

## Digital design tools and case study reasoning

TAYEB SAHNOUNE, BRAHIM NUIBAT

*Department of Architecture, University of Constantine, Algeria*

*t\_sahnoune@yahoo.fr*

*b\_nuibat@yahoo.fr*

**Abstract.** This study investigates how the use of digital technology in general, and electronic information and automation, especially during the course of study and preparation of urban and architectural designs on the one hand, and analysis of the impact of these applications and uses of the media automation and information technology at various stages of Physical planning and architectural design of projects, on the other hand. The comparison between modern and traditional methods, to determine the positives and negatives of both sides on the economic (economy, effort, money and time) and technical, which includes (graphic representation: painting, measure, Quality, precision, colours, details and other ....). The answer to whether computer and digital development has invented, added, or nothing of substance to content of architecture and urban planning designs, or has enabled us to solve the urban and architectural problems related to social and cultural aspects.

We have in this study, the city of □Boussa□da□ in the south of Algeria as an example, through which presentation and analysis of two types of field projects carried in our architectural office using; media techniques and various programs: (Architectural3.3/Accurender/Art-lantis...) mentioning That, the two projects have been completed and approved, and are now in the process of realisation. The first project represents a residential neighbourhood area of (82.65 ha), through the action plan and land uses called □Plan d□occupation des sols□ in Algeria, No.09, in order to create and prepare the new town for extension, establish administrative and commercial centre, and determine the nature of land use; (equipment, facilities and housing),for a population number estimated (12,264)inhabitants, and projected number of housing estimated at 2409 houses, with a density of 150 inhabitants / ha. The second project is to study the architecture of the 50 houses earmarked for social Tzhmia working group, formed 25 three-room apartment type with(67.00 m 2) and 25 four-room apartment type with(77.00m2).

however, The study aims to identify the impact of automated information applications and information technology used at different stages of urban planning and architectural design of these projects under consideration by the comparison between the traditional design table, and electronic design table to determine the pros and cons of each one of these means on the one hand, and stages of concepts and design, On the other, before concluding to how to use the media automation and digital technology, trying to find a point of hugs between the means and tools of Planning and design, through the analysis of the historical path of each of these elements.



## أدوات التصميم الرقمي و التخطيط العمراني

طيب سحنون، و ابراهيم نوبيات  
جامعة قسطنطين، الجزائر  
t\_sahnoune@yahoo.fr  
b\_nuibat@yahoo.fr

**ملخص.** نتطرق في هذه الدراسة إلى الكيفية التي نستعمل بها الوسائل التكنولوجية الرقمية و الإلكترونية عموما ، و الإعلام الآلي خصوصا ، أثناء عمليات دراسة و إعداد المخططات العمرانية و المعمارية من جهة ، و تحليل أثر هذه التطبيقات و الاستخدامات لوسائل الإعلام الآلي و تكنولوجيا الإعلام على مختلف مراحل التخطيط العمراني و التصميم المعماري للمشاريع من جهة أخرى ، للمقارنة بين هذه الوسائل الحديثة ، و طريقة الرسم و الحساب التقليديين باستعمال طاولة الرسم و الآلة الحاسبة ، لتحديد الإيجابيات و السلبيات على مستوى كل من الجانبين الاقتصادي (الاقتصاد في الجهد و المال و الوقت)، و التقني (و يشمل التمثيل البياني : الرسم ، المقياس ، النوعية ، الدقة ، الألوان ، التفاصيل و غيرها...)، و الإجابة على ما إذا كان الحاسب الآلي و التطور الرقمي قد اخترع، أضاف أو غير شيئا من مضمون أو محتوى الفن المعماري و العمراني، أو استطاع أن يحل المشاكل العمرانية و المعمارية ذات العلاقة بالجانبين الاجتماعي و الثقافي.

### 1- مقدمة

إن الإشكالية التي نتناولها من خلال هذه الدراسة هي البحث عن الكيفية الصحيحة لاستعمال هذه الوسائل (تكنولوجيا المعلومات و الحاسب الآلي) أثناء عمليات إعداد المخططات العمرانية و المعمارية لتجنب فكرة التتميط الموحد، و النماذج المقولبة و المعممة هنا و هناك، دون مراعاة تغير الشروط : الاجتماعية، الاقتصادية، الثقافية و البيئية من منطقة لأخرى، تضاف إلى تلك الأنماط من العمارة المصنعة و المستوردة التي لا تتلاءم مع مناطق و خصوصيات كثير من المجتمعات.

وقد أخذنا في هذه الدراسة مدينة بوسعادة بالجزائر كمثال ، و من خلال عرض و تحليل نوعين من المشاريع الميدانية التي قمنا بإعدادها على مستوى مكتبنا للدراسات المعمارية و العمرانية باستخدام وسائل الإعلام الآلي و البرامج المختلفة -Architectural3.3/Accurerder/Art (Lantis...) مع الملاحظة : أن هذين المشروعين قد اكتملت مراحل دراستهما، و صودق عليهما، و هما الآن في طور الإنجاز (الأشغال منطلقة).

#### المشروع الأول:

يتمثل في تخطيط حي سكني تقدر مساحته بـ: "82.65 هكتار"، من خلال إعداد مخطط شغل الأرض رقم (09) ، بهدف تهيئة و توسيع المدينة الجديدة بإنشاء مركز إداري و تجاري ، و تحديد طبيعة استغلال الأراضي (تجهيزات ، مرافق و سكنات )، لعدد متوقع من السكان يقدر بـ

"12264"ساكن، و عدد متوقع للمساكن يقدر بـ: 2409 مسكن، و بكثافة تصل إلى:150 ساكن/هكتار [1].

