

أسس ومبادئ رقمنة الخرائط الأثرية القديمة واستخلاص وتحليل بياناتها "دراسة حالة الاطلس الاثري للجزائر"
عبد الرزاق بابا¹، سليم عنان²، محمد المصطفى فيلاح³.
1- طالب دكتوراه، مخبر البناء الحضاري للمغرب الأوسط، معهد
الاثار جامعة الجزائر2.

baba.abderrezzaq88@gmail.com

2- أستاذ محاضر (أ)، معهد الاثار جامعة الجزائر2.

asalims2000@yahoo.fr

3- أستاذ التعليم العالي، معهد الاثار جامعة الجزائر2.

mfilahmos@gmail.com

تاريخ الإرسال: 2020/06/06؛ تاريخ القبول: 2020/10/17

The basics and principles of digitizing ancient archaeological maps, then retrieving and analyzing their data "A case study of the archaeological atlas of Algeria"
A. Baba, S. Anane and M. Filah

Abstract:

This study deals with Digitization of the Archaeological atlas of Algeria after more than a century of its establishment, as it is a unique opportunity applied by GIS technology, through highlighting effectiveness of the scientific basics used to digitize ancient maps, where many methodological stages are required, through converting its paintings into digital files. After a good understanding of coordinate and projection systems that are the bases of their establishment, and that are considered an important technical elements, these techniques enabled us to study, analyze and evaluate the important historical, geographical information, contained in the Archaeological atlas of Algeria, Creating a comprehensive overview about the methods and techniques used in its establishment, identifying the areas surveyed during its completion periods, indicating the total number of monuments and Archaeological sites mentioned also showing where they are widespread in various regions across the national

territory, defining the historical periods they refer to, as well as to verify the accuracy of their identification on Archaeological atlas maps.

Keywords: Archaeological atlas of Algeria; Digitization of cultural heritage; Archaeological inventory; Archaeological map; Geographic information system.

المخلص:

تتناول هذه الدراسة رقمنة الأطلس الأثري للجزائر بعد أزيد من قرن من إنشائه، فهي سابقة وفرصة فريدة من نوعها تم فيها تطبيق تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية عليه، من خلال إظهار فعالية الأسس العلمية المستخدمة في رقمنة الخرائط القديمة، حيث تستدعي المرور بالعديد من المراحل المنهجية، وذلك بتحويل لوحاته إلى ملفات رقمية بعد الفهم الجيد لأنظمة الإحداثيات والإسقاط التي أنشئت بهما، وللذان يعتبران من العناصر التقنية المهمة في عمليات رقمنة الخرائط القديمة، حيث مكنتنا هذه التقنيات من دراسة وتحليل المعلومات التاريخية والجغرافية الهامة التي يحتويها الأطلس الأثري للجزائر وتحليلها وتقييمها، تكوين نظرة شاملة عن طرق وتقنيات إنشائه، المناطق التي شملها المسح أثناء فترات إنجازها، العدد الإجمالي للمعالم والمواقع الأثرية التي تم ذكرها مع أماكن توزيعها وانتشارها عبر مختلف أقاليم الوطن، الفترات التاريخية التي ترجع إليها، والتحقق من دقة تحديدها على خرائط الأطلس الأثري.

الكلمات المفتاحية: الأطلس الأثري للجزائر؛ رقمنة التراث؛ الجرد الأثري؛ الخريطة الأثرية؛ نظم المعلومات الجغرافية.

مقدمة:

تعد الخرائط الأثرية والتاريخية (القديمة) من خلال تسجيلها للبيانات والمعلومات مصدرا مهما للكثير من الحقائق الجغرافية والتاريخية التي كانت موجودة ومعروفة زمن إنشاء الخريطة خاصة في فترة الاحتلال الفرنسي للجزائر، وتحتوي هذه الخرائط في كثير من الأحيان على معلومات قيمة قد لا توجد في غيرها من المصادر الكتابية، مثل: (أسماء الأماكن وحدود المناطق والأقاليم ومعالم منظورة على الأرض) ربما تغيرت أو طمست في فترات مضت

بسبب التطورات والأحداث اللاحقة التي شهدتها، كالظروف الطبيعية من زلازل وفيضانات، وعوامل بشرية كالتوسع العمراني والحروب والتخريب... الخ.

ويعتبر الأطلس الأثري للجزائر قاعدة للبيانات ومرجعا أساسيا في البحث الأثري في الجزائر، إذ يحتوي على الكثير من البيانات التاريخية والجغرافية الهامة، وأعتد في إنشائه طبعة خاصة من 50 لوحة، إضافة إلى نسخة نصية وصفية لما تم ذكره من معالم ومواقع أثرية تم تحديدها بأرقام وباللون الأحمر، ومزودة بقوائم ببليوغرافية عن الدراسات الأثرية التي تناولت كل موقع أو معلم أثري .

فعلى الرغم من مرور قرن من إنشائه إلا أنه بقي المرجع الأساسي في معرفة وتحديد المعالم والمواقع الأثرية وتوزعها على التراب الوطني في تلك المناطق التي شملتها عملية المسح، والتي لا يزال وفي الكثير من الأحيان الباحثون يجدون صعوبات تستوجب الاستعانة بالأطلس الأثري للجزائر

فمسألة رقمنة عمليات تسيير وحماية الممتلكات الثقافية العقارية في الجزائر يعد أمرا ضروريا لمواكبة العصر، كجردها وحمايتها من مختلف المخاطر الطبيعية والبشرية، وذلك باستخدام التكنولوجيا الحديثة خاصة نظم المعلومات الجغرافية، نظرا لاتساع الرقعة الجغرافية لبلادنا وما تتوفر عليه من اثار كثيرة وهامة التي نتجت عن عدة حضارات، فحتمية رقمنة Digitalisation الأطلس الأثري للجزائر تعتبر ضرورية من أجل تسهيل دراسة وتحليل جميع المعطيات التي يحتويها، واستعمالها في عمليات تسيير وحماية الممتلكات الثقافية في بلادنا.

تعتبر نظم المعلومات الجغرافية أحد معالم التطور التكنولوجي، وأهم الوسائل التي برهنت على نجاعتها في عمليات تسيير وحماية التراث الثقافي، فهي أداة تساهم في إنشاء الخرائط بدقة وتحديثها باستمرار وتتبع التغيرات واستخلاص المعلومات من الخرائط القديمة، وتلعب دورا هاما في دراسة وتنمية القدرات الفنية في التعاطي مع المخزون الأثري بما توفره من آليات المعالجة والجرد وحسن التسيير

والحماية من الأخطار الطبيعية والبشرية، وذلك بما توفره للمختصين من إمكانيات وحلول سريعة للتعاطي مع حالة الموروث الثقافي الإنساني.

ومن خلال ما سبق نطرح الإشكالية التالية: ماهي الاساليب العلمية والتقنية التي يمكن تطبيقها في رقمنة الأطلس الاثري للجزائر؟ وماهي اهم النتائج المترتبة عن ذلك؟

أولاً: تاريخ الخرائط في الجزائر:

ارتبطت بداية إنشاء الخرائط في الجزائر بالسنوات الأولى للاحتلال الفرنسي، حيث أنشأت مصلحة الجغرافيا للجيش الفرنسي عدة خرائط لمناطق مختلفة من الجزائر، ولكن أهم هذه الخرائط تم إنشاؤها بين الفترة 1880م و 1910م، (De Villede, M.A, et Ponnou, C. 2010: 11-14) حيث استخدمت نسخة منها في انجاز الأطلس الاثري للجزائر، نذكر منها (انظر الجدول رقم 01):

فترة الإنجاز	عدد اللوحات	المقياس
1904-1883	329	1:50 000
1907-1888	77 وصل عددها إلى 93 بعد الإضافات (موقع: CartoMundi)	1:200 000

الجدول رقم 01: الخرائط التي تم إنشاؤها بين الفترة 1880م و1910م، للجزائر.

وبعدها تم إصدار عدة نسخ من الخرائط الطبوغرافية للإقليم الجزائري من طرف مصلحة الخرائط للجيش الأمريكي، حيث تم تحديد الكثير من المعالم والمواقع الاثرية (موقع: University of Texas Libraries) وهي (انظر الجدول رقم 02):

سنة الإصدار	عدد اللوحات	المقياس
1954	113	1:250,000
1941	70	1:200,000
1941	164	1:50,000

الجدول رقم 02: الخرائط التي تم إنشاؤها من طرف مصلحة الخرائط للجيش الأمريكي، للجزائر

أما في فترة الاستقلال، فالجهة التي خولت لها إنشاء الخرائط هي وزارة الأشغال العمومية والنقل، بعدها تم منح حصرية إنشاء الخرائط للمعهد الوطني للخرائط والكشف عن بعد، التابع لوزارة الدفاع الوطني، الذي أصدر عدة نسخ للخرائط الطبوغرافية للتراب الوطني في شكل نسخ ورقية ورقمية على شكل ملفات Raster وملفات رقمية Vector، و يعمل حاليا علي تحديثها، -5: Mansour, H. 1998). (10).

