





جامعة أحمد بن يحيى الونشريسي
تيسمسيلت-

المعيار

مجلة نصف سنوية متعددة التخصصات
مصنفة " C "

في الآداب، الحقوق والعلوم السياسية، العلوم الاقتصادية
والعلوم الإنسانية والاجتماعية

المجلد الخامس عشر العدد 01 جوان 2024

EISSN 2602-6376

ISSN 2170-0931

المعيار

مجلة نصف سنوية متعددة التخصصات
مصنفة " C "



جامعة أحمد بن يحيى الونشريسي، تيسمسيلت - الجزائر -

شروط النشر وضوابطه

-المعيار مجلة علمية مصنفة تنشر البحوث الأكاديمية والدراسات الفكرية والعلمية والأدبية التي لم يسبق نشرها من قبل.

- دورية تصدر مرتين في السنة عن جامعة بتيسمسيلت. الجزائر.

- تُقبل البحوث باللغات العربية والفرنسية والانجليزية.

- ضرورة وجود مختصر أو تمهيد للمقال سواء باللغة العربية أو الأجنبية.

- تخضع البحوث والدراسات المقدمة للمجلة للشروط الأكاديمية المتعارف عليها.

- تخضع البحوث للتحكيم من طرف اللجنة العلمية للمجلة.

- تتم الكتابة بخط (Traditional Arabic) حجم (15)، وفي الهامش بالخط نفسه حجم (14).

- تتم كتابة البحوث كاملة أو الفقرات والمصطلحات والكلمات باللغة الأجنبية داخل البحوث المكتوبة باللغة الفرنسية بخط (Times new roman) حجم (12)، وفي الهامش بالخط نفسه حجم (10).

- تكون الهوامش والإحالات على طريقة أسلوب APA

- لا يقل حجم البحث عن 08 صفحات ولا تتجاوز 15 صفحة.

- المواد المنشورة تعبر عن آراء أصحابها، والمجلة غير مسئولة عن آراء وأحكام الكتاب. كما أن ترتيب البحوث يخضع لاعتبارات تقنية وفنية.

المدير المسنول عن النشر

أ. د. عيساني محمد.

المعيار

المجلد الخامس عشر العدد 1 جوان 2024

مجلة نصف سنوية متعددة التخصصات

مصنفة " C "

تصدر عن جامعة تيسمسيلت - الجزائر

توجه جميع المراسلات باسم رئيس التحرير

عن طريق البوابة الإلكترونية www.asjp.cerist.dz

جامعة تيسمسيلت. الجزائر.

البريد الإلكتروني: www.cuniv.tissemsilt.dz

EISSN 2602-6376

ISSN 2170-0931

رئيس المجلة:

أ. د. دهوم عبد المجيد

المدير المسؤول عن النشر:

أ. د. عيساني محمد

رئيس التحرير:

أ. د. مرسي رشيد.

نواب رئيس التحرير:

أ. د. واضح أحمد الأمين، أ. د. علاق عبد القادر، أ. د. العيداني الياس، أ. د. عطار خالد،

أ. د. لكحل فيصل، أ. د. قاسم قادة، د. دهقاني أيوب، أ. د. بوسكرة عمر.

سكرتيرة المجلة:

عرجان نورة

هيئة التحرير:

أ.د. غربي بكاي، أ.د. قاسم قادة، أ.د. عطار خالد، د. صالح ربوح، أ.د. مصايح محمد، د. بن رابح خير الدين، أ.د. بوسيف إسماعيل، أ.د. بوراس محمد، أ.د. شريط عابد، د. محي الدين محمود عمر، أ.د. روشو خالد، أ.د. العيداني إلياس، أ.د. فايد محمد

الهيئة العلمية:

من جامعة تيسمسيلت: أ.د. بشير دردار، أ.د. بن فريجة الجلاي، أ.د. أحمد واضح أمين، أ.د. تواتي خالد، د. ربوح صالح، أ.د. غربي بكاي، أ.د. بوركبة ختة، أ.د. طعام شامحة، أ.د. شريف سعاد، أ.د. يعقوبي قدوية، أ.د. مرسل مسعودة، أ.د. بن علي خلف الله، أ.د. رزايقية محمود، أ.د. بوغاري فاطمة، أ.د. قردان ميلود، أ.د. يونس محمد، أ.د. فتوح محمود، أ.د. عيسى حورية، د. بوضوار صورية، د. وسواس نجاة، أ.د. بوزيان أحمد، من جامعة صفاقس، تونس: أ.د. عبد الحميد عبد الواحد، د. بوبكر بن عبد الكريم، من جامعة المنصورة، مصر: د. محمد كمال سرحان، من جامعة طرابلس، ليبيا: د. أحمد شرارش، من الجامعة الأردنية، الأردن: أ.د. صادق الحايك، من جامعة الجزائر 03، الجزائر: د. فتحي بلغول، من جامعة ملين دباغين، سطيف: أ.د. د بوطالي بن جدو، من جامعة وهران: أ.د. د. مخطط حبار، من جامعة سيدي بلعباس: أ.د. د. محمد بلوحي، من جامعة سعيدة: د. عبد القادر راجحي، من جامعة تلمسان: أ.د. د. محمد عباس، أ.د. د. عبد الجليل مرتاض، من جامعة تيزي وزو: أ.د. د. مصطفى درواش، من جامعة مستغانم: د. منصور بن لكحل، من جامعة زيان عاشور، الجلفة: د. د. حربي سليم، د. علة مختار، عروي مختار، من جامعة حسبية بن بوعلي، شلف: أ.د. د حفصاوي بن يوسف، أ.د. د موسى فريد، أ.د. د. بوراس محمد، أ.د. د. علاق عبد القادر، أ.د. د. روشو خالد، أ.د. د. مرسي مشري، د. لعروسي أحمد، د. قززان مصطفى، د. زرقين عبد القادر، د. محمودي قادة، أ.د. العيداني إلياس، د. عيسى إسماعيل، د. بوزكري الجيلالي، د. ضويفي حمزة، د. كروش نور الدين، د. بوكريدي عبد القادر، د. عادل رضوان. من جامعة ابن خلدون تيارت: أ.د. د. عليان بوزيان، أ.د. د. فتاك علي، أ.د. د. بو سماحة الشيخ، أ.د. د. بن داود إبراهيم، أ.د. د.

شريط عابد. UNIVERSITIE PAUL SABATIER TOULOUZE 03. FRANCE: CRISTINE

Mensson

كلمة العدد

وكالعادة تواصل مجلة المعيار مسارها العلمي دون توقف، وقد بلغت العدد الأول من المجلد الخامس عشر من سنة 2024، حيث وصل عدد المقالات الى 123، وتبقى المجلة وفية لخطها العلمي ومرافقة الطلبة الأساتذة الباحثين.

وقد احتوى هذا العدد على دراسات وأبحاث متنوعة، شملت كل التخصصات، فتناول المواضيع الأدبية والتاريخية والفلسفية، وقضايا المجتمع وأبحاث في النشاطات البدنية والرياضية. دون أن ننسى ذكر الدراسات والأبحاث العلمية ذات الطابع الاقتصادي والقانوني، بالإضافة إلى دراسات أخرى بلغات اجنبية. وأبحاث أخرى من خارج الوطن. نذكر منها جمهوريتي مصر والسودان.