المشروع الثاني :

يتمثل في تصميم معماري لدراسة 50 مسكنا اجتماعيا تساهميا يدخل في إطار الاتفاقية الثنائية بين وزارة العمل و الحماية الاجتماعية والاتحاد العام للعمال الجزائريين ، مخصصة للفئة العاملة ، متكونة من 25 شقة نوع ثلاث غرف بمساحة(67.00 م2) و 25 شقة نوع أربع غرف بمساحة (77.00 م2) [2].

وتهدف هذه الدراسة إلى التعرف على أثر تطبيقات الإعلام الآلي وتكنولوجيا الإعلام المستعملة على مختلف مراحل التخطيط العمراني و التصميم المعماري للمشروعين موضوع الدراسة عن طريق المقارنة بين طاولة الرسم التقليدية، والطاولة الإلكترونية لتحديد إيجابيات و سلبيات كل وسيلة من هذه الوسائل من جهة، و مراحل الإنجاز من جهة أخرى. و قبل التطرق إلي كيفية استعمال وسائل الإعلام الآلي و التكنولوجيا الرقمية ، نحاول البحث عن نقطة العناق بين هذه الوسائل، و أدوات التخطيط و التعمير، و ذلك من خلال تحليل المسار التاريخي لكل عنصر من هذين العنصرين.

## 2- الربط بين أدوات التعمير والإعلام الآلي

إن تحليل التطور التاريخي لأدوات التعمير والتشريع العمراني من جهة، وتطور التكنولوجيا الرقمية وتكنولوجيا الإعلام واستعمالها في مجال التخطيط العمراني و التصميم المعماري من جهة ثانية ، يجعلنا نعرف مدى ترابط العلاقة بين هاتين الوسيلتين في عصرنا هذا، وما لذلك من أثر إيجابي أو سلبي على تشكل المدن وبناء المساكن.

### 1.2- التشريع وأدوات التعمير

مع بداية القرن التاسع عشر، وفي سنة 1807 ظهرت قوانين عمرانية تتعلق بتسوية وتوسيع الطرقات في بعض الدول الغربية ، بينما عرفت فرنسا نوعا من التأخر في التشريع العمراني مقارنة مع غيرها ، كألمانيا ، السويد و بريطانيا. حيث ظهر في سنة 1874 قانون إنشاء و تخطيط المدن في السويد، و ظهرت مخططات التهيئة بهولندا في سنة 1901، و قبله بسنوات قليلة ظهر ميثاق تخطيط المدن ببريطانيا، ليأتي بعد ذلك التطور التاريخي للتشريع العمراني و أدوات التعمير بفرنسا الذي مر بأربع مراحل . نرى من الضروري التعريف بها لما لها من تأثير على التعمير و التخطيط في الجزائر طيلة فترة الاحتلال ، و هي :

المرحلة الأولى: امتدت إلى غاية سنة 1914، و اهتمت بتوسيع الطرقات ، وحماية الجانب الصحي و المعالم التاريخية.

المرحلة الثانية: امتدت من 1912 إلى 1943، وقد مست الجانب العمراني عموما، حيث ظهرت مشاريع تهدف إلى التهيئة والتجميل و التوسع العمراني على مستوى بلدي لغرض تحقيق الجانب الصحي و الراحة.

المرحلة الثالثة: امتدت من سنة 1943 إلى غاية 1967، و تميزت بظهور قوانين التوجيه العقاري في سنة 1967، و الاهتمام بتسوية المجال العمراني من خلال:

- تخصيص الأراضي العمرانية للمرافق العمومية والسكن.
- تحديد أدوات التعمير ( المخططات التوجيهية والتفصيلية ).

- الاهتمام بالعمران العملي (من خلال تحديد قواعد التجزئة الترابية ، و عمليات التجديد و الهيكلة و غيرها).

المرحلة الرابعة: و تبدأ من تاريخ 31 ديسمبر 1967 بظهور الأدوات الجديدة للتعيمير SDAU و POS ، التي تحدد بدقة قوانين استعمال الأرض العمرانية. و إذا كانت هذه نظرة مختصرة عن تطور المسار التاريخي للتشريع العمراني و أدوات التعيمير في العالم ، نجد أن الجزائر قد عرفت هي الأخرى تطبيقات التشريع العمراني من خلال ثلاث مراحل:

- المرحلة العربية الإسلامية و الأمازيغية: وقد تميزت بمدنها العتيقة التي تبرز العناصر الحقيقية للمجتمع ، والمبادئ الثابتة.  
- المرحلة الاستعمارية : التي لم تعرف إلا تطبيق أدوات التعيمير الفرنسية مع بعض التغييرات و التعديلات البسيطة.

- - المرحلة الثالثة : و هي مرحلة ما بعد الاحتلال، و يمكن تقسيمها إلى ثلاثة أقسام:
- قسم قوانين التنظيم العقاري.
- قسم رخصة البناء.
- قسم قوانين التهيئة العمرانية.

و مع بداية 1990 ظهرت أول القوانين الخاصة بالتهيئة و التعيمير، و المحددة لأدوات التعيمير ، كالمخطط التوجيهي للتهيئة و التعيمير "PDAU"، و مخطط شغل الأرض "POS" . و بذلك ألغت الأدوات القديمة المستمدة من القوانين الفرنسية الممتدة لتاريخ 31 ديسمبر 1958 [3].