ثانيا: نبذة عن نظام الإحداثيات ونظام الإسقاط المستخدمة في انشاء الخرائط في الجزائر:

نظام الإحداثيات:

هو النظام الذي نستعمله لتحديد موقع كل جسم على سطح الأرض، من خلال استخدام خطوط الطول والعرض لتحديد موقع الأجسام، وسمي هذا النظام بنظام الإحداثيات الجغرافي (Système de coordonnées géographiques)، (Bessadok, F. 2015: 23-24)، حيث تم استخدام نظام الدرجات لأنه يتلاءم مع السطح الكروي المنتظم للأرض وذلك بتقسيمها الى 360 درجة طولا وعرضا، كما استخدمت كذلك وحدة القياس الغراد Grade في تقسيم سطح الأرض إلى 400G وحدة طولا وعرضا، بعدها ظهر نظام إحداثيات جديد سمي نظام الإحداثيات المسقط والذي أستخدم وحدات قياس الطول مثل المتر أو القدم بدلا من الدرجات، حيث أصبح بالإمكان قياس المسافات بين النقاط على الخريطة (جمعة محمد، د. 2012: 55).

نظام إسقاط الخرائط:

إن أحدث نظرية لإسقاط الخرائط هي نظرية (Universal

Mercator U.T.M) transverse نسبة إلى الجغرافي Mercator Gérard الذي اقترح في القرن 16 (1569) نظاما مطابقا، هذا النظام تم إنشاؤه سنة 1936 من طرف الاتحاد الدولي للجيوديسيا والجيوفيزياء، وتم استخدامه وتطبيقه من طرف الجيش الأمريكي سنة 1947، ويتم تطبيق هذا النظام في مختلف المشاريع الحديثة في نظم المعلومات الجغرافية. (Michael, F,G et Autres. 1996: 159-160).

مع تطور الأقمار الصناعية قامت الولايات المتحدة الأمريكية بتصوير سطح الأرض راداريا للحصول على صورة ثلاثية الأبعاد دقيقة جدا، ومن ثم قاموا باستخدام أجهزة حاسوب متطورة ومن خلال برامج تقوم بتحويل شكل الأرض غير المنتظم إلى أفضل شكل منتظم مستخدما معادلات رياضية معقدة، ولد الجيل الجديد من أنظمة التحويل والتي خفضت نسبة الخطأ إلى أقل مقدار ممكن وهذا هو أساس النظامين NAD 83 مسند شمال أمريكا والنظام الجيوديزي العالمي WGS84، هذا الأخير له نوعين ويرمز لهما في برامج نظم المعلومات الجغرافي بـ:

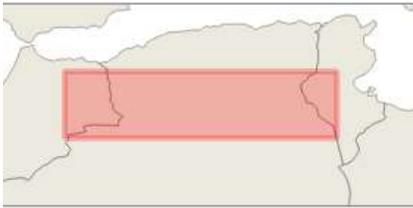
• WGS84_4326: ثنائي الأبعاد (X,Y).

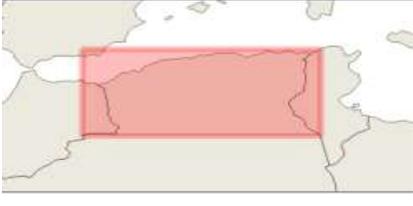
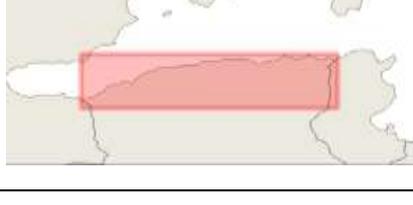
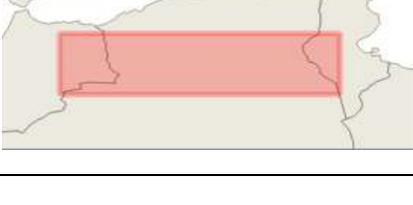
• WGS84_4979: ثلاثي الأبعاد (X,Y,Z).

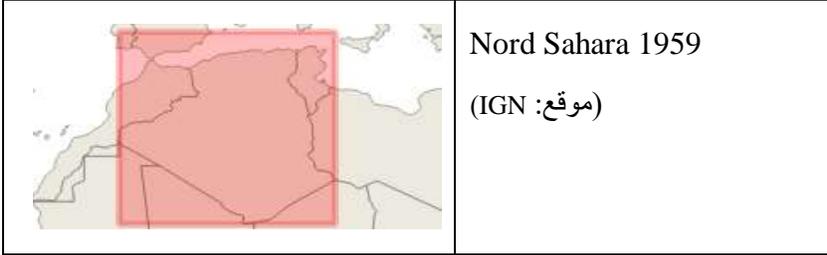
حيث يتم هذين النظامين الأخذ بعين الاعتبار تحويل شكل الأرض إلى أفضل شكل منتظم (صالح الشمري، أ. 2007: 19-25).

نظام الإحداثيات ونظام الإسقاط المعمول بهما في الجزائر:

عند دراستنا للخرائط التي أنشأها جيش الاستعمار الفرنسي في فترة احتلاله للجزائر نستنتج أنه استعمل عدة أنظمة للإحداثيات والإسقاطات لأنشائها، وما زالت توفرها بعض برامج نظم المعلومات الجغرافية كخيارات عند القيام بالعمليات الجغرافية حاليا وهي (انظر الجدول رقم 03):

اسم النظام	المناطق التي شملها النظام
Voirol 1875 / Sud Algérie (ancienne)	

	Voirol 1875 / Nord Algérie (ancienne) (Khaldi, M. 1998: 31).
	Voirol 1875 Paris (موقع: IGN)
	Voirol 1879 (Paris)
	Voirol 1879 / Nord Algérie (ancienne)
	Voirol 1879 / Sud Algérie (ancienne)



الجدول رقم 03: نظام الإحداثيات ونظام الإسقاط التي استخدمتها مصلحة الجغرافيا التابعة لجيش الاستعمار الفرنسي، في إنشاء الخرائط في الجزائر.

أما حاليا وحسب القرار الوزاري الذي صدر من وزارة الدفاع الوطني المؤرخ في 25 فيفري 2003، الذي يحدد المنظومات المرجعية للإحداثيات الجغرافية وإحداثيات التسطیح والارتفاع المتعلقة بالتراب الوطني جاء في المادة الرابعة منه (الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. 2003: 21-22)، بأنها تتمثل في (انظر الصورة رقم 01):

المنطقة	النظام الجيوديزي	المجسم الناقص المسند إليه	الإسقاط	خط العرض الأصلي
التراب الوطني	شمال الصحراء	Clarke 1880	UTM المنطقة الزمنية 32 و 31, 30, 29	'9+,'3+,'3-,'9-
الوطني	WGS-84	IAG-GRS 80	UTM المنطقة الزمنية 32 و 31, 30, 29	'9+,'3+,'3-,'9-

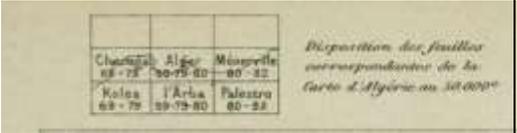
الصورة رقم 01: المنظومات المرجعية للإحداثيات الجغرافية وإحداثيات التسطیح والارتفاع المتعلقة بالتراب الوطني.

ثالثا: الدراسة التاريخية والتقنية للأطلس الأثري للجزائر:

تم إصدار الأطلس الأثري للجزائر من طرف الباحث الفرنسي Stéphane Gsell، في سنة 1911، و هو نتاج عمل لـ 20 سنة، واعتمد في إنشاء هذا الأطلس طبعة خاصة من 50 لوحة بمقياس

وهذه الطبعة (انظر الجدول رقم 04)، وهذه الطبعة الخاصة من الخرائط هي نسخة من مجموعة من الخرائط تم إنجازها بين 1888-1907، التي أنشأتها وأعدتها ونشرتها مصلحة الجغرافيا التابعة لجيش الاستعمار الفرنسي وهي مكونة من 77 لوحة

(أنظر الصورة رقم:02)، إضافة إلى نسخة نصية وصفية لما تم ذكره من معالم ومواقع أثرية في اللوحات، مدعومة بجانب نصي بالإضافات والتصحيحات موجود في آخر النسخة النصية، مع القوائم البليبيوغرافية لكل معلم وموقع أثري (Gsell, S. 1997) ، وتحتوي لوحات الأطلس عدة خصائص ومميزات وهي:

الشكل	الخصائص والمميزات
	اسم اللوحة. لوحة الجزائر كمثال.
	اللوحات بمقياس 1:50000 المشكلة للوحة
	خطوط الكنتور، قيمتها في لوحات الأطلس الأثري 50 متر.
	الإحداثيات الجغرافية: نظام الإحداثيات المستعملة في لوحات الأطلس الأثري للجزائر هي استعمال وحدة القياس الفراد Grad.

