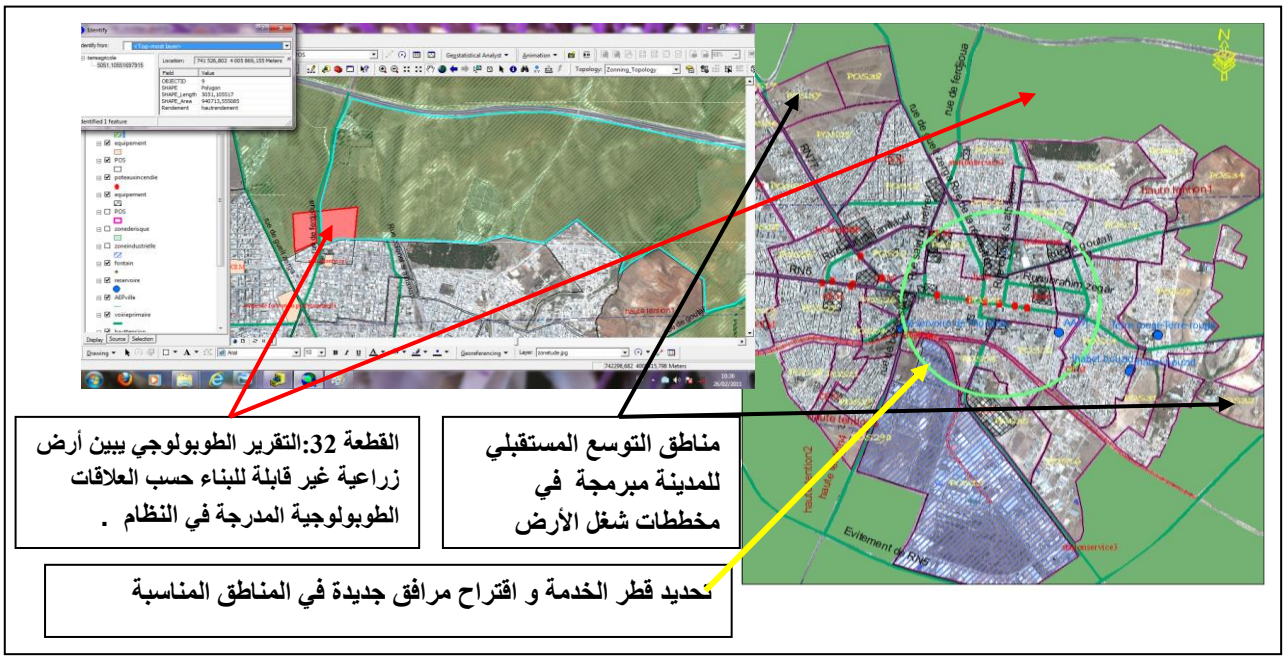
المصدر: تحليل ومعالجة صور القمر الصناعي LANDSAT

من خلال تحليل تطور استخدامات الأرض باستعمال تقنية التصنيف الموجه لمجموعة من صور القمر الصناعي LANDSAT يتضح لنا من خلال الخريطة رقم02 التمدد العمراني لمدينة العلمة على حساب الأراضي الزراعية خاصة في المرحلة 2007-2014 أين استهلكت المدينة 154 هكتار خارج مجالات التوسع المبرمجة مما يؤكد عدم جدوى مقاربة التعمير المنتهجة في مجال الدراسة.

و للحد من التوسع العشوائي و باستخدام نظم المعلومات يتم مراقبة و توجيه مشاريع البناء في المناطق القابلة للتعمير دون غيرها. وفق طريقتين.

في حالة إدراج معايير قابلية التعمير كصفات جدولية في طبقة واحدة نستخدم الاستعلام الموضوعي لعدة خصائص مدرجة كصفات في قاعدة البيانات . أما في حالة توزيع شروط قابلية التعمير بشكل مكاني في عدة طبقات نستخدم أداة التحليل **union** التي توفر إمكانية توحيد معالم طبقتين أو عدة طبقات في طبقة جديدة بشرط أن تكون الطبقات المتحدة لها نفس البعد الهندسي (polygones).

الشكل رقم10: مراقبة مشاريع التوسع وحماية الأراضي الزراعية.