ونبقى في انتظار كل الباحثين المهتمين بالبحث العلمي للتواصل معنا.

المدير المسؤول عن النشر
أ.د. عيساني محمد

محتويات العدد

الرقم	الموضوع	الصفحة
	كلمة العدد أ. د. عيساني امحمد	هـ
01	استثمار لسانيات المدونات في الدرس اللغوي العربي كلال زهرة، جامعة محمد بوضياف، مسيلة، الجزائر. / عماري عز الدين، جامعة محمد بوضياف، مسيلة، الجزائر.	11-1
02	اشتغال خطاب التاريخ والذاكرة في رواية "غرفة الذكريات" لبشير مفتي د. دقي حياة، المركز الجامعي تيبازة، الجزائر.	25-12
03	"الإسهامات الجمالية في الفكر الإسلامي عند أبي نصر الفارابي" نحو تأسيس تكامل فني بين الموسيقى والشعر غانم حنان، جامعة الجزائر 02 أبو القاسم سعد الله، بوزريعة - الجزائر. / أولوفريدة، جامعة الجزائر 02 أبو القاسم سعد الله، بوزريعة - الجزائر.	36-26
04	الاقتراب التداولي بين المنجزين اللغويين: الغربي والعربي - وقفة تصورية من جهة التقاطع أ. د. لزعر مختار، جامعة أحمد بن يحيى الونشريسي، تيسمسيلت، - الجزائر.	52-37
05	الخطاب المقدماتي في الشعر الصوفي الجزائري المعاصري أسين بن عبيد أنموذجا ط. د. بن حميي إلياس، جامعة يحي فارس المدية، الجزائر / د. زوقاي محمد2 جامعة يحي فارس المدية، الجزائر	61-53
06	القيمة الجمالية والدلالية لتأليف الأصوات وتناسبها عند البلاغيين بن فريجة جيلالي، جامعة أحمد بن يحيى الونشريسي- تيسمسيلت- الجزائر.	72-62
07	المرجعيات الفكرية للنقد المغاربي ما بعد الحداثة بوخالفة إبراهيم، المركز الجامعي مرسلني عبد الله بتيبازة، الجزائر.	88-73
08	آليات قراءة التراث النقدي عند جابر عصفور: مقارنة معرفية عميرات أسامة، المدرسة العليا للأساتذة مسعود زغارسطيف، الجزائر.	99-89
09	انفتاح النص الشعري العربي المعاصرين التجريب والشعرية والنقد - قراءة في قصيدة النثر - وسواس نجاة، جامعة أحمد بن يحيى الونشريسي- تيسمسيلت- الجزائر.	108-100
10	تعليم النحو في الجامعة الجزائرية قسم اللغة العربية بجامعة قسنطينة أنموذجا صبايحي بلال، جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1، الجزائر	117-109
11	تمثّلات العنف في الخطاب ما بعد الكولونيالي للمسرح الزنجي بأمريكا مقارنة ثقافية في مسرحية " العبد" لأميري بركة موسود رقية، المركز الجامعي مرسلني عبد الله - تيبازة- الجزائر / جميلة مصطفى الزقاي، المركز الجامعي مرسلني عبد الله - تيبازة- الجزائر	133-118
12	تيمة الثّورة في الرواية الجزائرية المعاصرة رواية أنا وحاييم للحبيب السناح أنموذجا ط. د حسين عبد الحكيم، المركز الجامعي الشريف بوشوشة، أفلو/ د. بوصبع رايح، المركز الجامعي الشريف بوشوشة، أفلو	141-134
13	جماليات أسلوب التورية شارف عبد الكريم، المركز الجامعي نورالبيشر، البيض، الجزائر	154-142
14	جماليات الخطاب في خطب أبي عبيدة الغزاوي رواق عثمان، جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة - الجزائر	169-155
15	جمالية النص النثري في كتاب التفسير المحيط لأبي حيان الأندلسي "دراسة أسلوبية بلاغية" ط. د بلبال بنعليه، جامعة يحي فارس المدية/ د. زوقاي محمد، جامعة يحي فارس المدية	181-170
16	دلالة النكتة في مسرحية "رحلة حنظلة" لسعد الله ونوس لاطرش كريمة، جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان، الجزائر	193-182
17	دور الأداء الصوتي في التعبير عن المعاني زهور حميدي، جامعة وهران 1 أحمد بن بلة (الجزائر)	202-194
18	صراع الأنوثة والقصيدة في شعر قاسم شيوخاوي قراءة في ديوان "الشمس اليتيمة" وقصائد أخرى د. عبد القادر كباس، جامعة أحمد بن يحيى الونشريسي- تيسمسيلت- الجزائر.	217-203
19	قضية اللفظ والمعنى عند اللغويين والبلاغيين (الجاحظ وابن جني وابن رشيق القيرواني أنموذجا) ط. د. غافل فاطنة، جامعة يحي فارس المدية، الجزائر. / د. سيدي امحمد بن كعبة، جامعة يحي فارس المدية، الجزائر،	227-218