<p>2222, 2223 (camps romains), 2224 (ville romaine). — Lambæa. Lieu auquel les Français ont rendu son nom antique, <i>Lambæa</i>. — L'a est souvent omis après le b. La forme <i>Lambæa</i> (<i>Lambæia</i>) est employée au génitif; <i>C. I. L.</i>, 2528, 2598, 2600, 2776, 18227. <i>Lambæsem</i> (<i>Lambesem</i>), à l'accusatif; <i>C. I. L.</i>, 2662; <i>Itinéraire d'Antonin</i>, édit. Parthey et Pinder, p. 13; <i>Actes de Mammaire</i>, <i>apud</i> Mabillon, <i>Vetera Analecta</i>, p. 178. <i>Lambæse</i> (<i>Lambese</i>), à l'ablatif; <i>C. I. L.</i>, 10236, 10238; <i>Itinéraire d'Antonin</i>, p. 13 et 17; <i>Concile de 256</i>, dans Hartel, édit. de saint Cyprien, p. 440; etc. On n'a pas d'exemple certain de la forme <i>Lambæis</i> au nominatif; au n° 18226 du <i>C. I. L.</i>, il y avait probablement <i>Lambæis</i>, et non <i>Lambæis</i>. Au contraire, on trouve la forme <i>Lambæse</i> indéclinable dans <i>Julius Honorius</i>, édit. Biese, <i>Geographi latini minores</i>, p. 48 (<i>Lambæse oppidum</i>). <i>Lambæis</i>, pour indiquer le lieu, dans le <i>Martyrologe hiéronymien</i>, édit. de Hoss et Duchesne, au 7 des calendes de mars. <i>Αλφεινται</i>, dans <i>Placidius</i>, iv, 3, 7, édit. Muller. — Ethnique <i>Lambæitanus</i> (<i>Lambæitanus</i>): <i>C. I. L.</i>, 2407, 2601, etc.; <i>Cyprien</i>, <i>Lettre</i> 59, 10; <i>Actes de saints Jacques et Marcin</i>, <i>apud</i> Rulnart, <i>Acta primorum martyrum</i> (Paris, 1689), p. 230.</p>	<p>النسخة النصية الشارحة لكل معلم وموقع أثري تم ذكره في الأطلس الأثري مرفقة ببليوغرافية.</p>
<p>1. — Henchir el Ateuch. Grandes ruines romaines (16 hectares, 60 ares: dossiers domaniaux). Pressoirs, portes massives en pierre. Vers l'O., une église, et, à 40 mètres environ au N.-E. de cet édifice, un bâtiment rectangulaire, qui était peut-être une chapelle chrétienne. Féraud, <i>Recueil de la société archéologique de Constantine</i>, VIII, 1864, p. 292; Gsell, <i>Recherches archéologiques en Algérie</i>, p. 201-6; le même, <i>Monuments antiques de l'Algérie</i>, II, p. 170-2. — Inscriptions latines: <i>C. I. L.</i>, 4628-9, 4630 = 18634 = Gsell, <i>Recherches</i>, p. 202; Gsell</p>	<p>الطبيعة القانونية (الملكية) للأراضي التي تقع فيها الكثير من المواقع والمعالم الأثرية، التي تدكرها في الأطلس الأثري.</p>
 <p>مقطع من لوحة شرشال</p>	<p>استعمال الفرنسية بباريس كنقطة الأصل 0 في لوحات الأطلس الأثري للجزائر، ويمر خط OG على ولاية تيبازة وبالتحديد جبل شنوة، وهذا ما يبين استعمال نظام الإسقاط Voirol في إنشاء لوحات الأطلس.</p>

الجدول رقم 04: خصائص ومميزات الأطلس الأثري للجزائر.

1. Cap Bonaparte 1809 (I)	32. Mascara 1834 (I)
2. Herbillon 1882 (I)	33. Tazart 1899 (I)
3. Cherchell 1891	34. Chellala 1895 (I)
5. Alger 1891	35. Ouzit es Sael 1898 (I)
6. Fort National 1892	36. Bou Saada 1901 (I)
7. Bouze 1896 (I)	37. El Kantara 1900 (I)
8. Philippeville 1883 (I)	38. Amès 1897 (I)
9. Bône 1882 (I)	39. Chria 1894 (I)
11. Bonaert 1883 (I)	41. Lalla Maghna 1887 (I)
12. Orléansville 1891 (I)	42. Seboua 1891
13. Miliana 1881 (I)	43. Saïda 1896 (I)
14. Medza 1886 (I)	44. El Ousseur 1902 (I)
15. Akbou 1885 (I)	45. Zennu 1897 (I)
17. Constantine s.d.	46. Djéïfa 1891
18. Souk Ahras 1886 (I)	47. Aïne Rich 1903 (I)
20. Oran 1892	48. Biskra 1904 (I)
21. Mostaganem 1883 (I)	49. Sidi Okba 1907 (I)
22. Annai Mousa 1897 (I)	50. Négma 1906 (I)
23. Tazart el Haad 1899 (I)	52. Berguent 1906 (I)
24. Boghar 1897 (I)	53. Chert ech Chergui 1892 (I)
25. Mzuli 1900 (I)	56. Adou 1893
26. Bou Taleb 1907	57. Messad 1891
27. Bama 1891	65. Mecherba 1904 (I)
28. Aïne Beïda 1896	66. Aïne Malali 1900 (I)
30. Nemours 1891	76. El Aboud Sidi Chrik 1905 (I)
66. Gezyville 1903 (I)	77. Bezzina 1906 (I)
67. Larouhat 1891	

الصورة رقم 02: قائمة الخرائط التي أنجزتها مصلحة الجغرافيا للجيش الفرنسي في الفترة الممتدة بين 1888-1907.

رابعا: تعريف نظم المعلومات الجغرافية:

تعرف نظم المعلومات الجغرافية بأنها النظام الذي يتكامل من خمسة مقومات رئيسية هي المتخصصون، البيانات المكانية والوصفية، الأجهزة، البرامج والإجراءات كالتحليلات (بن محمد بن ناصر المسن، م. 2004: 13).

وهو عبارة عن علم لجمع، وإدخال، ومعالجة، وتحليل، وعرض، وإخراج المعلومات الجغرافية والوصفية لأهداف محددة (Carosio, A. 1998: 12)، هذا التعريف يتضمن مقدرة النظام على إدخال المعلومات الجغرافية (خرائط، صور جوية، مرئيات فضائية) والوصفية (أسماء، جداول، معلومات وصفية)، ومعالجتها (تنقيحها من الأخطاء)، تخزينها، استرجاعها، استفسارها، وتحليلها (تحليل مكاني وإحصائي)، وعرضها على شاشة الحاسوب أو على ورق في شكل خرائط، وتقارير، ورسومات بيانية- (Occelli, F. 2013: 24-26).

أهمية تطبيق نظم المعلومات الجغرافية على الأطلس الأثري للجزائر:

تتمثل أهمية تطبيق نظم المعلومات الجغرافية على الأطلس الأثري للجزائر في:

- تحليل جميع المعطيات التاريخية والجغرافية التي يحتويها الأطلس.
- تحويل الأطلس الأثري للجزائر من النسخة الورقية الى نسخة رقمية تسهل على الباحثين والدارسين في علم الآثار والعاملين في ميدان التراث على فهم أكبر وتفسير جيد لبياناته، وكذا اختصار الوقت والجهد في هذه العمليات.
- معرفة عدد وتمركز المواقع والمعالم الأثرية التي شملها المسح في فترات انشاء الأطلس الأثري على مختلف أقاليم ولايات الوطن.
- تسهيل عملية الجرد الاثري وذلك بنظام الإحداثيات لتسهيل عملية التحري في الميدان.
- تسهيل عملية حسن تسيير وحماية المعالم والمواقع الأثرية التي ذكرت فيه من الأخطار الطبيعية والبشرية خاصة فيما تعلق بالمشاريع التنموية التي تقوم بها الدولة.
- الانتهاء من مشكلة تحديد وتمركز المواقع الأثرية التي ذكرت في الأطلس الأثري الجزائري.
- الاعتماد عليه كمادة أولية لإنشاء الخريطة الأثرية الوطنية.
- إنشاء وسائط متعددة للأطلس الاثري تتمثل برامج يمكن تثبيتها على أجهزة الكمبيوتر والهواتف الذكية وكذا نشر الأطلس على مواقع الأنترنت.

خامسا: رقمنة الأطلس الأثري للجزائر باستخدام تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية:

تحويل صيغة لوحات الأطلس الأثري للجزائر الورقية إلى صيغة رقمية:

الخطوة الأولى من خطوات رقمنة الأطلس الأثري للجزائر هي مسح اللوحات بالماسح الضوئي Scanner وإنتاج صور للوحات ذات وضوح عالي (600 pixels par pouce).