## 2.2 - تكنولوجيا الإعلام و أدوات التعيمير و التخطيط

إن تقنية استخدام الأعلام الآلي قد انتشرت بقوة ، و مست كل المجالات : صناعة ، تسيير ، اقتصاد و إدارة، و أصبحت تستعمل الآن من طرف 128 مليون شخص في العالم منها 60% بأمريكا، و تتضاعف المتتالية في كل سنة [4]، و وصلت بدورها إلى مجال البناء و التعيمير ، على مستوى كل من التخطيط العمراني و التصميم المعماري، حيث أصبح تخطيط المدن و المشاريع العمرانية كالمراكز الحضرية ، المرافق العامة ، التجهيزات العمومية و المساكن بجميع أنواعها، مرتبطا ارتباطا مباشرا باستعمال الوسائل الرقمية الإلكترونية خاصة الحاسب الآلي منها.

صحيح أنه لا يمكن اليوم للمهندس العمراني و المعماري، و المتدخلين في المشروع جميعا الاستغناء عن هذه الوسائل المتقدمة التي أصبحت ضرورة لا بد منها، ابتداء من مرحلة التخطيط و التصميم إلى مرحلة الإنجاز. و نشير إلى أن أولى استخدامات الحاسب الآلي ، كانت على مستوى المقابلة و مكاتب الدراسات، و بقي لمدة طويلة يستخدم في المعالجة النصية ، التسيير ، الحساب و التنظيم فقط، و بعد ذلك، وفي الثمانينيات استغل مهندسو العمارة و المعماري تلك البرامج التي كانت مستخدمة في مجالي الصناعة و الميكانيك (AutoCAD) كأول نقطة للمرور من الرسم التقليدي إلى الرسم الإلكتروني [5،6،7]، ثم لتتحول هذه البرامج بسرعة فائقة من الرسم بيديين إلى الرسم في البعد الثالث على شكل مسطحات ثم أحجام ، لتتطور هذه الوسائل الإلكترونية، و توفر برامج جد متقدمة في مجالي البناء و التعيمير، تهدف إلى تسهيل عملية الرسم المعماري و التخطيط العمراني من جهة، و معالجة الواجهات و المشاهد العمرانية بإدماج مواد البناء المستعملة، المساحات الخضراء ، التأثيث العمراني و بعث الحركة و النشاط (من خلال إدماج صور الأشخاص، الحيوانات و السيارات ... و غيرها) من جهة ثانية . لتجسيد مجسمات إلكترونية للمشاريع على شاشة الحاسب الآلي، أو تركيب أفلام لإبراز وإظهار مشاهد عمرانية و معمارية متحركة.

إن تطور وسائل التعمير و التخطيط من جهة، و تطور وسائل التكنولوجيا الرقمية و تكنولوجيا الإعلام الآلي من جهة أخرى ، أدى إلى خلق علاقة تكامل و ترابط وطيدة بين الوسيلاين ، مما جعل المهندس العمراني ، المهندس المسير للمدينة أو المعماري لا يمكنه أن يستغني عن استخدامات الإعلام الآلي أثناء تحضيره لمخططات التعمير كتحضير الحي السكني من خلال إعداد مخطط شغل الأرض رقم (09) بمدينة بوسعادة بالجزائر ، و كذلك التصميم المعماري للسكن مثل مشروع 50 مسكن تساهمي ، و لتوضيح ذلك الترابط و التكامل بين أدوات التعمير و وسائل الإعلام الآلي نقوم بتحليل خطوات تحضير ، و إعداد هذا المخطط العمراني و التصميم المعماري لمشروع حالة الدراسة الخاصة بمدينة بوسعادة ، من خلال الاستخدامات العديدة و المتنوعة للوسائل الرقمية الإلكترونية و تكنولوجيا الإعلام الآلي.

### 3- تحضير المشروع العمراني باستخدام التكنولوجيا الرقمية

لإعداد المرحلة التحضيرية للمشروع العمراني المتمثل في تخطيط حي سكني من خلال إعداد مخطط شغل الأرض رقم (09) بمدينة بوسعادة ، نستخدم وسيلة الإعلام الآلي ( و بالضبط برامج الإحصاء و الحساب مثل برنامج EXCEL ) ، و كذا برامج أنظمة المعلومات الجغرافية (SIG) التي تتناول جمع و قراءة المعطيات ، ثم تحليلها و تصنيفها حسب القيمة ، الحجم و العمر... و غيرها، على مستوى الأحياء السكنية، أو القطاعات العمرانية، أو على مستوى المدينة ، و يرتكز ذلك على ما ندخله لهذا البرنامج من معطيات إحصائية عامة للمدينة، و كذا توجيهات المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير عموما المتعلقة بإعداد هذا المخطط (POS N°09) خصوصا، فتقوم برامج (SIG) بتحديد المعطيات و الإحصائيات، ثم ترتيبها و تفصيلها حسب المراحل الزمنية المختلفة (ماضي ، حاضر ومستقبل) مع إبراز الحدود الجغرافية و العمرانية لكل منطقة من مناطق المدينة.

و من هنا قمنا بعملية التحليل العمراني لمنطقة الدراسة من خلال نتائج برامج (SIG) ، و المخططات و صور المحيط المجاور التي نلتقطها بألة التصوير الرقمية، و ندمجها مع المخططات على شاشة جهاز الإعلام الآلي ، ثم نتبع التحليل العمراني بالتحقيق الاجتماعي و الاقتصادي الذي يبحث في المستوى المعيش ، و العلاقة الاجتماعية بين الأفراد ، و ذلك بتوزيع استمارة التحقيق على السكان ، ليتم استخلاص النتائج بعد ذلك باستخدام برنامج (EXCEL) ، أو برنامج خاص يتم إعداده أحيانا مع مهندس متخصص في البرمجة الإعلامية لمعالجة مثل هذه المواضيع ، و بعد أن أكملنا مرحلة التحليل العمراني، و التحقيق الاجتماعي و الاقتصادي لمنطقة الدراسة من خلال النتائج التي تحصلنا عليها ، انتقلنا إلى مرحلة البرمجة اعتمادا على استخدام القواعد و المعايير الجزائرية المعتمدة في استغلال و تخصيص الأرض العمرانية لهذا المشروع ، و برنامج (EXCEL2000) ، لنتحصل بدقة و في وقت قياسي على البرنامج العمراني الشامل لكل المساحات المختلفة المكونة للمشروع . و تبرز أهمية استخدام الإعلام الآلي في هذه المرحلة التحضيرية في اختزال و اختصار الزمن لا غير، أما المحتوى و الدقة في النتائج فهي نفسها مقارنة بما كنا نقوم به باستعمال الطريقة التقليدية (الحساب بالآلة الحاسبة و الرسم اليدوي على الطاولة التقليدية).