الطبقة الجديدة نسميها الأراضي غير القابلة للتعمير، ولكل قطعة في الطبقة الجديدة نجد البيانات الجدولية المبررة لعدم القابلية للتعمير لكون أداة **union**تقوم بتوحيد البعد الهندسي والوصفي للطبقات، فمثلا طلب الترخيص لمشروع بناء في القطعة 32 كما يوضحه الشكل رقم10، لم يقبل ويبرر قرار الرفض بكون القطعة ذات مردود زراعي عالي والتقرير الطوبولوجي يوضح البناء المقترح باللون الأحمر كمؤشر على تداخل غير مسموح بين طبقة البناء وطبقة الأراضي الزراعية المحمية.

توفير الإجابة المباشرة والمبررة للمستثمر أو المواطن سيساهم بشكل فعال في تنفيذ مقترحات التعمير دون الانحراف عن مبادئ التخطيط العام.

5.6/ تسيير المخاطر:

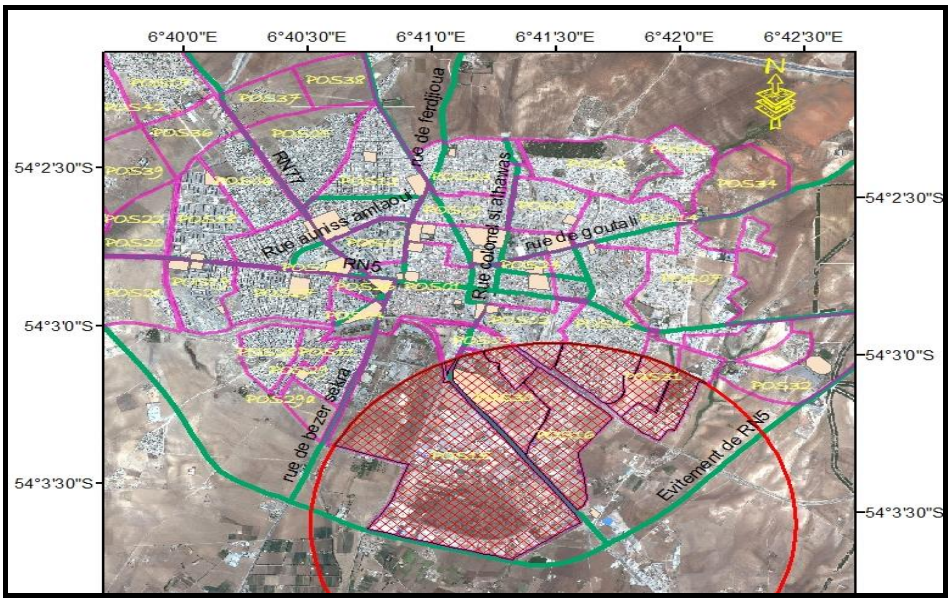
الخطر هو حدث ممكن غير مرغوب فيه له نتائج سلبية على الممتلكات والأفراد تختلف أسبابه باختلاف أنواعه، فدراسة الأخطار الكبرى تطرح عدة أسئلة ذات أبعاد موضوعية ومكانية وزمنية، الإجابة عنها تتطلب أداة ذات قدرة عالية على دمج وتحليل المعطيات فالبحث يتبع منهجية تحدد صياغة نموذج تحليل مكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية تمكن من تحديد درجة امتداد الخطر وفق المسار التالي:

- تحديد مصادر الخطر والامتداد الممكن.
- تحديد مجموعة الطبقات ببياناتها الوصفية المرتبطة بالخطر(البنايات، المرافق، السكان)
- تحديد معايير تصنيف درجة الخطر) قوة تأثير مصدر الخطر + حجم الخسائر الممكن).

في هذا المثال يمتد الخطر بنصف قطر1000م. كما هو موضح في الشكل رقم11، بحيث يمكن تحديد المساحة المعرضة لخطر انفجار مصنع الغاز باستعمال العلاقات المكانية (Spatial Relationships) ويتم تحديده بعملية تحزيم (Buffering) و بالتالي إحصاء البنايات و عدد السكان المعرضين للخطر باستعمال تراكيب (overlay) لعدة طبقات.(Abdelwahhab, 2016) . بحيث يتم تركيب طبقة حزام الخطر و