عملية الإسناد الجغرافي والإرجاع المكاني Géoréférencement:

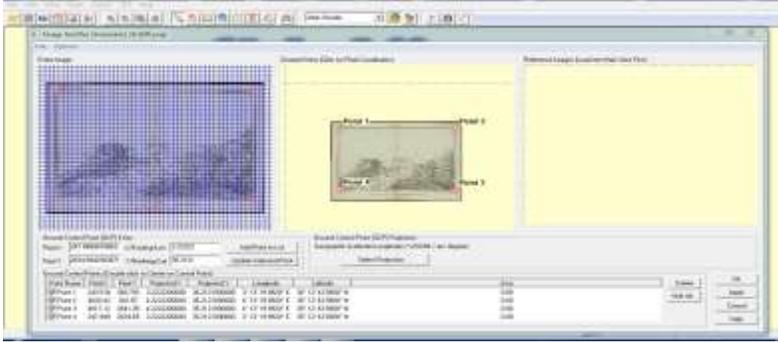
الإسناد الجغرافي هي العملية التي يتم فيها تطبيق الموقع المكاني للخريطة بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية من خلال منحها الإحداثيات الجغرافية التي تحتويها، مع مراعاة نظام الإحداثيات والإسقاط اللذان أنشئت بهما الخريطة، بعدها يمكن التحويل من نظام إحداثيات وإسقاط إلى آخر بكل سهولة (Colette, F, et Autres. 2011 : 05).

تتم عملية الإسناد والإرجاع الجغرافي للخرائط الرقمية على شكل صورة من خلال تحديد عدد 4 نقاط على الأقل على الصورة وإدخال قيم الإحداثيات الجغرافية الحقيقية لهذه النقاط:

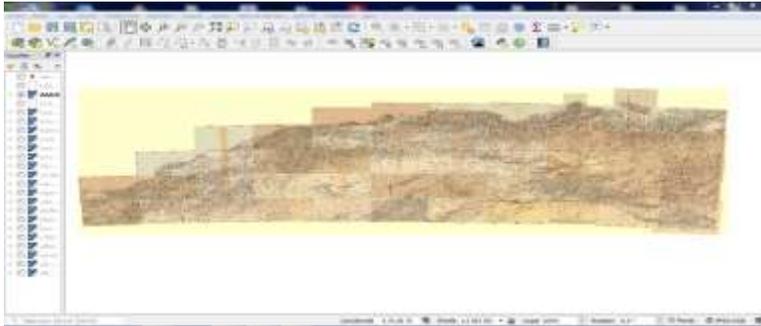
- الحد الأدنى لعدد نقاط الإرجاع الجغرافي يساوي 4.
- من الأفضل أن يزيد عدد نقاط الإرجاع عن 4 نقاط وكلما زاد هذا العدد كلما كانت عملية الإرجاع أدق وأفضل.
- يجب أن تكون نقاط الإرجاع الجغرافي موزعة توزيعا جيدا على أنحاء الصورة، والأفضل في حالة الاكتفاء بأربعة نقاط فقط أن تكون هذه النقاط في الأركان الأربعة للصورة (جمعة محمد، د. 2012: 208)، (أنظر الصورة رقم 03).

والغرض من عملية الإرجاع الجغرافي هو جعل الخريطة في موقعها الجغرافي المحدد (Site: SavGIS)، فهذه الخطوة من دراستنا مهمة متمثلا في فتح صور لوحات الأطلس الأثري للجزائر في

برنامج نظم المعلومات الجغرافية لتكوين طبقة بيانات شبكية Raster data وإسقاط الإحداثيات الجغرافية عليها لغرض ربط معالمها بمواقعها الجغرافية وفق خطوط الطول ودوائر العرض، (انظر الصورة رقم 04) وتقوم هذه العملية بعد الفهم الجيد لنظام الإحداثيات ونظام الإسقاط للذان أنشئت بهما لوحات الأطلس الاثري للجزائر.



الصورة رقم 03: عملية الإسناد الجغرافي والإرجاع المكاني
Géoréférencement للوحة الجزائر.



الصورة رقم 04: عملية الإسناد الجغرافي والإرجاع المكاني
Géoréférencement لجميع لوحات الأطلس الأثري.

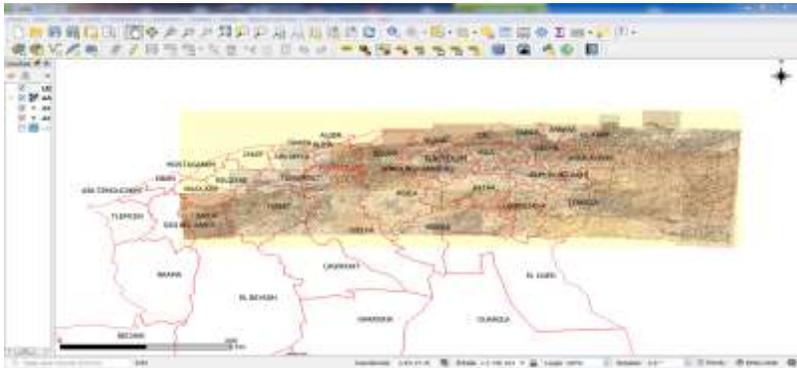
عملية تحويل نظامي الإحداثيات والإسقاط:

من الميزات الجيدة في برامج نظم المعلومات الجغرافية هي عملية التحويل بين أنظمة الإحداثيات والإسقاطات أوتوماتيكيا دون اللجوء إلى العمليات الرياضية المعقدة، وفي هذه العملية سنقوم

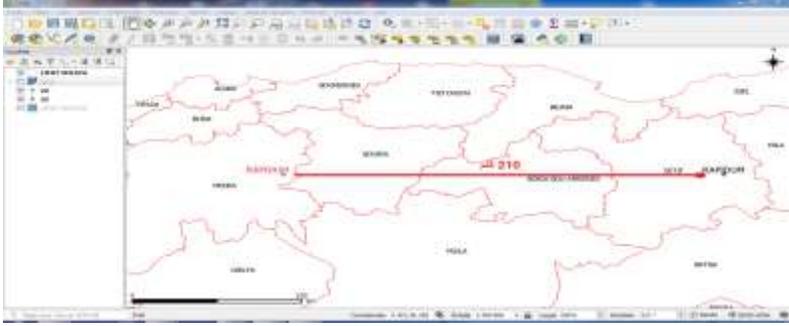
بتحويل نظام الإسقاط الذي استعمل في إنشاء لوحات الأطلس Voiron إلى نظام الإسقاط WGS84 النظام الجيوديزي العالمي، وهو من الأنظمة التي يستخدمها نظام تحديد المواقع "GPS" (أنظر الصور رقم: 05، 06، 07)، ومن خلال عملية التحويل بين النظامين ظهر لنا جليا أن الفرق مثلا لموقع أثري "الموقع الأثري رابيدوم" موقع في الأطلس الأثري، وبعد تحويل نظام الإحداثيات ونظام الإسقاط إلى النظام العالمي الجيوديسي هو 210 كم، فعملية الإرجاع الجغرافي ونظام الإحداثيات والإسقاط تعتبر أشياء مهمة في دراسة وإنشاء الخرائط، فعدم الدراية الكافية أو الاستعمال الخاطئ لها سيؤدي إلى الوقوع في تفسير خاطئ للبيانات.

وضع التقسيم الإداري للجزائر:

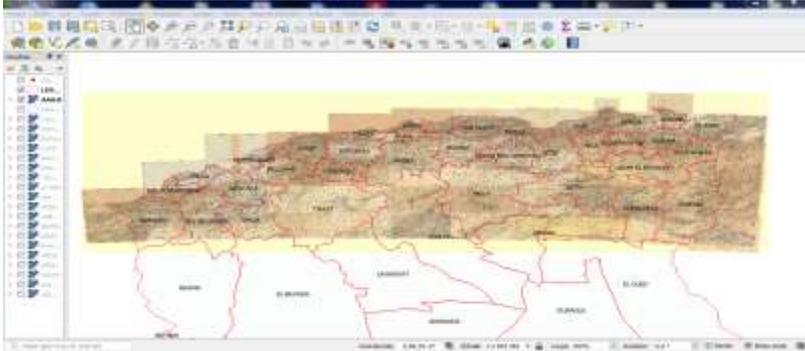
تتمثل هذه المرحلة في وضع التقسيم الإداري للجزائر الصادر سنة 1984 و بنسخته الرقمية الخطية Vector data على شكل "ملف Mapinfo TAB أو Shapefile " (موقع : INCT)، على لوحات الأطلس الأثري التي تم الإرجاع المكاني والجغرافي لها وبنظام الإسقاط (WGS84) النظام الجيوديزي العالمي (أنظر الصورة رقم 08)، وذلك من أجل معرفة الولايات التي شملها الأطلس الأثري، وكذا عدد وتمركز جميع المعالم والمواقع الأثرية التي شملها المسح في فترات انجازه .