### 4- الآلة والعقل: المشروع العمراني من خلال الرفع الطبوغرافي

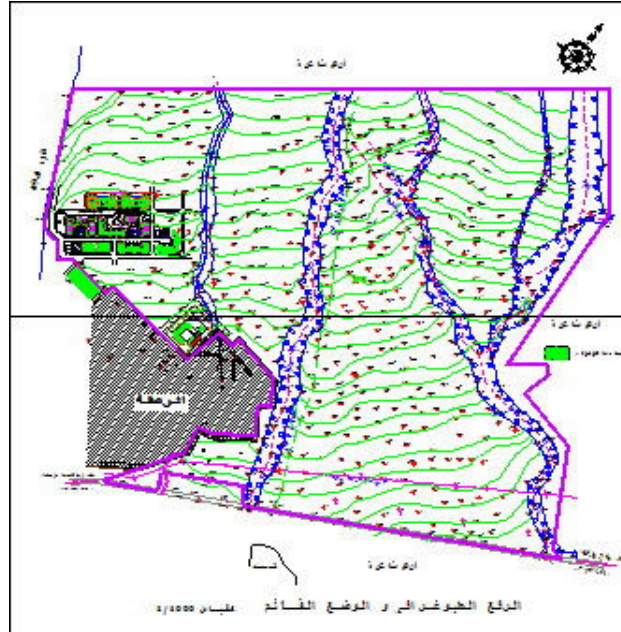
استخدمنا جهاز "محطة الرفع الطبوغرافي/ STATION-TOPO" لإنجاز وإعداد الرفع الطبوغرافي لتخطيط الحي السكني لمخطط شغل الأرض (شكل 1-1)، وهي محطة كاملة جد متطورة

تعمل مباشرة مع جهاز الإعلام الآلي، وهي بالتالي تختصر كل مراحل حساب القواعد الطبوغرافية. فيمجرد ربطها بالجهاز نتحصل على كل النقاط التي تمت معاينتها، ونقلها ميدانيا على شاشته، ولن يبقى لنا بعد ذلك إلا الربط بين مختلف تلك النقاط حسب الرسم التمهيدي الذي نقوم بإعداده قبل الشروع في عملية الرفع. إن استعمالنا لهذا الجهاز يعتبر مرحلة تكنولوجيا جد متقدمة، حيث كنا نستعمل في البداية جهاز " THEODOLITE " الذي كان يحدد قياس الزوايا والمسافات بالنسبة لكل نقطة رفع، ولن ننقل من نقطة لأخرى حتى ندون المعطيات على أوراق، لنعد في الأخير مخطط رفع طبوغرافي بالاعتماد على قواعد الطبوغرافيا لحساب الفارق في المستوى، وباستعمال طاولة الرسم التقليدية وأدواتها. ننقل بعد ذلك إلى آلة "RDS" الشبه أوتوماتيكية التي تتميز بمنحنى داخلي يمكننا من حساب الزوايا، وقراءة المسافات، والفارق في المستوى بحيث لا تتجاوز مسافة الرؤية بها 120م، لتأتي بعدها آلة "DISTOMAT" وهي عبارة عن "RDS" إلكترونية مجهزة بشاشة عرض المسافات والزوايا والفارق في المستوى، ويمكن أن تصل مسافة الرؤية بها إلى حدود 2كلم لاعتمادها على أشعة ما تحت الحمراء. إذن، ومن خلال هذا الجهاز المتطور "محطة الرفع الطبوغرافي" أصبح بإمكان فريق الطبوغرافيا أن ينجز مخطط الرفع لمساحة المشروع المقدر بـ 81,76 هكتار، بطريقة دقيقة، وفي وقت قياسي لا يتجاوز السبعة أيام، و لتوضيح معرفة الفارق الزمني لرفع نفس المساحة باستعمال الأجهزة حسب تطورها التكنولوجي ( أي نوعية الجهاز ) فإننا تحصلنا على النتائج المبينة في جدول I التالي :

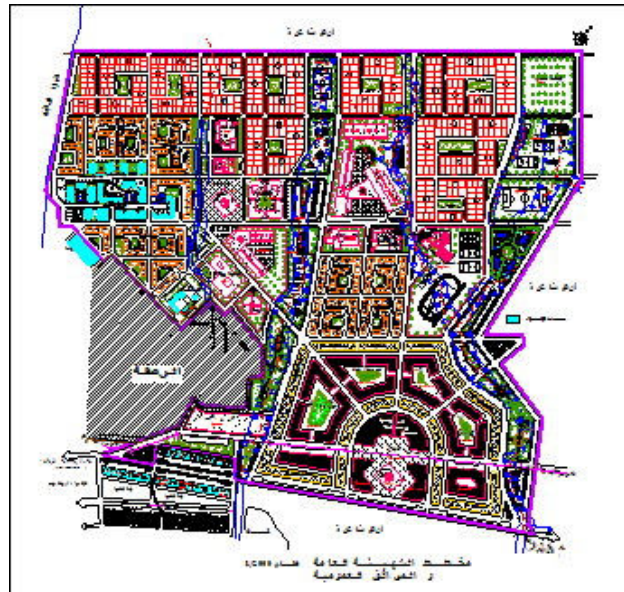
نوعية الجهاز	المدة الزمنية لرفع مساحة تقدر بـ: 81,76
THEODOLITE	60 يوم
RDS	45 يوم
DISTOMATE	30 يوم
STATION TOPO	7 أيام