243-228	Action culturelle pour enfants dans les bibliothèques publiques algériennes : Explorer des tendances à la bibliothèque principale de lecture publique de Tizi-Ouzou Hassena Ourdia, Université Abou El Kacem Saâdallah Alger2, Algérie	20
251-244	Ce que peut la folie dans Une Valse de Lynda Chouiten. What madness can achieve in the Novel "Une Valse" by Lynda Chouiten LATACHI Imene, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem, Algérie./ MOUSSEDEK Leila, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem, Algérie.	21
266-252	Does Every Student Matter?: Distance Learning in Algerian Universities and Digital Equity Brahmi Mohamed, ENS Mostaganem, Algeria	22
281-267	Educational Reform in Algeria: Between Preserving National Identity and the Challenges of Cultural Globalization Mada Samia , university of abou elkacem saad allah Algiers 2, algeria-/ Ben zeroug layachi, university of abou elkacem saad allah Algiers 2, algeria	23
296-282	L'écrit pour les filières « Sciences et Techniques », une nécessité ou un atout secondaire pour la réussite ? BOUCHERIT Salah, doctorant université Oran 2, Algérie / ADIB Yasmine, Université De Tissemsilt, Algérie	24
305-297	Meursault, contre-enquête de Kamel Daoud et L'Étranger d'Albert Camus : des textes palimpsests BENSAID Ourida, Université de Tissemsilt, Algérie.	25
320-306	Subjectivity and Death in the Time of Ecological Devastation in Don DeLillo's Zero K Faiza Fatma Zohra Hadji, Ali Lounici, Blida 2 University, Algeria/ Dr. Fethi Haddouche, Ali Lounici, Blida 2 University, Algeria.	26
331-321	Support pédagogique hybride dédié à l'enseignement de la littérature et de la culture : Le booktubing en classe de FLE LARADJI Sara Manal, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, Algérie / KHAFAGUE Soumia, Université Djilali Liabes, Sidi Bel Abbes, Algérie	27
344-332	أثر التبليغ القضائي الإلكتروني على سير إجراءات الدعوى الجزائية بن طيبة شفيق، جامعة يحي فارس المدية-الجزائر/ د-العاقر هية، المركز الجامعي شريف بوشوشة أفلو الجزائر	28
359-345	التقاضي الإداري الإلكتروني في الجزائر بين النص القانوني والتطبيق الميداني بوسيف مصطفى، جامعة أحمد زبانه غليزان، الجزائر / أ. بوجانة محمد، جامعة أحمد زبانه غليزان، الجزائر	29
374-360	التكييف الجنائي للأفعال المجرمة خلال عمليات نقل الدم لحول مراد، كلية الحقوق جامعة صفاقس، تونس / بوشيخي عصام كلية الحقوق جامعة صفاقس، تونس	30
388-375	الحرية كمدخل للأمن والتنمية في منطقة الساحل الأفريقي عيسات فضيلة، جامعة حسبية بن بوعلي، الشلف،	31
399-389	الشهادة بواسطة تكنولوجيات الربط عن بعد أمام المحكمة الجنائية الدولية ط.د. عبد الحي محمد، جامعة عباس الغرور خنشلة-الجزائر- / بدرالدين خلاف، جامعة عباس الغرور خنشلة-الجزائر-	32
414-400	العقوبة الدولية د. عبد المالك عرفة، جامعة عين شمس-القاهرة (مصر)	33
429-415	المستحدث في تسوية البناءات غير الشرعية بموجب المرسوم التنفيذي 55-22 حميداني نذير، المركز الجامعي مرسلني عبد الله تيبازة، الجزائر / بوط سفيان، المركز الجامعي مرسلني عبد الله تيبازة، الجزائر	34
445-430	المسؤولية الإدارية بدون خطأ عن أعمال مرفق الشرطة ط.د. تواب حبيب، جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان-الجزائر- / العربي وردية	35
461-446	حظر خطابات الكراهية ضد الأقليات الدينية في القانون الدولي ط.د. معروف يحي، المركز الجامعي شريف بوشوشة أفلو-الجزائر- / أ. ورنيني شريف، المركز الجامعي شريف بوشوشة أفلو-الجزائر-	36
477-462	دور الهيئات اللامركزية الإقليمية في تحقيق التنمية المحلية في الجزائر "المعوقات والحلول المقترحة" بن شهرة العربي، جامعة أحمد بن يحي الونشريسي تيسمسيلت، الجزائر	37
493-478	سبل حماية الأعيان الثقافية الفلسطينية في ظل حرب طوفان الأقصى طراح فتحي، جامعة الزيتونة، تونس	38
509-494	ظاهرة التنمر في القانون الجزائري والمسؤولية الجزائية القائمة حولها بوخاري مصطفى أمين، جامعة غليزان، الجزائر	39

522-510	تأثير الحمل التدريبي خلال شهر رمضان على أداء الارتقاء العمودي (CMJ) والقدرة على تكرار السرعة (RSA) لدى لاعبي كرة القدم قاضي جيلالي، جامعة تيسمسيلت-الجزائر- / بارودي محمد أمين، جامعة تيسمسيلت-الجزائر- / مازوز غوثي، جامعة تيسمسيلت-الجزائر- / واضح أحمد الأمين. جامعة تيسمسيلت-الجزائر-	40
539-523	تأثير وحدات تعليمية مقترحة لتطوير بعض المهارات الأساسية للتلاميذ في كرة اليد باستعمال الأسلوب التبادلي (12-14 سنة) كحلي أحمد، جامعة أحمد بن يحيى الونشريسي، تيسمسيلت-الجزائر-	41
554-540	دور النشاط الرياضي الترويحي في الوقاية من السمنة لدى تلاميذ الطور الابتدائي. دراسة ميدانية بوزيان بوعلام، جامعة زيان عاشور الجلفة، -الجزائر- / أ. د شرفي عامر، جامعة زيان عاشور الجلفة، -الجزائر-	42
568-555	فاعلية استخدام التصور العقلي على تحسن أداء مهارة التصويب لدى لاعبي كرة القدم (أقل من 17 سنة) بلقادة هواري، جامعة وهران-الجزائر- / بن زيدان حسين، جامعة مستغانم -الجزائر- / مقراني جمال، جامعة مستغانم -الجزائر-	43
584-569	فعالية برنامج إحماء وقائي قائم على FIFA 11 في الحد من حدوث الإصابات العضلية لدى لاعبي كرة القدم الشباب عيموش بلال، جامعة تيسمسيلت-الجزائر- / نغال محمد، جامعة تيسمسيلت-الجزائر- / محجوب عرايبي لحسن، جامعة تيسمسيلت-الجزائر-	44
596-585	فعالية بروتوكول تدريبي مقترح قائم على الفترتي مرتفع الشدة (HIIT) باستعمال بعض التمارين البليومترية في فقدان الوزن والتقليل من محيط البطن عند المتدربين في قاعات الجيم بردي طه إلياس، جامعة تيسمسيلت-الجزائر-	45
611-597	مدى فعالية مقياس فوستر لتقدير الجهد (RPE s) في تقنين الأحمال التدريبية ومستوى التعب لدى لاعبي كرة القدم هواة خلال مرحلة المنافسة بن زهرة بوعلام، جامعة تيسمسيلت-الجزائر- / خروبي محمد فيصل، جامعة تيسمسيلت-الجزائر- / واضح أحمد الأمين، جامعة تيسمسيلت-الجزائر-	46
626-612	ممارسة الأنشطة البدنية الرياضية الترويحية ومساهمتها في تعزيز التكيف الاجتماعي لدى براعم ذوي طيف التوحد ط. د مساح بلقاسم، جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف، الجزائر / أ. د حفصاوي بن يوسف، جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف، الجزائر	47
641-627	ممارسة الأنشطة الترويحية ودورها في الحفاظ على الجانب النفسي لدى أساتذة التعليم الثانوي شتوي نور الدين، -جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف-الجزائر- / دردون كثر، جامعة حسيبة بن بوعلي الشلف-الجزائر-	48
655-642	Degrees of optimism among students about to graduate in the sports training major Soufi Rachid, University of Djelfa / Hannat Abdelkader, University of Djelfa / Chekraoui Fethia, University of Media/ Nadir abdelkader, Blida 2 University (Lounici Ali)	49
671-656	The extent to which students of physical education and sports institutes are interested in entering the world of sports entrepreneurship Doc, Boumezrag Cheikh, Université de Tissemsilt, Algérie. / pro, Boumaza Med lamine, Université de Tissemsilt, Algérie. / Garmat Mostafa, lagouat, Algeria	50
685-672	أدوات الثورة الصناعية الرابعة ودورها في تمكين الاقتصاد الدائري في منظمات الأعمال دراريحي، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة العربي التبسي، الجزائر	51
702-686	استخدام نظرية الاصطفاف في قياس جودة الخدمات المصرفية ميدون العربي، جامعة جيلالي ليايس-سيدي بلعباس-، الجزائر/ بودالي مخطار، جامعة جيلالي ليايس-سيدي بلعباس-، الجزائر	52
713-703	الاتجاهات الحديثة للمؤسسات الجزائرية لتحقيق الأداء المتميز في ظل المتغيرات البيئية المعاصرة طويبري فاطمة، جامعة تلمسان، -الجزائر-	53
724-714	الحوكمة والإدارة المالية من منظور المؤسسات الوثائقية: دراسة في المفاهيم والعلاقة وطرق التطبيق لعابنية رجاء، جامعة 8 ماي 1945 قالمة (الجزائر)	54
738-725	المؤسسات الزراعية الناشئة في الجزائر بين الواقع والمأمول دراسة حالة مؤسسة AKT-FARMS مزارع تكنولوجيات المعرفة الجزائرية ط. د. شعشوع عبد الله، جامعة احمد بن يحيى الونشريسي تيسمسيلت، الجزائر/ عناني عبد الله، جامعة احمد بن يحيى الونشريسي تيسمسيلت، الجزائر	55
754-739	دراسة استكشافية لمدى قابلية ادماج تقنية الذكاء الاصطناعي في مهنة المحاسبة في الجزائر عباس بن العربي، جامعة زيان عاشور بالجلفة، الجزائر/ موسى مرفوعة، جامعة غرداية، الجزائر	56
769-755	دور الاستثمار في الأصول غير الملموسة في تحسين الأداء المالي لشركات التقنية والبرمجيات – دراسة حالة شركة ميتا FB/META – فوضيل لحسن، جامعة الشلف، -الجزائر- /خنوسة عديلة، جامعة الشلف، -الجزائر-	57
783-770	مشكلة الطاقة في الجزائر، بين الواقع والتوقعات المستقبلية د، بدري عبد العزيز، جامعة تيسمسيلت، الجزائر	58
795-784	Analysis of the impact of innovation on Business performance of Algerian Economic companies Benfattoum Fathi, University of Laghouat, Algeria / Benmouiza Ahmed, University of Laghouat, Algeria	59