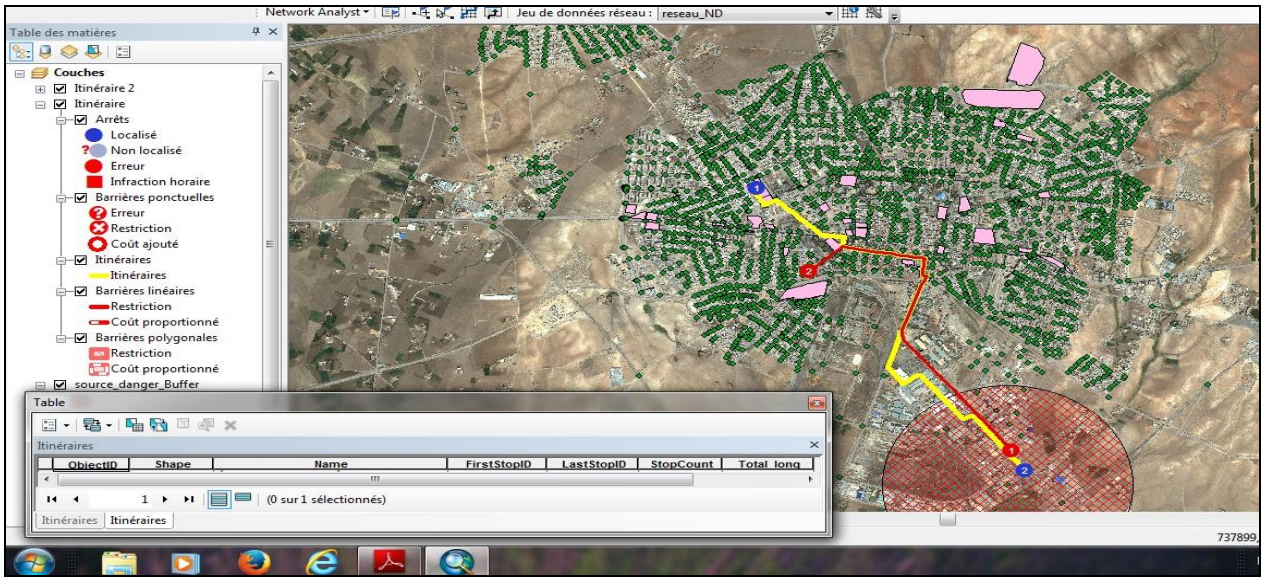
طبقة البنايات، بعد ذلك نستعمل تحليل التقاطع (intersect) لكلا الطبقتين لنحصل على طبقة التحليل النهائية (output) بقاعدة بيانات مدمجة من الطبقتين مما يوفر لنا المعلومات اللازمة عن البنايات و السكان في مجال الخطر.

الشكل رقم11: تحديد مجال الخطر لمصنع الغاز



الشكل رقم 12 يوضح كيفية تسيير المخاطر بتوجيه الدفاع المدني نحو مكان الحادث ثم نحو المستشفى مع تفادي كل الحواجز المبرمجة في قاعدة البيانات، اختيار المسار الأقرب في حزمة وظائف التحليل الشبكي تضمن لنا اختيار مسار التدخل الرابط بين مكان الحادث و المستشفي بشكل أني و سريع مما يرفع من فعالية عمليات التدخل و الإسعاف .

الشكل رقم12. تحديد مسارات التدخل و الإسعاف باستخدام البنية الشبكية للطرق.



الخلاصة:

البحث يقدم نموذجا لنظام معلومات جغرافي متعدد الاستعمالات يعمل أساسا على تحليل العديد من المعطيات متعددة المصادر مع دمج مختلف المعلومات المتعلقة بمخططات التعمير والتهيئة في قاعدة بيانات بتصميم يستجيب لمختلف الأسئلة المتعلقة بتسيير وتنفيذ خطط التعمير.

ارتكز البحث على مبادئ الإحصاء المكاني باستخدام عدة مؤشرات كالاتجاه ألتوزيعي و الجار الأقرب لمعرفة مدى تركز وتشتت المرافق و اتجاه توزيعها.

كما استخدم البحث أدوات تحليل البنية الشبكية و ادوات التحليل المكاني التي توفرها تقنية نظم المعلومات في برنامج Arc Gis فمثل هذه البرمجيات تتميز بقدرتها على تحليل البيانات الشبكية و المكانية والمرتبطة بقاعدة البيانات الوصفية.

هذا النظام قادر على إدماج و تحليل مجموعة طبقات حسب الحاجة و الأهداف، مما يتيح لنا الانتقال من التحليل القطاعي المنفرد إلى تحليل التراكب ((overlay analyses الذي يعمل على إدماج مختلف المعطيات الوصفية و المساحية من عدة طبقات مختلفة باستخدام العلاقات المكانية (Spatial Relationships) لتحديد شروط استخدامات الأرض و توطين و توزيع المشاريع وتحديد مجالها الوظيفي.

أهم نتائج البحث يمكن إيجازها في النقاط التالية:

يحدد نظام المعلومات الجغرافي المتعدد الاستعمالات ويوجه كل المشاريع نحو مناطق التوسع المستقبلي والمحددة بـ200 هكتار، كما يمكن من الكشف عن مخالفات البناء في المناطق المحمية.