جدول I. يبين الدقة واختزال الوقت حسب نوعية الجهاز

إن هذا التطور التكنولوجي الرقمي على مستوى آلة الرفع الطبوغرافي كان له جانبه الإيجابي، لكن هذا لا يعفي من التنبيه إلى جانبه السلبي المتمثل في الأخطاء الفادحة التي لاحظناها على مستوى كثير من الدراسات العمرانية أساسها الخطأ في الرفع الطبوغرافي، عندما يستخدم من طرف غير المتخصصين الذين لا يعرفون أدنى قاعدة من قواعد حساب الطبوغرافيا، ولكن من خلال مخالطتهم للآلة فقط ومعرفة حسن استعمالها تمكنوا من انحاز مخططات رفع طبوغرافية، ومن هنا يمكن القول بأن مثل هذا التطور حول هؤلاء الذين يستعملون الآلة بدون عقل إلى آلة، والعجيب في ذلك هو بعض مكاتب الدراسات التي وجدناها تعتمد على مثل هؤلاء من غير المتخصصين لإنتاج وثائق ومخططات الطبوغرافيا الغير مطابقة للواقع، وما ينجر عن ذلك من أخطاء أثناء تثبيت معالم المشاريع العمرانية وخاصة المعمارية داخل نسيج المخططات العمرانية، ولذلك يجب أن لا يكون استعمال أو استخدام مثل هذه الآلات التكنولوجية الرقمية للرفع الطبوغرافي إلا من طرف المهندس الخبير بقواعد هذا العلم، استعمالا يعتمد على الحكمة والعقل من خلال التحقق من نتائج هذه الآلة، قبل اعتمادها أثناء عمليات التهيئة والتخطيط العمراني والتصميم المعماري.



شكل - 1, الرفع الطبوغرافي باستخدام الجهاز الرقمي "STATION TOPO"



شكل - 2, مخطط التهيئة باستخدام برنامج "ARCHITECTURAL3.3"



## 5- إعداد محتوى ملف التهيئة و الخطوات المتبعة

اعتمدنا في إعداد ملف مرحلة التهيئة على طريقة الرسم الإلكتروني باستخدام برنامج (ARCHITECTURAL3.3) سواء لتحضير رسيمات مبادئ التهيئة أو تمثيل محتوى هذا الملف الذي يشمل مرحلتين:

المرحلة الأولى : الدراسة التمهيدية و أبعاد التهيئة، و تشمل مخطط الموقع (500/1)، مخطط الرفع الطبوغرافي ، مخطط الوضع القائم و الارتفاعات و متغيرات مخططات التهيئة بمقياس (1000/1).

المرحلة الثانية: ملف التهيئة و يشمل مخطط التهيئة العامة ، التركيب العمراني و التجهيزات العمومية بمقياس (500/1).

انتقلنا من المرحلة الأولى إلى الثانية بعد عرض مخططات المتغيرات الثلاثة للتهيئة و التخطيط للحى السكني المتمثل في مخطط شغل الأرض رقم (09) على اللجنة التقنية المتكونة من ممثلي كل القطاعات المعنية بمقر البلدية. بعد الموافقة و تحديد التحفظات تم إعداد ملف التهيئة للمرحلة الثانية(شكل 2- ) ، حيث أن استخدامنا لبرنامج (ARCHITECTURAL3.3) مكنا من رفع التحفظات، و إجراء التعديلات اللازمة لتثبيت المتغيرة التي تم اختيارها من اللجنة التقنية في وقت قياسي لا يتجاوز العشرين يوماً، في حين أن عملاً كهذا، كان يتطلب منا على الأقل ستين يوماً باستخدام الطريقة التقليدية للرسم على الطاولة ، و إذا اعتبرنا أن هذا اقتصاد في توفير الجهد و الوقت ، فالاقتصاد في الجانب المادي (كالاستغناء عن أدوات الرسم و التمثيل بكل أنواعها) كان له هو الآخر جانبه الأهم ، أضف إلى ذلك النوعية الجيدة للطباعة على مختلف أنواع الورق التي نختارها ، و الوقت المحدد في تمثيل التفاصيل و الجزينات ، و حساب القياسات ، كما أن التحكم في المقياس و اختيار استعمال اللون المناسب لكل تفصيل هما العنصران الأساسيان و المحوران اللذان يقوم عليهما التمثيل الإلكتروني الذي لا يمكن مقارنته بالطريقة التقليدية .

بعد إكمال ملف التهيئة ،تم عرضه على اللجنة التقنية ، حيث صادق أعضاؤها بالإجماع ، و طلب منا الشروع في إعداد الملف التنفيذي لمخطط شغل الأرض رقم (09).