811-796	Early Warning System IRIS as a Tool for Assessing Financial Performance of Insurance Companies “A Case Study of Algerian Insurance Company (CAAT)” DEBOUB Ouissam, Tissemsilt University, Algeria // BOUKREDID Abdelkadir, Tissemsilt University, Algeria	60
826-812	Former and present public economic institution of Algeria Nadir Guemra, University of M’sila, Algeria	61
839-827	Green Marketing Strategic Approaches Brahimi Farouk, Mohamed Khider University-Biskra- Algeria	62
851-840	The role of startups in the field of technology and financial services in promoting financial inclusion phd Student MERABET Abdeldjelil, University of Ibn Khaldoun-Tiaret, Algeria / Professeur. Mokhtar, University of Ibn Khaldoun-Tiaret, Algeria	63
867-852	أبعاد توظيف النص القرآني عند الشيخ أبي طالب المكي (ت 386هـ) قوت القلوب في معاملة المحبوب ووصف طريق المريد إلى مقام التوحيد أنموذجا ليلى معاش، جامعة غرداية-الجزائر-	64
883-868	أثر المقاصد في نوازل كورونا -نماذج مختارة- ط:د: صديقة عبد الباقي، جامعة عمارثليجي بالأغواط –الجزائر-د: مايدي عيد الرحمن، جامعة عمارثليجي بالأغواط –الجزائر-	65
896-884	أثر تغير الفتوى بتغير المكان _ المهجر نموذجا _ حرير محمد أمين، جامعة غرداية، -الجزائر -/ شويفر عبد العالي، جامعة غرداية، -الجزائر -	66
912-897	أزمة الضمير وضرورة العودة إلى التفكير ربيع أسماء، جامعة الجزائر 2 –الجزائر -/ بن دودة مليكة، المركز الجامعي مرسلني عبد الله –تبياسة-	67
925-913	استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في أرشفة البيانات: برنامج ArcMate Capture نموذجا حموي نور الهدى، جامعة جيلالي ليايس-سيدي بلعباس -الجزائر -	68
942-926	الأخلاق من أحكام الثنائية إلى أحكام التعددية حمدي شهرزاد، جامعة محمد لمين دباغين سطيف 2-الجزائر -/ عامر إيمان، جامعة 8 ماي 1945 قالمة -الجزائر -	69
958-943	الأسرة الجزائرية والنسق القرابي عبد اللاوي عمر، المركز الجامعي الشريف بوشوشة أفلو-الجزائر -/ ميطر عائشة، المركز الجامعي الشريف بوشوشة أفلو-الجزائر -	70
972-959	الإنسان والعالم قراءة تأويلية في تفعيل الفهم والقدرة د. محمدي بلخير، جامعة مولود معمري تيزي وزو	71
986-973	التأويل ودلالته بين علم الكلام والتصوف ط. د. عقابة أنيسة، جامعة بن خلدون –تيارت- / أ د بلخير خديجة، جامعة بن خلدون –تيارت-	72
1001-987	التخطيط المعماري للمسكن بمدينة شرشال خلال العهد العثماني يوسفي ياسين، المركز الجامعي مرسلني عبد الله –تبياسة- / عبد القادر دحدوح، المركز الجامعي مرسلني عبد الله –تبياسة-	73
1016-1002	التنمية المحلية بين واقع السياسات الاجتماعية وآمال المجتمع المحلي تجاديت إدري، جامعة الجزائر 03 -الجزائر -	74
1031-1017	الحراك النسوي في السودان والتغير الاجتماعي: الإنجازات المتحققة والتحديات د. فيصل محمد عبد الباري توتو، جامعة النيلين -كلية الدراسات الاقتصادية والاجتماعية – قسم علم الاجتماع -السودان	75
1046-1032	الحملات الإعلامية كاستراتيجية لتغيير سلوك العنف في الملاعب الجزائرية عبر الشبكات الاجتماعية دراسة ميدانية على عينة من شباب مستخدمي صفحات الفاسبوك - مهراوي نصر الدين، جامعة قسنطينة 3، الجزائر	76
1062-1047	السلطة العارية (الجانب الخفي للدكتاتوريات الاخضاعية) معافة فطيمة جامعة الحاج لخضر باتنة 1-الجزائر-	77
1075-1063	الطب النسائي في الغرب الإسلامي خلال العصر الوسيط ق4-7هـ/ 10-13م د بزة نوال، جامعة باتنة 1-الجزائر -/ أ. د عشي علي، جامعة باتنة 1 –الجزائر -	78
1085-1076	العصبية الرقمية: الماهية، الأسباب ونتائجها على الفرد والمجتمع بن عودة موسى، جامعة ابن خلدون تيارت، الجزائر،	79
1098-1086	العلمانية كمنهج لقيام نهضة عربية في العصر الحديث "شيلي شمّيل وفرح أنطون" بن هبري حليم، جامعة مولود معمري تيزي وزو	80