يوفر هذا النظام كل المعلومات المتعلقة بعدد السكان والبنايات والمرافق المعرضة للخطر، كما يوفر العديد من المعلومات المتعلقة بتسيير الاخطارو توجيه عمليات التدخل.

يمكن هذا النظام أثناء اجتماعات مجلس البلدية من إجراء تشاور ورفع التحفظات في العديد من قضايا التعمير خاصة فيما يتعلق بالخيارات المتعلقة بتقاطع عدة شروط كتحديد مناطق التوسع أو توطين مشاريع جديدة.

من خلال نتائج التحليل الإحصائي والتحليل المكاني تم تحديد مناطق التغطية والعجز في الخدمات القاعدية لمدينة العلمة وبالتالي توجيه فرضيات التدخل والبناء نحو الأماكن المناسبة من الناحية الهندسية ومن ناحية توزيع الثقل السكاني في المدينة.

لهذا النظام خاصية أو ميزه مهمة وهي إمكانية إضافة بيانات جديدة لمعالجة إشكاليات المدينة لاسيما المتعلقة بالتعمير التفصيلي، النقل ومخطط الحركة المرورية، البيئة والأخطار الحضرية، بحيث تدرج كل هذه المعلومات القطاعية ضمن قاعدة بيانات واحدة مما يضمن التنسيق و الترابط بين مختلف القطاعات الفاعلة في المدينة.

الاحالات والمراجع

1. رشا صابر نوفل. (2019). التحليلات المكانية في نظم المعلومات الجغرافية. تطبيقات على برنامج ArcGis: قسم الجغرافيا، كلية الادب جامعة المنوفية2019.
2. المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير، مراجعة. (2008) . لبلدية العلمة، المرحلة النهائية.
3. داود، جمعة محمد. (2012). أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية. مكة المكرمة. المملكة العربية السعودية.
4. علي بن معاضة الغامدي. (2010) . خصائص بناء نظم المعلومات الجغرافية بالأهداف الموجه. مركز بحوث كلية الأدب: جامعة الملك سعود، دراسة علمية محكمة.
5. المؤسسة العامة للتعليم الفني. (2010). مدخل إلى نظام المعلومات الجغرافي، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني: الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج، المملكة العربية السعودية.
6. القانون التوجيهي. 29/90، المؤرخ في 1990/12/01م . المعدل والمتمم بالقانون 05/04 المؤرخ في 14-08-2004 المتعلق بالتهيئة والتعمير، الجريدة الرسمية الجزائرية العدد52 .الصفحة من1408إلى1415.
7. Abdelwahhab filali, mahdi kalla. (2016). Scenario de gestion des crises en milieu urbain – cas d'El Eulma (Algérie) : Romanian Journal of Geography volume 60, (2), 2016
8. ESRI France (2014), esrifrance.fr/networkanalyst http://www.esrifrance.fr/geomatique.aspx
9. Florent . J. (2010). proposition d'une approche par utilisation de SIG et de méthodes d'analyse multicritère, école polytechnique fédérale de Lausanne, , thèse de doctorat P24.
10. H.B. Nguendo Yongsi et C.R. Bryant, F. Pirot. (2007). Contribution des SIG à l'analyse du paysage urbaind'une métropole d'Afrique tropicale humide(Yaoundé – Cameroun), Canadian Journal of Regional Science/Revue canadienne des sciences régionales, (Spring/printemps 2007), 133-154.ISSN: 0705-4580
11. Laurini, R. (2001). Real Time Spatio-Temporal Databases" Transactions on Geographic Informations Systems, Guest Editorial, 5: 87-98
12. Nils, G. (2005). Étude de la formalisation des spécifications de bases de données géographiques en vue de leur intégration, thèse de doctorat,Université de MarnelaVallée, Spécialité informatique P8
13. Pirot F. & Saint Gérand T. (2007). Du concept HBDS à la geodatabase topologique: 25 ans les séparent. Actes de la conférence ESRI SIG 2007, Paris, France.
14. Saint Gérand T. (2005). Comprendre pour mesurer…ou mesurer pour comprendre ? HBDS : pour uneapproche conceptuelle de la modélisation géographique du monde réel, In Guermond Y. (Dir.), 2005,Modélisations en Géographie, déterminismes et complexités, Traité Information Géographique etAménagement du territoire, Hermès Lavoisier Editions, Paris, France, 389p, pp 261-298.