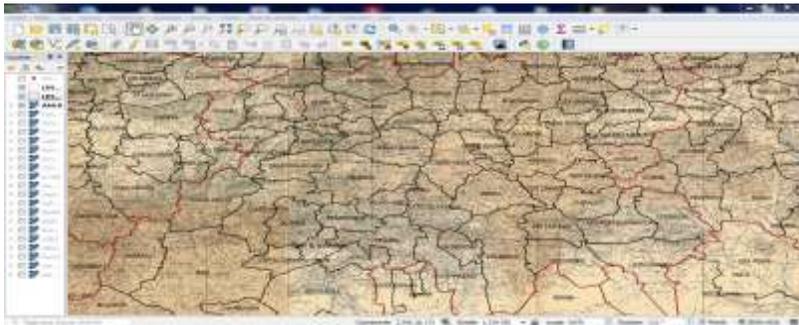
**الصورة رقم 05: الفرق بين نظام إسقاط لوحات الأطلس الأثري
ونظام إسقاط التقسيم الإداري للجزائر.**



**الصورة رقم 06: فرق المسافة بين نظام إسقاط لوحات الأطلس،
وعند التحويل إلى النظام (WGS84).**



**الصورة رقم 07: تحويل نظام إسقاط لوحات الأطلس الأثري وتوحيده
مع نظام إسقاط التقسيم الإداري للجزائر.**



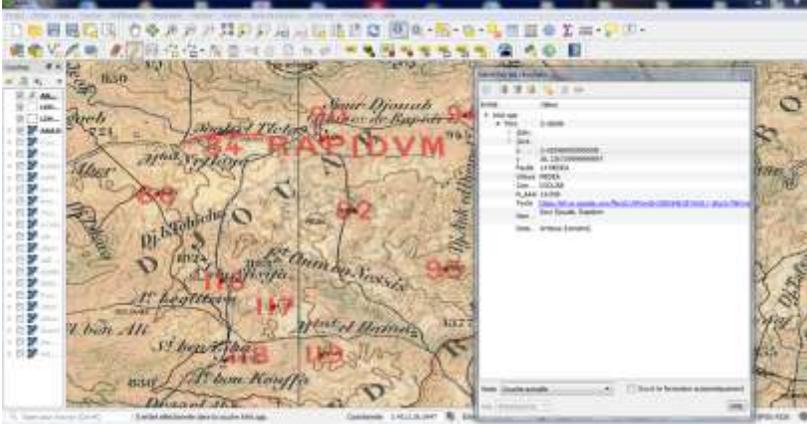
الصورة رقم 08: وضع التقسيم الإداري للجزائر (الولايات، البلديات) على لوحات الأطلس الأثري.

بناء قاعدة بيانات جغرافية Geodatabase للمواقع والمعالم الأثرية والتاريخية المبينة على لوحات الأطلس الأثري للجزائر:

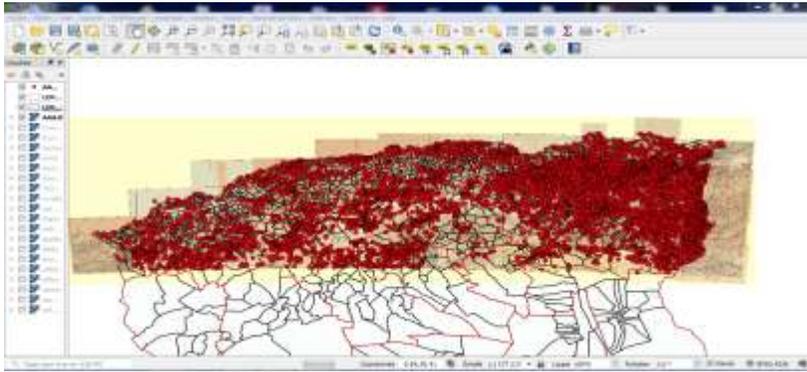
يمكن تعريف قاعدة البيانات الجغرافية والمكانية على أنها مجموعة البيانات الخطية والشبكية والوصفية، التي يتم تجميعها وتخزينها في مستودع مركزي مرتبة ومصنفة حسب الأهداف الموضوعية قيد الدراسة، يمكن من خلالها تحديث البيانات والقيام بالعمليات التحليلية والإحصائية (Chemaa, B, et Autres. 1999: 32-) (34) وتعميمها إلى مقاييس متعددة وعرضها بأشكال مختلفة رقمية أو ورقية أو ديناميكية أو خرائط رقمية تفاعلية مباشرة على شاشة الحاسب الآلي (موقع : Academia).

تمثلت هذه العملية في إنشاء قاعدة بيانات جغرافية للمعالم والمواقع الأثرية المبينة على الأطلس وذلك برقمته وتوقيعها في برنامج نظم المعلومات الجغرافية وإنشاء بياناتها المكانية برسمها على شكل نقطة Point تكون على شكل طبقة "ملف Shapefile" و بنظام الإسقاط الذي ذكرناه سابقا، (أنظر الصور رقم 09، 10)، وتحتوي كل نقطة على عدة معلومات تجمع وتخزن في جدول سمات Attribute table تحتوي على المعلومات التالية: الإحداثيات الجغرافية، اسم المعلم أو الموقع الأثري، الرقم الأصلي المسجل على لوحة الأطلس الأثري، رقم واسم اللوحة، الولاية، البلدية، التاريخ، النص، وملاحظات عامة.

الغرض من إنشاء قاعدة البيانات الجغرافية هو استخدامها في عمليات التحليل الإحصائي والمكاني، أما الهدف الثاني وهو الذي سنتطرق إليه لاحقا، هو إنشاء تطبيق تفاعلي للأطلس الأثري.



الصورة رقم 09: إنشاء وتحرير قاعدة بيانات جغرافية للمعالم والمواقع الأثرية المبينة على الأطلس الأثري.

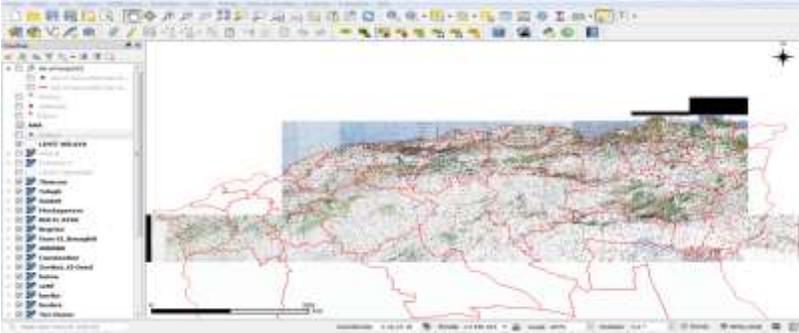


الصورة رقم 10: إنشاء وتحرير قاعدة بيانات جغرافية لجميع المعالم والمواقع الأثرية المبينة على الأطلس الأثري.

عملية الإسناد الجغرافي والإرجاع المكاني **Géoréférencement** لخرائط المعهد الوطني للخرائط والكشف عن بعد:

تمت هذه المرحلة بعملية الإسناد الجغرافي لخرائط المعهد الوطني للخرائط والكشف عن بعد في المناطق التي شملها الأطلس الأثري، واستخدمنا الخرائط بمقياس 1:200 000 (أنظر الصور رقم 11)، وهذا من أجل مقارنة أسماء الأماكن المذكورة في الأطلس

وخرائط المعهد الوطني للخرائط، للتأكد من صحتها أو أنها تعرضت لتغيرات، أما الجانب الثاني هو مقارنة دقة لتحديد المكاني للمواقع الأثرية التي سنأخذها كعينة في هذه الدراسة.



الصورة رقم 11: عملية الإسناد الجغرافي والإرجاع المكاني لخرائط المعهد الوطني للخرائط والكشف عن بعد.