1117-1099	القياس التصويري لرقمنة المواقع الأثرية كخطوة أولى لإعادة تصورها -الجامع الكبير بمدينة المنصورة الأثرية بتلمسان أنموذجا بكاركمال، جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان -الجزائر- /أ. د. بلجوزي بوعبد الله، جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان -الجزائر-	81
1131-1118	الكتاب الأبيض للثورة الجزائرية ورد فعل فرنسا تجاهه 1956 – 1960 عيسى حمري، جامعة الجيلالي بونعامة خميس مليانة –الجزائر/ بن عبد الله بدر، جامعة يحي فارس المدينة-الجزائر	82
1146-1132	المحددات الاجتماعية لتطوير أداء القيادات في ضوء الإدارة الموقفية وتحقيق التنمية المستدامة د، وليد محمد عبد الحليم محمد عاشور، دكتوراه جامعة سوهاج واستشاري تعليم	83
1162-1147	المسؤولية الأخلاقية لممارسة مهنة الصحافة الاستقصائية في ضوء موثيق الشرف الدولية سعيد فارق، جامعة باجي مختار عنابة -الجزائر-	84
1179-1163	المعاينة في البحث السوسولوجي. تصورات نظرية ونماذج تطبيقية د. حميداني خاليدة، جامعة لونيبي علي –البلدية، الجزائر،	85
1193-1180	الهجرة والرحلة الجزائرية إلى الحجاز ودورها في تثبيت الهوية العربية الإسلامية خلال القرنين 18 و19م رشيد ولد بوسيافة، جامعة يحي فارس المدينة الجزائر	86
1208-1194	انعكاسات متابعة مؤثري تيك توك على الهوية عند الشباب الجزائري د. رفيق بلعبيدي، جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر،	87
1223-1209	أهمية إعلام المؤسسة في تحقيق جودة التكوين في مؤسسات التعليم العالي والبحث العلمي الجزائرية باباوا عمر عبد الرحمان، جامعة غرداية -الجزائر-	88
1236-1224	بناء اختبار تحصيلي في مقياس القياس التربوي وبناء الاختبارات المدرسية للسنة الثانية علوم التربية وفق النظرية الكلاسيكية للقياس د. هاني دانه، جامعة محمد خيضر، بسكرة -الجزائر- /أ. د شفيقة كحول، جامعة محمد خيضر، بسكرة -الجزائر-	89
1253-1237	تأثير التنشئة الاجتماعية والثقافة الصحية على نمط الرضاعة المتبع عند المرأة غير العاملة -دراسة ميدانية لعينة من النساء في ولايتي الجزائر والبويرة- ط. د. خالد عبد الرحمان، جامعة الجزائر 02 -الجزائر- /د. كواش زهرة، جامعة الجزائر 02 -الجزائر-	90
1267-1254	تشخيص فرعون موسى عليه السلام من خلال الوصف القرآني والمُعطى الأثري قلمام لويذة، جامعة أبو القاسم سعد الله بوزريعة -الجزائر- / بلقاسم رحمان، جامعة أبو القاسم سعد الله بوزريعة -الجزائر-	91
1278-1268	تطور الإذاعة السرية في الثورة الجزائرية من خلال تقارير وزارة التسليح والاتصالات العامة ديسمبر 1959 أوت 1961 أ. د احمد مسعود سيد علي، جامعة محمد بوضياف المسيلة-الجزائر-	92
1292-1279	تمثيلات الحصان ورمزيتها التاريخية من خلال الأنصاب الرومانية للغرب الجزائري بلواضح أمجاد، جامعة مصطفى اسطنبولي معسكر -الجزائر- /مضوي خالدية، جامعة مصطفى اسطنبولي معسكر -الجزائر-	93
1307-1293	حركة الوصول الحر للمعلومات وتفعيلها بالمكتبات: التحديات والتحديات ط. د سعودي مقداد، جامعة عبد الحميد مهري، قسنطينة 2 -الجزائر- /أ. د قموح ناجية، جامعة عبد الحميد مهري، قسنطينة 2 -الجزائر-	94
1322-1308	دراسات الجدوى للمشاريع المقاولاتية -نموذج روضة أطفال- بلواضح حسينة، جامعة محمد بوضياف مسيلة-الجزائر- /مخلوف ناجح، جامعة محمد بوضياف مسيلة-الجزائر-	95
1336-1323	دراسة العلاقة بين نوعية حياة الأطفال الأقل من 5 سنوات وبعض المؤشرات الاجتماعية والصحية في الجزائر صيدون جهيد، جامعة لونيبي علي البلدة 2-الجزائر- /درديش أحمد، جامعة لونيبي علي البلدة 2-الجزائر-	96
1352-1337	درجة تقدير مستشاري التوجيه والإرشاد المدرسي والمربي المدمجين لسلوكيات التمر الوظيفي الممارس ضدهم- دراسة ميدانية بمركز التوجيه المدرسي بالمسيلة لكحل نجمة، جامعة باتنة 1-الجزائر- /شوشان عمار 2، جامعة باتنة 1-الجزائر-	97
1366-1353	دور المكتبات في الرفع من فاعلية البحث عن المعلومات لدى الطلبة في ظل جائحة كوفيد-19 دراسة ميدانية بالمكتبة المركزية لجامعة محمد خيضر بسكرة زميري خولة، جامعة الجزائر 2 -الجزائر-	98
1376-1367	رحلة المقرئ (ت 1041هـ/ 1631م) ودورها في التواصل الثقافي بين الجزائر والحجاز سماعيل فتحي، جامعة محمد بوضياف، المسيلة، الجزائر / بن حامد سعدية، جامعة محمد بوضياف، المسيلة، الجزائر	99
1388-1377	سوسولوجيا المواطنة وإشكالية المقاربة السياحية عرباوي نصيرة، جامعة ابن خلدون تيارت، الجزائر،	100
1401-1389	صورة العرب قبل الإسلام في السينما العربية دراسة نقدية لفيلم "فجر الإسلام" منير طيبي، جامعة الشهيد الشيخ العربي التبسي –تبسة، الجزائر	101
1413-1402	علاقة إدارة الألم بالرعاية النفسية لدى مرضى ألم أسفل الظهر المزمن –دراسة ميدانية بمصلحة الطب الفيزيائي وإعادة التربية الوظيفية بالمستشفى الجامعي فرانز فانون- عيسو عبد الحق، جامعة مولود معمري-تيزي وزو-، الجزائر، / نايت عبد السلام كريمة، جامعة مولود معمري-تيزي وزو-، الجزائر،	102