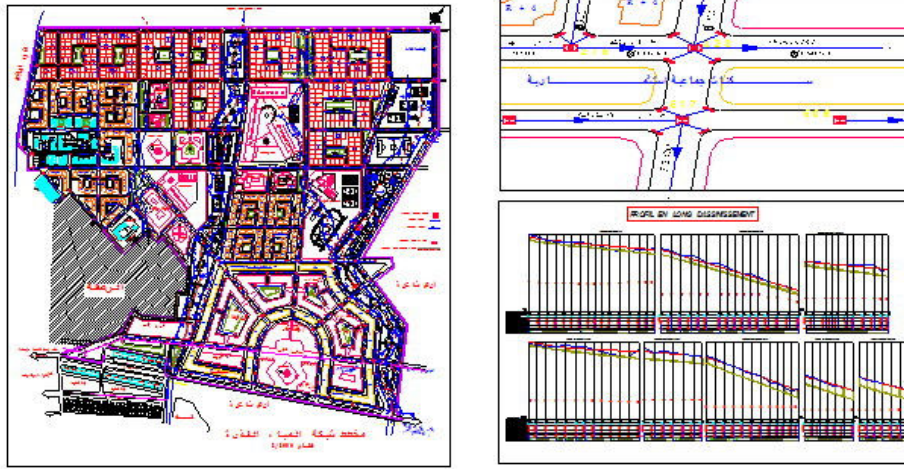
## 6- برامج الإعلام الآلي المستخدمة لإعداد الملف التنفيذي

انتقل المشروع في هذه المرحلة من المهندس العمراني إلي المهندس المختص في الطرق و الشبكات المختلفة (VRD) ، حيث اعتمد هذا الأخير في إعداد الدراسة التقنية للملف التنفيذي الذي يشمل تمثيل وحساب الشبكات المختلفة لهذا المشروع (الطرق ، شبكة الصرف الصحي ، شبكة المياه الصالحة للشرب... و غيرها) ، و ذلك باستخدام برنامج (MOUSE) الذي يعتمد أساساً على النتائج والمعطيات الإحصائية المحصل عليها من خلال برامج (SIG).

نستخدم برنامج(MOUSE) من خلال تزويده بكل المعطيات التقنية كمخطط التهيئة ، مخطط الرفع الطبوغرافي و الحدود، و الإحصائيات المحصل عليها من خلال البرمجة العمرانية التي تمثل عدد السكان المتوقع لمنطقة شغل الأرض ، عدد السكان، المقاييس و المعايير المعتمدة لاستغلال مختلف المساحات الخاصة بالطرق، و أماكن التوقف، و ساحات اللعب، و المساحات الخضراء، معامل شغل الأرض، معامل أخذ الأرض، الكثافة السكانية، معدل شغل المسكن (TOL)، و معدل شغل الغرفة (TOP) ، المعاملات التقنية كمعامل السيلا ن للأمتار، معدل استعمال الماء الصالح للشرب، و معدل الماء المستهلك بالنسبة للسكان أو المسكن... و غيرها، فيقوم بدوره بالعملية الحسابية و البيانية المتضمنة للرسم البياني لمختلف المخططات، و المقاطع الطولية و العرضية للشبكات المختلفة بطريقة دقيقة و سريعة ، تحتاج من المهندس المختص إجراء بعض الحسابات

للتحقق من واقعية هذه النتائج . يأتي هذا البرنامج (MOUSE) المتطور بعد استعمالنا لبرنامج (PORTAU) الشبه أوتوماتيكي (الذي يقوم برسم المخططات المختلفة دون رسم أو حساب للمقاطع الطولية) ، و قبله برنامج (LOUPE) الذي كان يساعد على الحساب فقط أما الرسم فكان يتم دائما بالطريقة التقليدية .

بعد إكمال الملف التنفيذي و تقديمه للمصلحة المعنية و المصادقة عليه ، أصبح مخطط شغل الأرض رقم (09) معتمدا ، و دخل حيز التنفيذ الميداني بإنجاز الكثير من المشاريع و البرامج المختلفة كالسكنية(مثل إنجاز مشاريع 80 مسكن، 140 مسكن، 130 مسكن، 300 مسكن، 200 مسكن، و آخرها 50 مسكن) و المرافق و التجهيزات العمومية كالمدارس و المساجد و غيرها، و عليه أخذنا آخر هذه المشاريع السكنية المحتواة في هذا المخطط العمراني و هو 50 مسكن تساهمي (LSP) لنبرز من خلاله استخدام الإعلام الآلي في الرسم و التصميم المعماري.