إنشاء تطبيق تفاعلي للأطلس الأثري:

بغية تسهيل استخدام الأطلس الأثري الرقمي ارتأينا القيام بإنشاء تطبيق تفاعلي يحتوي على الأطلس الأثري بصيغة رقمية حيث تم إنشاؤه كملف Web map، اعتمادا على قاعدة البيانات التي تم إنشاؤها سابقا، مع خلفية بمرئيات لصور فضائية مأخوذة بواسطة الأقمار الصناعية لسطح الأرض، و خرائط رقمية تتناهي الأبعاد، هذا الملف يشبه في خصائصه Google Maps خاصة فيما يتعلق بعملية البحث الآلية بالإحداثيات الجغرافية وأسماء الأماكن، كما يمكن الولوج إلى النسخة النصية للأطلس الأثري من خلال اللوحة التعريفية لكل معلم أو موقع أثري، حيث إذا أردنا الحصول على أي نص لمعلم أو موقع أثري، نقوم بالضغط على الرابط الموجود في خانة النص، وهو عبارة عن رابط إلكتروني فيظهر النص أوتوماتيكيا، مع إمكانية تحميله على شكل ملف PDF، وتكمن أهمية هذا التطبيق في سرعة وأداء عملية البحث عن أي معلم جاء ذكره في الأطلس الأثري أو نصه الوصفي، كما يمكننا القيام بعملية الفلترة على أي معلومة نود الحصول عليها في الأطلس الأثري، مثلا إذا أردنا البحث عن المواقع

الأثرية لولاية ما أو بلدية ما، أو البحث عن المواقع والمعالم الأثرية التي يعود تاريخها إلى الفترة الرومانية فقط، أو القيام بنفس العملية باستعمال عنوانين رئيسين أو أكثر، مثلا نريد الحصول على المواقع الأثرية لولاية المدية التي تعود إلى الفترة الرومانية الواقعة في بلدية جواب ولاية المدية، كما يتيح لنا هذا التطبيق القيام بعمليات حفظ الصور بمختلف الصيغ، وقياس المسافات وحساب المساحات وتحويل الإحداثيات الجغرافية، مع إمكانية إضافة الملفات الرقمية بمختلف الصيغ من إحداثيات جغرافية لمواقع أثرية أو لحدودها في التطبيق. (أنظر الصور رقم 12، 13، 14).



الصورة رقم 12: منظر عام للتطبيق التفاعلي للأطلس الأثري.



الصورة رقم 13: اللوحة التعريفية للموقع الأثري رابيدوم، في التطبيق التفاعلي للأطلس الأثري.



الصورة رقم 14: تحويل خلفية الخريطة الرقمية المستعملة في التطبيق التفاعلي.

سادسا: النتائج المتحصل عليها من خلال تطبيق نظم المعلومات الجغرافية على الأطلس الأثري:

تتم عمليات تحليل النتائج المتحصل عليها بأدوات التحليل التي توفرها برامج نظم المعلومات الجغرافية، بغية الوصول إلى النتائج التالية:

- المساحة والولايات التي شملها الأطلس الأثري.
- التأكد من دقة التحديد المكاني للمواقع والمعالم الأثرية على لوحات الأطلس الأثري.
- عدد وتمركز المعالم والمواقع الأثرية التي تم تحديدها على لوحات الأطلس.
- تأريخ المواقع والمعالم الأثرية المذكورة في الأطلس الأثري، وتوزيعها وكثافتها على المناطق التي شملها الأطلس الأثري.

وللوصول إلى هذه النتائج استخدمنا أدوات الإحصاء المكاني Spatial Statistics Tools والتحليل المكاني Analyse spatiale في برامج نظم المعلومات الجغرافية، التي تعد الوسيلة المثلى في عمليات التحليل المكاني للظواهر الجغرافية، والربط بينها بقوانين لكشف العلاقات والارتباطات المتبادلة وصولا إلى بناء نموذج مكاني Spatial Models للظواهر الجغرافية، باستخدام الوسائل الإحصائية المكانية القادرة على

التعامل مع قاعدة البيانات الجغرافية، حيث تعتمد الدراسات الجغرافية في عمليات التحليل المكاني على التوزيع الجغرافي للظواهر ضمن الحيز المكاني، باعتبار أن كل ظاهرة لا بد أن يكون لانتشارها وتوزعها بشكل خاص، يطلق عليه نمط توزيع والذي يمثل شكل من أشكال رياضيات المكان تفرزه مجموعة من العوامل يطلق عليه تحليل الأنماط Pattern Analysis (صفوح، 2000: 340).

ومن الطرائق الكمية المكانية التي تستخدم لوصف الأساليب التي تبحث في تجميع البيانات المتجانسة، هو التحليل بطريقة موران (Moran's I) في نظم المعلومات الجغرافية، تستخدم هذه النظرية في الإحصائيات، فمؤشر موران هو مقياس للارتباط الذاتي المكاني الذي طوره باتريك موران (Patrick Moran). يتميز الترابط الذاتي المكاني بوجود ارتباط بين القياسات جغرافياً بالقرب من ظاهرة محسوبة.

إن هذه الأساليب تستخدم لغرض تجميع الوحدات المكانية تحت الدراسة إلى مجاميع متجانسة في القيم التي تمثل خصائص التوزيع الجغرافي للظاهرة، فأسلوب التحليل هو الذي يشكل أحد مراحل دراستنا المشكل كوسيلة لغرض تحليل البيانات، بحالات مختلفة والبحث عن طبيعة التجمعات للبيانات، بحث يأخذ نظم المعلومات الجغرافية بعين الاعتبار قرب الظواهر من بعضها، وقرب قيم الخصائص المتعلقة بهذه الظواهر من أجل إيجاد تجمعات القيم المتشابهة، تفيد هذه الطريقة في إظهار مواقع القيم المتقاربة وأماكن انتشار القيم المتشابهة والمختلفة من المنطقة المدروسة، ويمكن أن تمثل على الخريطة القيم الإحصائية المعرفة للمعالم المتشابهة (Anselin, L. 1995: 27) ، وتمكنا بذلك من إيجاد مثلا عدد المواقع والمعالم الأثرية لولاية معينة أو عدد المواقع الأثرية التي تعود إلى الفترة الرومانية فقط.

إن كل حقل Champ وما احتواه من الخلايا التي تم تحريرها في قاعدة البيانات الجغرافية للمعالم والمواقع الأثرية المبينة على الأطلس بطبقات ملفات الرسم Shapefiles، يمكن إجراء من خلالها العديد من العمليات الإحصائية والمكانية بحيث تساعد نظم المعلومات الجغرافية

في الحصول على معلومات كمية تحصي كل ظاهرة مسجلة، ومن خلال هذه الخاصية سنقوم بجملة من العمليات الجغرافية والإحصائيات:

المساحة والولايات التي شملها الأطلس الأثري:

المساحة الجغرافية التي غطتها كل لوحة من لوحات الأطلس الأثري قدر بـ 5760 كم² أي بمسافة تقدر بـ 96 كم X 60 كم، وتم تقسيم كل لوحة بـ 1.06° بين خطوط الطول و 0.64° بين خطوط العرض، أما المساحة الجغرافية التي غطاها الأطلس الأثري فتمتد بين خطي الطول: 8.57° شرق خط الطول و 2.25° غرب خط الطول، وبين خطي العرض 34.25° و 37.25° شمال خط الاستواء.

مقارنة دقة التحديد المكاني للمعالم والمواقع الأثرية الموقعة على الأطلس الأثري وخرائط المعهد الوطني للخرائط والكشف عن بعد:

إن عملية إخراج البيانات بعد رقمنة الأطلس الأثري وتحليلها أدت بنا الى الوصول إلى نتائج هامة جدا وهي :

إن دقة تحديد المواقع الأثرية كتيماقاد، جميلة، رابيدوم، وغيرها من المواقع ذات المساحة الكبيرة كان صحيحا على لوحات الأطلس الأثري، (أنظر الجدول رقم 05) و (أنظر اللوحات رقم 01، 02) التي توضح دقة التوقيع الصحيحة للمواقع الأثرية التي اخترناها كعينة والتي أخذنا إحدائياتها الجغرافية من الميدان، وتم إدخالها إلى برنامج نظم المعلومات الجغرافية بعد رقمنة الأطلس الأثري، وبعدها قمنا بمقارنة دقة التحديد المكاني لها بين موقعها في الأطلس الأثري وموقعها في خرائط التي أنجزها المعهد الوطني للخرائط والكشف عن بعد ذات مقياس 1:200 000، ومن خلال عملية المقارنة تحصلنا على نفس النتيجة تموقع ودقة التحديد المكاني صحيحة في كلتا الحالتين.

أما بعض المعالم والمواقع التي لها مساحة صغيرة فنسبة الخطأ في تحديد أماكنها كانت من 0 الى 1.5 كلم، هذه النتائج الأولية ستمكنا

من القيام بعملية التحري الميداني بنظام الإحداثيات الجغرافية لجميع المعالم والمواقع الأثرية التي ذكرت في الأطلس بكل سهولة.

من الإشكاليات في دقة Précision تحديد المعالم والمواقع الأثرية التي تم تحديدها في لوحات الأطلس الأثري هو الرقم المبين بتواجد معلم أو موقع أثري، إذ عند حساب مساحته بعد رقمنة الأطلس تعتبر هي المشكل في دقة تحديد المواقع والمعالم الأثرية.