1429-1414	فاعلية الوسائط التكنولوجية في تحسين تعليمية اللغة العربية في الجامعة أ.د. عبد الحفيظ تحريشي، جامعة محمد طاهري بشار، الجزائر	103
1448-1430	قراءة سوسيولوجية في ثقافة المقالة في الجزائر ط.د. ليامين عكاشة، / جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي، الجزائر، د. ليليا حفيظي، جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي، الجزائر.	104
1463-1449	كفاءة الإدارة البشرية في الأزمات الصحية (رؤية مستقبلية للتحديات والفرص) أولاد النوي محمد، جامعة غرداية، الجزائر. / زرياني محمد مصطفى، جامعة غرداية، الجزائر.	105
1479-1464	محمد إقبال وعبد الحميد بن باديس، تقاطعات الرؤى في صناعة الإنسان د. غنية ضيف، جامعة الجزائر 02، الجزائر	106
1491-1480	مراكز التعليم والثقافة بالمغرب الإسلامي من القرن الأول وحتى القرن الخامس الهجري د / محمد ساكو، المدرسة العليا للأساتذة مبارك بن محمد الميلي الجزائري – بوزريعة (الجزائر)	107
1503-1492	مرجعيات الثقافة الجزائرية وراهنها محمد بوحجلة، جامعة حسية بن بوعلي، الشلف، الجزائر	108
1520-1504	مسألة الحرية في الفكر العربي الباحثة سفيان فاتن، قسم الفلسفة المركز الجامعي نورالبشير البيض. الجزائر	109
1537-1521	ميراث المرأة القبائلية بين خضوعها لأعراف وتقاليد المجتمع والحاجة المادية ميلودي حسينة، جامعة العقيد ألكي محند أولحاج بالبويرة، الجزائر	110
1548-1538	نقد العقل الإسلامي عند أركون حسين حيمر، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية جامعة تلمسان، الجزائر	111
1565-1549	واقع اللغة العربية في الخطاب الإشعاري الحلول والافاق دراسة تطبيقية لنماذج إشعارية العربي بوعمران بوعلام، جامعة خميس مليانة، الجزائر / عيوش نعيمة، جامعة خميس مليانة، الجزائر	112
1580-1566	Bullying and Its Impact on the Psychosocial Adjustment of Hearing-Impaired Children Integrated into regular Schools Abdelkarim Yahiaoui, Abu Al-Qasim Saadallah University, Algeria2/ Farid Ben Guesmia, Abderrahmane Mira University, Bejaia	113
1595-1581	Cyber space as existential threat to cultural security in Algeria Nouri Aziz, Abbas Laghrour University –khenchela / Slimane Samira, Salah Boubnider Constantine 3 University	114
1604-1596	Digital media between moral responsibility and practice Omar Reikia, University of Algiers 3. Algeria	115
1619-1605	Exploring the Impact of Psychological Capital on Work-Related Quality of Life: A Case Study of Saidal Group Employees in the Algerian Pharmaceutical Industry Mohammed Mansouri, Djillali Liabes University of Sidi Bel Abbes, /Algeria Hana Bouhara, Djillali Liabes University of Sidi Bel Abbes	116
1634-1620	L'ignorance sacrée et l'ignorance institutionnalisée chez Mohammed Arkoun: Analyses philosophiques de deux concepts controversés dans la pensée islamique Mahrez BOUICH, Université Abderrahmane Mira- Bejaia	117
1646-1635	Repenser la raison avec Gaston Bachelard HADDOUCHE Zahir, Université A.Mira-Bejaia (Algerie)	118
1659-1647	Teachers' social representations towards modern media and communication technology Ferkous Nadira, Badji Mokhtar University – Annaba – Algeria	119
1675-1660	The Competency-Based Approach: Between Theoretical Foundations and Epistemological Differences hamouche moslem, Mouloud Mammeri University of Tizi Ouzou / farid_boutaba, Mouloud Mammeri University of Tizi Ouzou	120
1692-1676	The effectiveness of digital communication in achieving creativity in Algeria's emerging institution Field study of the Yassir Algiers Foundation Bahoussi nour el houda khadidja, Abdel Hamid ibn badis Mostaganem (Algeria) / Baali mohamed said, Abdel Hamid ibn badis Mostaganem (Algeria)	121
1709-1693	The main functions of business leaders in the recruitment and human resources development process. Empirical study among SME creators in the Bejaia region Haderbache Bachir, University Abderrahmane Mira of Bejaia /Maiga Hadiaratou Idrissa, University Abderrahmane Mira of Bejaia	122

1723-1710	The State of School Librarians Training in Educational Institutions: A Field Study of a High Schools Sample in M'Sila Dr. Belabbas Abdelhamid, Mohamed Boudiaf University of M'sila	123
-----------	--	-----

القياس التصويري لرقمنة المواقع الأثرية كخطوة أولى لإعادة تصوّرها - الجامع الكبير بمدينة المنصورة الأثرية بتلمسان أنموذجا

Photogrammetry to Digitizing archaeological sites as a first step to reconstruction - the Great Mosque in the archaeological city of Mansoura in Tlemcen as a model



بكار كمال^{1*}، أ. د. بلجوزي بوعبد الله²

¹مخبر التراث الأثري وتثمينه جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان، الجزائر،

kamal.bakar@univ-tlemcen.dz

²مخبر التراث الأثري وتثمينه جامعة أبي بكر بلقايد تلمسان، الجزائر،

bouabdellah.beldjouzi@univ-tlemcen.dz

تاريخ الإرسال: 2024/03/27 تاريخ القبول: 2024/05/14

ملخص:

تعتبر تقنية التصوير القياسي من أحدث التقنيات المستعملة في رقمنة المواقع الأثرية، وذلك من خلال عملية مسح أرضي وجوي للمعالم الأثرية بدقة عالية، ومع تطوّر برامج الحاسوب ومكوناته التي تمكّن من ترجمة الصّور الرقمية إلى نموذج رقمي ثلاثي الأبعاد؛ فيها فُتحت آفاق جديدة لإعادة التصوّر الأثري الرقمي، ومكّنت من نسخ المعالم الأثرية ومشاهدتها في عالم افتراضي مثلا مسجد الجامع بمدينة المنصورة بتلمسان، هذا الأخير الذي تعرّض لعملية صيانة وترميم إبّان الفترة الاستعمارية، ثم دُرِس من قِبَل العديد من الباحثين الجزائريين والأجانب، غير أنّه لم ينسخ رقميا بتقنية القياس التصويري، هذه الأخيرة التي من خلالها نعيد بعث الجامع ومثنته على هيئة رقمية، وذلك بإنجاز نموذج رقمي ثلاثي الأبعاد بتقنية القياس التصويري كخطوة أولى وتقديمه للباحثين لإعادة نمذجته مجددا ببرامج التصميم المساعدة بالكمبيوتر، لتقديم إعادة تصور جديدة وليكون مساهما في تكوين أرشيف رقمي أكاديمي للمعلم.

الكلمات المفتاحية: الرّقمنة؛ القياس التصويري؛ نمذجة؛ جامع المنصورة؛ الفضاء ثلاثي الأبعاد.

Abstract:

photogrammetry is one of the technologies used to digitization archaeological sites, through the process of ground and aerial survey of archaeological monuments with high accuracy. using developed computer programs that enable the translation of digital images into a three-dimensional digital model, this technology opened new horizons for digital archaeological reconstruction, and enabled the cloning of monuments and viewing their works in a virtual world such as the mosque in the city of Mansoura in Tlemcen, the latter was restored during the colonial period, then It was studied by many Algerians and foreign researchers, but it was not digitizing by photogrammetry, the latter will resurrect in digital form by creating a three-dimensional digital model with photogrammetry as a first step to be reconstructed digitally again by new researchers using computer-assisted design programs, then provide a new 3d model be a contributor of an academic digital archive to the monument.

Key words: Digitization, photogrammetry, modeling, Mansoura Mosque, three-dimensional space.

* المؤلف المراسل.

مقدمة:

أصبحت في السنوات الأخيرة أنظمة المسح ثلاثي الأبعاد جزءاً أساسياً متّصلاً بتوثيق التراث الثقافي والحفاظ عليه على المدى الطويل، وذلك من خلال رقمنة الموروث الأثري المادي، متميزة بدقتها العالية في تسجيلات المسح ثلاثي الأبعاد للمواقع والمكتشفات الأثرية، لتعطي القدرة بذلك على رصد ودراسة وفهم ونشر تاريخنا الثقافي المشترك، ولإعادة تصوّره مستقبلاً بالتقنيات والمنهجيات المعتمدة، والتي هي قيد الدّراسة.