شكل - 3, استخدام برنامج "ARCHITECTURAL3.3" للانتقال من الجزئيات الى الكليات

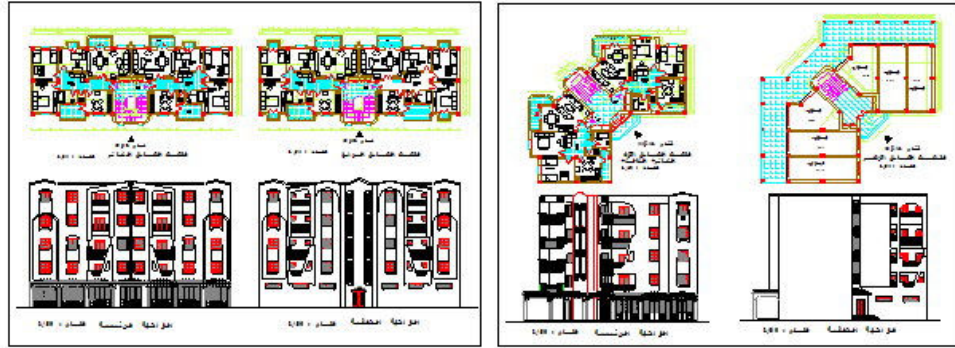
## 6- المشروع المعماري وتصميم المسكن

إن تصميم المسكن لمشروع 50 سكن تساهمي (LSP-FNPOS) وباستخدام برنامج (ARCHITECTURAL 3.3) اختزل مراحل إعداد المشروع إلى مرحلتين: مرحلة الرسم المبدئي، و مرحلة الملف التنفيذي فقط(أما مرحلة الرسم التمهيدي "ESQUISSE" التي كنا نقوم بها قبل استخدامنا لوسيلة الإعلام الآلي فقد أصبحت شبه محتواة في مرحلة الرسم المبدئي). إن الذي يميز الرسم و التمثيل البياني بهذه الطريقة الإلكترونية هو التحكم في تمييز كل تفصيل أو جزئية من المشروع بلون خاص وفي ورقة خاصة، وكذا التحكم في المقياس، حيث أصبحنا نصل إلى أدق تفصيل في المشروع المعماري في الوقت الذي نستطيع أن نعاين فيه كل المشروع، فالانتقال من جزئيات المشروع إلى كليته أصبح يتم بدقة وسهولة وسرعة، هذا بالإضافة إلى الطباعة الجيدة، واختزال الجهد والوقت والمال. إن تصميم هذا المشروع (50 سكن تساهمي) بكل مراحل استكمل في مدة عشرين يوما، في حين كان يتراوح إنجازها بين 45 و 60 يوما بالطريقة التقليدية للرسم. إذا كان الرسم المعماري لمخططات مختلف المستويات والواجهات أي الرسم في البعد الثاني يكون واضحا

مقروء وقابل للتنفيذ (شكل 4-4)، فإن الرسم في البعد الثالث (D3) للمشروع مجملا أو لتفاصيل داخلية أو خارجية منه يحتاج إلى برامج للمعالجة حتى يصير مطابقا للواقع.

استخدمنا بعد ذلك برامج المعالجة مثل "Accurender"، "Art Lantis" أو "3D Studio Max" أو "3D VIZ" (هذان الأخيران مستخدمان في مجال الإنتاج السينمائي كالأفلام والرسم المتحركة وغيرها)، من خلال استخدام مكتباتها مع مكتبة برنامج (ARCHITECTURAL 3.3) لاختار عناصر مواد البناء المستعملة من جهة، والتأثيث الداخلي والخارجي لمشروعنا السكني من جهة أخرى (شكل 5-5)، ثم قمنا بمعالجة عناصر الإضاءة الطبيعية والاصطناعية، التشميس والتظليل مع إدماج البناءات الموجودة في المحيط القريب للمشروع عن طريق استخدام آلة التصوير الرقمية، لنتمكن في الأخير من مشاهدة المشروع في هيئة مطابقة للواقع الموجود، أو الواقع المستقبلي الذي سيكون عليه، وهذا ما لم نكن نستطيع أن نفكر فيه، ولا أن نصل إليه باستخدامنا لطريقة التمثيل والرسم التقليدية. إن استخدام الإعلام الآلي والتكنولوجية الرقمية مكنا من معالجة الواجهات والمشاهد المعمارية والعمرانية بإدماج مواد البناء، المساحات الخضراء، التأثيث، وبعث الحركة والنشاط من خلال إدماج الأشخاص، الحيوانات، السيارات وغيرها في المشروع المعماري والعمراني، واستطعنا أن نجسد مشاريعنا وتصميماتنا على شكل مجسمات إلكترونية ومشاهد معمارية وعمرانية متحركة، بحيث انه ومن خلال هذا الإنجاز الإلكتروني، يمكننا معرفة سلبيات المشروع العمراني أو المعماري قبل إنجازه، فنبادر بالمسارعة إلى معالجة وتعديل تلك السلبيات على مستوى التصميم فقط، لا على مستوى الواقع، لأن ذلك لا يمكن أن يكون، وإذا تم فإنه يكلف المال الكثير.

من هنا يبقى استخدام التكنولوجيا الرقمية كوسيلة متطورة لها أثارها الإيجابية والسلبية على التصميم، بحيث يكون هذا الاستخدام إيجابيا إذا استغل المصمم الواعي ذلك بحكمة، ولم يتعد في استعماله دائرة الرسم والتمثيل والتشكيل المعماري، أما المضمون المعماري والعمراني الذي يرتكز عليه هذا الشكل فيكون نابعا من القيم الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والبيئية العاكسة لمكونات وثقافة مجتمعاتنا، ويكون سلبيا إذا فقد هذه الخصوصيات وتأثر المصمم بمضمون تلك الأشكال والتصميمات الغربية الموجودة بمحتوى مكتبات البرامج الإلكترونية، فيقع في هوة تنميط وقولية النماذج المعمارية، ويوسع دائرة تلك الأنماط المستوردة من العمارة المصنعة والمعمة وغير المتلائمة مع مناطق وخصوصيات كثير من المجتمعات.



شكل 4-4. التحكم في تمييز تفاصيل المشروع



شكل 5- استخدام برامج المعالجة في العمارة والتأثيث العمراني

#### 7- الهندسة المدنية في المشروع المعماري

تأتي مرحلة الهندسة المدنية بعد استكمال ملف الهندسة المعمارية لتصميم المسكن لمشروع 50 سكن تساهمي LSP حيث اعتمد المهندس المدني في إعدادها على استخدام برنامج (ARCHITECTURAL3.3) للرسم والتمثيل لمختلف مخططات التسليح الخاصة بالقواعد، أجزاء الأعمدة، الروافد الرئيسية والثانوية، وبلاطات السقف للمستويات المختلفة والمدرجات وغيرها، وهي لا تختلف في إيجابياتها التمثيلية والبيانية على مرحلة الرسم المعماري، كما اعتمد على برنامج (REBOT.17) في الحساب التقني لتحديد الإجهادات، مناطق الخطر والأبعاد وغيرها، ليقيم بعد ذلك بالتأكد والتحقق من مدى مطابقة واقعية النتائج المحصل عليها باستخدام هذه البرامج الحسابية، لأن كثيراً ما يؤدي استخدام هذه الوسائل إلى إهمال بعض القواعد والمبادئ الهندسية لدى المهندس المدني على حد قول الدكتور نبيل عدس: " ولكن استخدام الحاسوب قد يؤدي أحياناً إلى إهمال بعض النقاط الهندسية التي يألّفها المهندس الممارس، وقد يؤدي في بعض الأحيان إلى كوارث قد تنجم من عدم فهم المهندس لسلوك المنشآت والخطأ في التمثيل غير الواقعي على الحاسوب لهذه المنشآت، وإن مبدأ استخدام الحاسوب في التصميم يجب أن لا يفسر بأن التصميم سليم، حيث يسود بين بعض المهندسين العرب مبدأ مغلوط يقول أن التصميم الذي يتم باستخدام الحاسوب هو من المؤكد بأنه سليم" [8].