اسم اللوحة (الأطلس الأثري)	الرقم في الأطلس الأثري	الإحداثيات الجغرافية/ نظام إسقاط WGS 84، نظام احداثيات Degrés décimaux		اسم الموقع الأثري
		x	Y	
14 MEDEA	90	3.42110	36.13636	الموقع الأثري رابيدوم (المدية)
16 SETIF	233	5.735862	36.320397	الموقع الأثري جميلة (سطيف)
27 BATNA	255	6.46784	35.48450	الموقع الأثري تيمقاد (باتنة)
37 EL KANTARA	10	5.34951	35.35033	الموقع الأثري طبنة (باتنة)
17 CONSTANTINE	89	6.482356	36.462824	الموقع الأثري تديس (قسنطينة)
ORLEANSVILL E12	102	0.870021	36.223381	الموقع الأثري قلعة أولاد عبد الله توقريت (شلف)
33 TIARET	13	1.229999	35.341467	الموقع الأثري تيهت تقدمت (تيارت)
25 M'SILA	92	4.789490	35.821054	قلعة بني حماد (المسيلة)

09 BONE	04	7.156422	36.917109	الموقع الأثري قرباز (سكيكدة)
17 CONSTANTINE	168	6.725331	36.272195	ضريح الصومعة الخروب (قسنطينة)
27 BATNA	359 bis	6.542461	35.420339	الموقع الأثري ايشوكان (باتنة)
27 BATNA	154	6.434645	35.707141	ضريح مدغاسن (باتنة)
17 CONSTANTINE	183 184	6.815660	36.216479	مقبرة جبل نواره (قسنطينة)
05 ALGER	36	3.238660	36.800306	الموقع الأثري رشقوناي تامفوست
06 FORT- NATIONAL	34	4.123421	36.894759	الموقع الأثري تيفزيرت (تيزي وزو)
04 CHERCHELL	38	2.446239	36.595145	الموقع الأثري تيازة (تيازة)
50 NEGRINE	152	7.492354	34.444969	هنشير بسرياني (تبسة)
18 SOUK AHRAS	297	7.655943	36.191883	الموقع الأثري خميسة (سوق اهراس)
09 BONE	59	7.747415	36.881305	الموقع الأثري هيون (عنابة)
TIARET33	67	1.212646	35.113175	الموقع الأثري لجدار (تيارت)

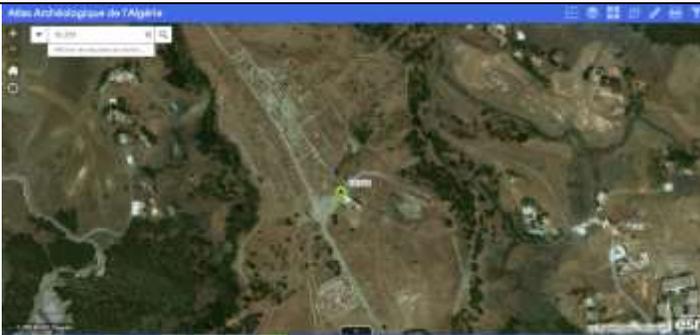
الجدول رقم 05: المواقع الأثرية التي اخترناها كعينة لمقارنة دقة
التحديد المكاني بين لوحات الأطلس وخرائط المعهد الوطني للخرائط
والكشف عن بعد.



مقطع من لوحة سطيف، الاطلس الاثري للجزائر



مقطع من خريطة سطيف، المعهد الوطني للخرائط.



منظر للموقع الاثري جميلة من التطبيق التفاعلي

اللوحة رقم 01: مقارنة دقة التحديد المكاني للموقع الاثري جميلة.



مقطع من لوحة تيارت، الاطلس الاثري للجزائر.



مقطع من خريطة تيارت، المعهد الوطني للخرائط



منظر من التطبيق التفاعلي

اللوحة رقم 02: مقارنة دقة التحديد المكاني للموقع الاثري تيهرت تقدمت

عدد وتمركز المعالم والمواقع الأثرية التي تم تحديدها على لوحات الأطلس الأثري:

المعالم والمواقع الأثرية التي تم تحديدها على لوحات الأطلس الأثري هي: 7596 معلم وموقع أثري، دون حساب المعالم التي أضيفت في التصحيحات والإضافات التي ذكرت في الجزء الأخير من النسخة النصية، وهي موزعة على 39 ولاية، على النحو التالي (انظر الجدول رقم 06):

الولاية	عدد المعالم والمواقع الأثرية المحددة على الأطلس الأثري	الولاية	عدد المعالم والمواقع الأثرية المحددة على الأطلس الأثري
الشلف	147	قائمة	387
الأغواط	47	قسنطينة	216
أم البواقي	354	المدية	327
باتنة	486	مسنغام	30
بجاية	129	المسيلة	214
بسكرة	218	معسكر	91
البليدة	07	وهران	42
البويرة	80	برج بوعريبيج	158
تبسة	848	بومرداس	66
تلمسان	184	الطارف	145
تيارت	456	تيسمسيلت	34
تيزي وزو	95	الوادي	04
الجزائر	35	خنشلة	272
الجلفة	451	سوق اهراس	402
جيجل	56	تبيازة	85

305	ميلة	440	سطيف
59	عين الدفلى	183	سعيدة
33	عين تيموشنت	160	سكيكدة
121	غليزان	173	سيدي بلعباس
01	الحدود الجزائرية التونسية	55	عنابة
المجموع: 7596			

الجدول رقم 06: عدد وتمركز المعالم والمواقع الأثرية التي تم تحديدها على لوحات الأطلس الأثري.

هذه الإحصائيات المقدمة في الجدول السابق غير نهائية بسبب تمركز بعض المعالم في حدود بعض الولايات لذلك، فالقائمة النهائية تضبط عند التحري الميداني لهذه المعالم والمواقع الأثرية.

تأريخ المواقع والمعالم الأثرية المذكورة في الأطلس الأثري:

إن تأريخ المعالم والمواقع الأثرية التي تم تحديدها على لوحات الأطلس الأثري أغلبها يعود الى الفترة الرومانية، كما نجد المعالم الجنائزية لفجر التاريخ متواجدة بكثرة، وفيما يلي عدد المعالم والمواقع الأثرية حسب التأريخ وبالنسب المئوية (انظر الجدول رقم 07)، ومناطق تمركزها وكثافتها، (انظر الصور رقم 14، 15).

النسبة المئوية	عدد المعالم والمواقع الأثرية المحددة على الأطلس الأثري	التأريخ
2,14%	163	فترة ما قبل التاريخ
18,94%	1438	فترة فجر التاريخ
1,90%	145	الفترة القديمة (فينقية، بونية، نوميدية)
56,75%	4310	الفترة القديمة (الرومانية)
0,21%	16	الفترة القديمة (البيزنطية)

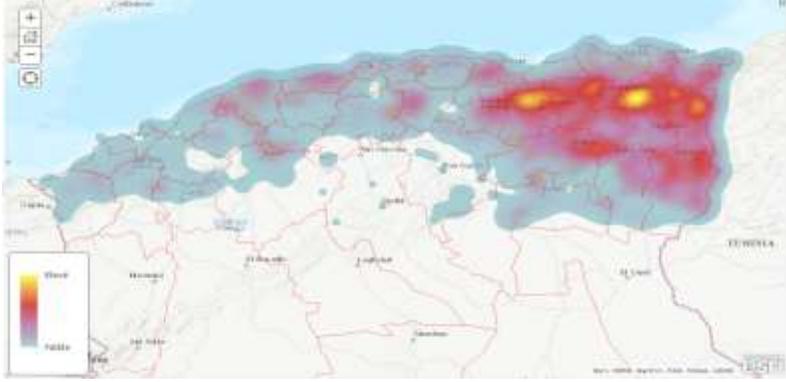
%0,06	05	فترة الوسيطة
%2,23	170	فترات مختلطة
%17,76	1349	لم يتم تحديد التاريخ
المجموع: 7596		

الجدول رقم 07: تاريخ المواقع والمعالم الأثرية المذكورة في الأطلس الأثري.

تاريخ المعالم والمواقع الأثرية الذي تم ذكره في الجدول رقم 07 تم نقله عن الأطلس الأثري في نسخته النصية، ويوجد عدد كبير من المعالم والمواقع الأثرية لم يتم ذكر الفترة التاريخية التي تعود إليها رغم وجود النص الشارح لها، بحيث قمنا بذكر عددها في الجدول السابق في خانة لم يتم تحديد التاريخ.



الصورة رقم 14: مناطق تركز وكثافة مواقع ومعالم فترة فجر التاريخ.



الصورة رقم 15: مناطق تركز وكثافة مواقع ومعالم الفترة القديمة (الرومانية).