فمن الضّروري حفظ الأرشيف الضّخم من البيانات الرّقمية ثلاثية الأبعاد بشكل آمن، فهو جزء لا يتجزأ من العمل من خلال تسجيل الأسطح والأشكال بأعلى دقة ممكنة وأرشفتها بصيغة رقمية، ومنه يمكن الاستمرار قدماً في معالجة البيانات بالتكنولوجيا المتقدّمة.

وفي بعض الحالات تحتاج البيانات لإعادة التجسيد أو التصور كأجسام مادية، ممّا يخلق قدراً كبيراً من التحديات، فالتكنولوجيا الرقمية المستخدمة ظاهرياً مترابطة ولكن قدرتها على إعادة تجسيد البيانات كأجسام ثلاثية الأبعاد يتطلب أنواعاً جديدة من المعلومات.

حيث إنّ مستوى الأضرار والدمار وتكاثر عوامل التلف في المواقع الأثرية، سواء كانت بشرية بسبب نزاحم الزوار في المواقع أو التخريب العمدي أو عن غير قصد، أو عوامل طبيعية كالكوارث الطبيعية والحروب ونتائجها على المعالم الأثرية، ممّا ينقص من عمرها الافتراضي. فالأجيال القادمة ستعيش احتمال عدم معاشتها أو استغلالها، وفي هذا الصّدّ نتساءل عن كيفية رقمنة المعالم الأثرية المختلفة بتقنية القياس التصويري (photogrammetry)؟ وهل يمكن اعتبار النموذج الرقمي للجامع الكبير بمدينة المنصورة الأثرية كإعادة تصور للمعلم من حالته الأصلية في الواقع إلى نموذج رقمي يمكننا استخدامه في إعادة تصور كاملة للمعلم وفق منهجيات أخرى؟

يكون التحدي في تحديد أدوات التصوير الفوتوغرافي والتقنية الصحيحة المتمثلة في القياس التصويري وتطبيقات الحاسوب المتطورة لمعالجة الصور الرقمية لرقمنة المعالم ونمذجتها في فضاء ثلاثي الأبعاد، ثم يلها اختيار عينة الدراسة المتمثلة في الجامع الكبير بمدينة المنصورة الأثرية، هذا الأخير الذي تم إعادة تصويره أثرياً بتقنية الرّسم اليدوي عن طريق المهندس المعماري الفرنسي Edmonde Duthoit سنة 1872م وعمل أكاديمي اجنبي وأخرى خارج موضوع المقال التي اعتمدت على عمل المهندس خاصة المخطط الذي أنشأه المهندس، لكن دون الاستعانة بتقنية القياس التصويري لرقمنته ثم إعادة تصويره رقمياً. هذا الأخير سنعيد رقمنة البقايا الأثرية له في شكل نموذج رقمي ثلاثي الأبعاد لإعادة تصوّره باتباع منهجيات سنتطرق إليها في عمل آخر.

هذه البيانات ثلاثية الأبعاد تمكّن على نطاق واسع من تسجيل تضاريس السطح من مسافات بعيدة نسبياً، ويمكنها أيضاً تسجيل بيانات دقيقة من السطح من مدى قريب لا يمكن رؤيته بالعين. أحياناً بعض الأنظمة يمكنها الحصول على بيانات اللون والمعلومات ثلاثية الأبعاد، وكل البيانات ثلاثية الأبعاد المسجلة عبارة عن قاعدة بيانات.

1. القياس التصويري (photogrammetry)

1.1. تاريخ القياس التصويري

اختلف الباحثون في هوية من ابتكر تقنية الفوتوغرامترية ففي عام 1858 عندما أصبح ممكنا تسجيل الصور كيميائيا قام المهندس المعماري ألبريشت ميدنباور (Albrecht Meydenbauer) باكتشاف تمثيل في مسح وقياس المباني على أساس الصورة الملتقطة لها، فأصبح مصطلح القياس التصويري مرتبطا بميدنباور حيث نشر مقالا عنها باسم مجهول في بادئ الأمر في مجلة **Wochenblatt des Architektenvereins zu Berlin** في برلين بألمانيا سنة 1867م، إلى أن اكتشف بعد ذلك إن ميدنباور هو صاحب المقال المنشور هو ميدنباور (Molnar Andras, 2018, p. 252). كما يعتبر البعض أن أول تطبيق لها كان من قبل ضابط في الجيش الفرنسي إيمي لوسدات Aimé Laussedat في عام 1849 على واجهة **Hôtel des Invalides**، والذي كان لديه فكرة استخدام صور المناظر الطبيعية ليس فقط لمراقبة التضاريس ولكن أيضا لقياسها. وهكذا أُنشئ أسلوبًا أطلق عليه فيما بعد القياس التصويري (Yves egels, 2011, p. 42).

2.1. مفهوم القياس التصويري

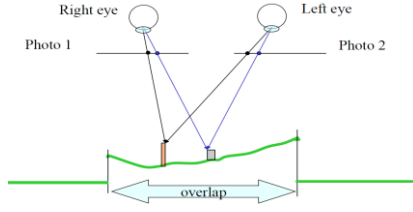
تسمى أيضا بعلم المثلثات (Yves egels, 2011, p. 42)، فمن خلال الاستفادة من الانتشار الخطي للضوء وربط الصورة بالجسم المراد تصويره من خلال الكاميرا. هذه الأخيرة التي يأخذ خصائصها البصرية بعين الاعتبار، ثم القيام بعمليات حسابية على نقاط الزاوية مستغرقة وقتا طويلا، لذلك فالجدير بالذكر أن ميدنباور استخدم العملية لمسح المباني، لكن الطريقة انتشرت فيما بعد لتشمل التصوير الجوي (Molnar Andras, 2018, p. 254).

أصبح إجراء القياس التصويري لبناء النماذج ثلاثية الأبعاد للمباني أكثر شيوعًا مع انتشار أجهزة الكمبيوتر ذات الأداء الحسابي القوي، حيث يكمن السبب في حقيقة أن تركيب الكثير من أجزاء الصور معًا يدويًا أمر صعب، ولكن استخدام أجهزة الكمبيوتر التقليدية كان مقيدًا للغاية في حالة وجود عدد قليل من الصور ذات الدقة الصغيرة للإتمام بشكل عام، فالنماذج ثلاثية الأبعاد ذات الجودة العالية تتطلب تحليل ومعالجة أكثر من عشرة جيجا بايت من البيانات (Molnar Andras, 2018, p. 252).

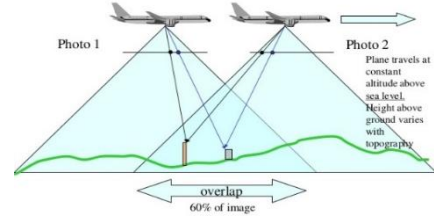
3.1. مبدأ عمل القياس التصويري

مع تسمية أكاديمية وتقنية أفضل لاختراع تقنية القياس التصويري بعلم المثلثات، الذي يسمح بالقياس الهندسي للمجسمات أو المستويات الثنائية الأبعاد التي لدينا صور لها، وهو عبارة عن تحول تزاوج هندسي للفضاء photo1 في الفضاء photo2 (شكل 01)، بغض النظر عن الإنجاز المادي لهذا التحول الذي غالبًا ما يكون فوتوغرافيًا، تكون نسبة التشارك أو التزاوج في الفضاء الهندسي (overlap) أكثر من 60 % وسير خط التقاط الصور يكون موازيا لسطح البحر.