#### 8- متابعة إنجاز الأشغال

إن انطلاق إنجاز الأشغال يعرف خطوات مرتبة تسبق عملية الإنجاز، تبدأ على مستوى مكتب الدراسات في الجانب العمراني أولاً لإنجاز الطرق والشبكات المختلفة، ثم في الجانب المعماري لإنجاز العمارات أو السكنات، حيث نقوم بمكثنا للدراسات بتحضير الكشوف الكمية والتقديرية لكل الحصص المكونة للمشروع، وذلك باستخدام الحاسب الآلي عن طريق الجمع بين برنامج (ARCHITECTEURAL3.3) وبرنامج (EXCEL2000)، الأول لحساب المساحات والأحجام، والثاني لحساب القيمة المالية. إن استخدام هذه البرنامج يوفر لنا كشوفاً كمية وتقديرية سريعة وأكثر دقة من تلك التي كنا نعدّها بالطريقة التقليدية، ثم نستخدم برنامج (WORD2000)

لتحضير الصياغة القانونية للمشروع وضبط دفتر الشروط، وبعد المناقصة وتحليل العروض واختيار المقاول تنطلق الأشغال في الميدان، ونشرع في المتابعة التقنية حيث نعتد فيها على تثبيت معالم المشروع، تدوين محاضر المعاينة الأسبوعية، و كتابة التقارير الشهرية مدعمة بالصور الرقمية لإبراز تقدم الأشغال لكل مرحلة على حدة، وحساب رابطات الأشغال شهريا للحصص المنجزة، وتحضير أو مراقبة وضعيات الأشغال المالية للمقاولين. كل ذلك يتم باستخدام الإعلام الآلي إلى غاية إكمال الأشغال وتسليم المشروع المعماري أو العمراني تسليما نهائيا.

### الخلاصة

نستخلص من الدراسة أن استخدام الإعلام الآلي والتكنولوجيا الرقمية لإعداد التخطيط العمراني والتصميم المعماري أصبح أكثر من ضرورة، باعتباره وسيلة حساب و رسم وتمثيل بياني، تضمن الدقة والتحكم في المقياس من جهة، وتوفير الجهد، الوقت والمال من جهة ثانية، وإنه لإعداد مشروع معماري واحد كان ، أو عمرانيا فإننا نستخدم برامج إعلامية عديدة، وفي اختصاصات متعددة، لها علاقة بمراحل إنجاز الدراسة، ابتداء من مرحلة التحضير والبرمجة، مروراً بمرحلة التهيئة والتخطيط العمراني، ثم الملف التنفيذي للمشروع المعماري، والهندسة المدنية، فالإنجاز والمتابعة، وتبقى هذه البرامج الإعلامية والوسائل الإلكترونية تساعد المصمم أو المخطط دون أن تضيف شيئاً إلى الجانب الفني المعماري والعمراني، أو تحل إشكالات اجتماعية أو ثقافية في هذا المجال، ولذلك يجب على المصمم أن يعمل فكره وعقله، إن على مستوى الرسم، فلا يتأثر بتلك الأشكال والعناصر الجاهزة على رفوف المكتبات الإلكترونية لهذه البرامج ، وينسى المحتوى الذي يعكس مبادئه وقيمه الاجتماعية الاقتصادية، الثقافية والبيئية، أو على مستوى الحساب، فيبدو له أن الحاسوب لا يخطئ وبالتالي لا يدفعه ذلك إلى إجراء التحقق، والتأكد من النتائج المقدمة، ومطابقتها للواقع، وفي النهاية تؤول المشاريع إلى الكارثة.

### المراجع

- نوبيات إبراهيم وعتيق مروان، 2004 ، "دراسة مخطط شغل الأرض رقم- 09- ببوسعادة"، مكتب المهندسين للدراسات المعمارية والعمرانية، ص:6.
- نوبيات إبراهيم وعتيق مروان، 2004 ، " تصميم مشروع 50 سكن تساهمي ( LSP-FN POS )" ، مكتب المهندسين للدراسات المعمارية والعمرانية، ص:11-12.
- نبيل عدس، دور التصميم الهندسي بمعونة الحاسوب في بناء المهندس- إيجابيات وسلبيات  
www.cad.msgszine.net  
عامر حماد الفلاحي ، "التصميم والتصميم بالحاسوب.  
www.cad.msgszine.net  
يوسف الحمود، المعماريون والتصميم بالحاسوب.  
www.cad.msgszine.net
- Manuel Castells, 1998, propos recueillis par thieny paquot, le 8 juin 1998, institut d'urbanisme de paris. P:4.
- Nouibat.Brahim, 1997. "Adaptation d'un COS optimal a l'habitation individuelle en milieux arides et semi-arides", thèse de magister, université de Biskra, 211 p. 17-21.
- Michel Berthelot, 2000, Les outils numériques de l'architecte: évolution et perspectives , File: //G:\renzo% 20n\medail%20 renzo %20PIANO.htm, P:4.