خاتمة:

تهدف هذه الدراسة إلى تطبيق مبادئ وأساسيات تكنولوجيا نظم المعلومات الجغرافية في رقمنة لوحات الأطلس الأثري للجزائر، من عمليات الإسناد والإرجاع الجغرافي، إلى وضع التقسيم الإداري للجزائر بصيغته الرقمية ذو المرجعية الجغرافية، لغرض معرفة ولاية وبلدية كل معلم أو موقع أثري يقع فيهما، ثم عمليات الإرجاع والإسناد الجغرافي لجزء من خرائط المعهد الوطني للخرائط والكشف عن بعد، بهدف عملية مقارنة دقة التحديد المكاني للمعالم الموقعة على الأطلس الأثري، ومعرفة أسماء أماكنها هل هي صحيحة أو تغيرت، بعدها تم إنشاء قاعدة بيانات لكل المعالم والمواقع الأثرية، قابلة للتحديث وإضافة المعلومات والبيانات، التي سنستخدمها في العمليات التحليلية والإحصائية باستعمال هذه الخاصية التي توفرها برامج نظم المعلومات الجغرافية، نهاية بإنشاء تطبيق تفاعلي يتيح عدة ميزات وخصائص من اختصار للجهد والوقت في عملية البحث عن أي معلم أو موقع أثري ونصه الوصفي الذي تم ذكره في النسخة النصية.

بعد رقمته لوحات الأطلس الأثري تمكنا من أن نستمد منها الكثير من البيانات التاريخية والأثرية والجغرافية، فالنتائج الجيدة المتحصل عليها خاصة بعد العمليات التحليلية والإحصائية التي قمنا بها، أعطتنا العدد الاجمالي للمعالم والمواقع الأثرية الموقعة في

الأطلس الأثري، وعددها في كل ولاية التي شملها المسح في فترات إنشائه، وعددها في كل لوحة وتاريخها حسب الفترات التاريخية، ومن النتائج المهمة التي تحصلنا عليها وبعد مقارنة دقة التحديد المكاني للمعالم والمواقع الأثرية الموقعة على الأطلس الأثري وموقعها في خرائط المعهد الوطني للخرائط والكشف عن بعد التي أخذناها كعينة، والتي وضحت لنا أن دقة التحديد كانت صحيحة للمواقع الأثرية ذات المساحة الكبيرة، أما المعالم والمواقع التي لها مساحة صغيرة فنسبة الخطأ في تحديد أماكنها كانت من 0 الى 1.5 كلم، هذه النتائج ستعطينا دفعا قويا لتحقيق نتائج جد هامة من خلال تسهيل عملية الجرد العلمي في الميدان وتحديث وتصحيح المعلومات الخاطئة في الأطلس.

ومنه نستنتج من خلال ما تم تناولناه في هذه الدراسة أن نظم المعلومات الجغرافية في عصرنا الحالي تعتبر من أهم الوسائل التقنية لتحليل واستخلاص البيانات والحصول على المعلومات من الخرائط القديمة كلوحات الأطلس الأثري للجزائر، وتعطي للخريطة بعد تحويلها من صيغتها الورقية إلى صيغتها الرقمية ديناميكية وتنوع وإثراء للمعلومات المختلفة التي يمكن الحصول عليها منها، ومراجعة الجوانب السلبية في رقمنة الخرائط الأثرية القديمة خاصة في مطابقة المعلومات الموجودة في الخريطة مع الواقع، فمثلا كثير من أسماء الأماكن التي ذكرت في الأطلس الأثري للجزائر تغيرت حاليا، لذلك قمنا في هذه الدراسة برقمنة خرائط المعهد الوطني للخرائط وكشف عن بعد من أجل مقارنتها وتصحيحها، كما نجد كذلك تغيرات المكان بسبب الظروف الطبيعية أو البشرية، فالهدف الأول من رقمنة الأطلس الأثري للجزائر هو تحديثه وتصحيحه.

إن الأطلس الأثري الرقمي الذي قمنا بإنجازه يمكن أن يكون كخريطة أساس رقمية مرجعية للكثير من مشاريع الدراسات سواء في مجال الآثار والتراث كالباحث الأثري أو الجرد العلمي وإنشاء الخريطة الأثرية الوطنية، أو المشاريع التنموية التي تقوم بها الدولة والمستخدم لتقنية نظم المعلومات الجغرافية، وهذا لتفادي إنجاز هذه المشاريع فوق أراضي تكتنز آثار مهمة، هذا من أجل تحقيق حماية لها، بهذا نكون قد حفظنا موروثنا الحضاري من الاندثار والزوال

دون الإخلال بالتنمية وإيقافها، بهدف خلق التوازن بين حماية التراث والمشاريع التنموية.

المراجع:

- جمعة محمد، د. (2012). مدخل الى الخرائط الرقمية، النسخة الاولى. مكة المكرمة.

- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية. (2003). العدد 30، الجزائر.

- بن محمد بن ناصر المسن، م. (2004). انتاج الخرائط الطبوغرافية من ملف المسح الجوي مباشرة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. رسالة لنيل شهادة الماجستير في تخصص الجغرافيا، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

- صالح الشمري، أ. (2007). نظم المعلومات الجغرافية من البداية، ط1. العراق.
- صفوح، خ. (2000). الجغرافية موضوعها ومناهجها وأهدافها، ط1. دمشق: دار الفكر.

- موقع: Academia، أحمد الحداد، م. رقمنة الخريطة التاريخية واستخلاص وتحليل بياناتها (خريطة ترهونة 1933 نموذجاً)، رابط الموقع:
<http://www.academia.edu/19810857>

- موقع: CartoMundi، نسخة من الخرائط التي أنشئت بين 1888 و 1960 بمقياس 1: 200 000، رابط الموقع:
<http://www.cartomundi.fr/site/E01.aspx?FC=32137>

- موقع: University of Texas Libraries، الخرائط التي تم إنشاؤها من طرف مصلحة الخرائط للجيش الأمريكي، للتراب الجزائري، رابط الموقع:
http://legacy.lib.utexas.edu/maps/ams/north_africa

- موقع: Institut National de l'Information Géographique et IGN، Forestière 1875 Paris، هو مسند جيوديسي لصناعة الخرائط ظهر لأول مرة سنة 1875، استخدم في الجزائر، نقطة الأصل في هذا الإسقاط هي العاصمة الفرنسية باريس، استعمل وحدة القياس الغراد GRADE في قيم خطوط الطول والعرض، رابط الموقع:

https://geodesie.ign.fr/contenu/fichiers/Systeme_Algerie_Tunisie_Maroc.pdf

- موقع: INCT « Institut national de cartographie et de télédétection، التقسيم الإداري للجزائر الصادر سنة 1984 و بنسخته الرقمية الخطية منشور في الموقع، رابط الموقع:
<http://www.inct.mdn.dz>

- Anselin, L. (1995). Local Indicators of Spatial Association.: LISA. Geographical Analysis.

- Bessadok, F. (2015). Modèle pour l'évaluation et l'amélioration de la lisibilité d'une carte géographique. Thèse de doctorat pour l'obtention du diplôme de doctorat en (Biologie Santé). Université Paris-Est.
- Carosio, A. (1998). " Systèmes d'information Géographique Etat développement et perspectives ". Bulletin des sciences géographiques de l'INCT. N°02. Octobre 1998.
- Chema, B, Benahmed, S., Daho, H., Abdellaoui, D. et Benabdrabou, A. (1999). " conception d'une base de données géodésique ". Bulletin des sciences géographiques de l'INCT. N°04. Octobre 1999.
- Colette, F, Evelyne, G., Régine C.M., Jean, B., & Jean-Luc D. (2010). digitalisation des cartes anciennes, manuel pour la vectorisation de l'usage des sols et le georeferencement de la carte d'Etat-major, version 11. France : INRA-Université de Lorraine.
- De Villede, M.A, et Ponnou, C. (2010). À la découverte d'un territoire : inventaire des cartes d'Algérie conservées aux archives de la guerre du Service historique de la Défense (1830-1950). France: Service historique de la Défense.
- Gsell, S. (1997). Atlas archéologique de l'Algérie. Tome 1, 2e édition. Algérie : ANAPSMH.
- Khaldi, M. (1998). " les travaux géodésiques en Algérie de 1830-1998". Bulletin de l'INCT des sciences géographiques. Vol. N°03. Mois et année.
- Site : SavGIS, Marc Souris, les principes du système d'information géographique, ligne de site : http://www.savgis.org/SavGIS/Etudes_realisees/SOURIS_these_2002.pdf
- Mansour, H. (1998). " l'institut national de cartographie missions et travaux de vocation ". Bulletin des sciences géographiques de l'INCT. N°02. October 1998.
- Michael, F.G, Karen, K.K, Marius, T, et Yann R. (1996). Systèmes d'information Géographique, 1er édition. Québec : Département de géographie, Université Laval, Sainte Foy.
- Ocelli, F. (2013-2014). Systèmes d'Information Géographique et Lien Environnement – Santé SIG. Thèse de doctorat pour l'obtention du diplôme de doctorat en (Biologie Santé). Université Lille France.

للإحالة على هذا المقال:

- بابا عبد الرزاق، عنان سليم، فيلاح محمد المصطفى، (2022)، «أسس ومبادئ رقمنة الخرائط الأثرية القديمة واستخلاص وتحليل بياناتها "دراسة حالة الأطلس الأثري للجزائر"». المواقف، المجلد: 17، العدد: خاص، جانفي 2022، ص. ص 626-661.