يمكن للمرء استخدام العديد من الصور التي تغطي الجسم، مما يجعل من الممكن تحديد موقعه عن طريق التقاطه لأنه أساس قياس المُجَسَّم. كما يمكن استخدام الصور الجوية المتداخلة في البناء نماذج بصرية مجسمة ثلاثية الأبعاد. إذ يمكن استخدامها لرسم ملامح وارتفاعات مميزة. حيث إن مبدأ عمل القياس التصويري مطابق لعمل الدماغ في رؤية الأشكال ثلاثية الأبعاد عن طريق العين، يتم استخدام مجسم لعرض المناطق المتداخلة في وقت واحد، ويبني الدماغ نموذجًا ثلاثي الأبعاد للمناظر الطبيعية حيث تتداخل الصور (شكل 02) (<https://www.slideshare.net>، 2023).



شكل 02: رسم توضيحي لمنطقة التزاوج الهندسي المتشكلة داخل دماغ جسم الإنسان (<https://www.slideshare.net>، 2023)



شكل 01: رسم توضيحي لمنطقة التزاوج الهندسي Overlap (<https://www.slideshare.net>)

تنوعت طرق القياس التصويري والوسائل المستخدمة فيها إضافة إلى برامج الحاسوب الأكثر تطوراً، فقد مكّنت الفرد مع التطور التكنولوجي من نسخ الشكل الهندسي للمجسمات، وذلك باستخدام كاميرا هاتف محمول أو كاميرا عالية الدقة، كما عوّضت اليوم الطائرات كبيرة الحجم بواسطة طائرات بدون طيار مسيرة تحمل كاميرات يمكن التحكم فيها عن بعد، وذلك ما سهّل تطبيق مبدأ القياس التصويري على أي جسم ثلاثي الأبعاد نريد رقمته لإعادة تصوره افتراضياً، وذلك بدمج ما حصل عليه من صور عديدة ببرامج الكمبيوتر الحديثة المصممة لها وترجمة الصور إلى نموذج رقمي ثلاثي الأبعاد (<https://www.slideshare.net>، 2023).

2. وسائل وطرق تنفيذ تقنية القياس التصويري

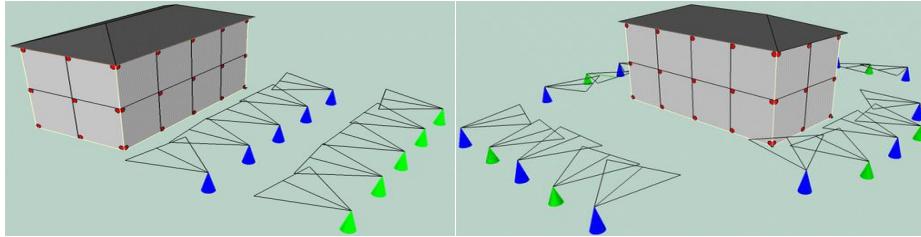
1.2. بواسطة آلة تصوير رقمية

الصورة المخروطية هي إسقاط لجسم ثلاثي الأبعاد، فاستخدام صورتين على الأقل من وجهات نظر مختلفة في الحالة العامة يمكننا من إعادة بناء الكائن في صورة ثلاثية الأبعاد، فبالمعلومات التي تم الحصول عليها من خلال الصورة الرقمية (النقاط، الخطوط، المساحات، الأشكال) التي تتم معالجة النتيجة لتمثيل الكائن بواسطة تطوير نماذج ثلاثية الأبعاد أو نماذج ضوئية.

لأخذ صور من مستوى أرضي نحتاج الكاميرات ذات الخصائص التكميلية (الأطوال البؤرية distance focale، التنسيق، إلخ) ضرورية بشكل عام لمراعاة العقبات كارتفاع المباني، وعدم وجود منظور غالباً ما يكون من المستحيل التصوير في ظروف طبيعية أي تصوير المبنى وآلت التصوير عمودية على النقطة المراد تصويرها، حيث يمكننا تحقيق ذلك بأخذ صور بطريقة منتظمة (شكل 03) وبزاوية مائلة أو أزواج بزاوية أو مناظر متقاربة، ولكن استخدام الصور سيكون أكثر صعوبة، لذلك يُنصح برفع المبنى بالكامل

القياس التصويري لرقمنة المواقع الأثرية كخطوة أولى لإعادة تصوّرها - الجامع الكبير بمدينة المنصورة الأثرية بتلمسان أنموذجا

عن طريق التقاط صور (مناظر) بزاوية لإنشاء كتلة أكثر ثباتاً (GRUSSENMEYER Pierre, 2003, p. 30).



شكل 03: التصوير المنتظم بزاوية مائلة من عدة نقاط حول المبنى (<https://link.springer.com>).

(2024)

2.2. آلات التصوير

المعايير الرئيسية لاستخدام الكاميرات هي ابعاد الصورة ونوع العدسة وجودتها، فالقياس التصويري الجوي أبعاد الصور الأصلية 23 سم × 23 سم، أما القياس التصويري الأرضي أو معمارية، تكون فيه التنسيقات بشكل عام أكثر انخفاضا بسبب التنفيذ في الميدان، فإذا كان استخدام الغرف المتربة (المتميزة بالاستقرار والتعريف الدقيق للمعايير الداخلية)، ومع ذلك يمكننا العمل بكاميرات بأبعاد عدستها 24 مم × 36 مم، أو الكاميرات الرقمية غير المتربة عندما تكون الدقة ليست الهدف الأساسي. فاستخدام أجهزة التصوير الرقمية تسهل المسح؛ لأنّ صوّرها قابلة للاستخدام على الفور لصنع النماذج مع دقة وترتيب جيد في التقاط الصور حول المبنى (الشكل 05) و (الشكل 07) (GRUSSENMEYER Pierre, 2003)، و(الشكل 06) يوضح بعض من آلات التصوير الرقمية وخصائصها وأسعارها.

Constructeur	Type	Nbre de pixels (MxV)	Format d'image (mm)	Prix
Appareils photos numériques avec zoom :				
Fuji	FinePix S602 Zoom	2048 x 1536	Super-CCD 1/1,7"	Env. 800 €
Minolta	Dimage 7i	2560 x 1820	CCD 2/3"	Env. 1 000 €
Nikon	Coolpix 5700	2560 x 1820	CCD 2/3"	Env. 1 250 €
Reflex numériques à objectif interchangeable (prix boîtier nu) :				
Nikon	D100	3008 x 2000	CCD 23,7x15,6	Env. 2 600 €
Fuji	FinePix S2 Pro	4 256 x 2 848	Super-CCD 23x15,5	Env. 2 500 €
Canon	EOS D60	3 072 x 2 048	Cmos 22,7 x 15,1	Env. 2 900 €
Sigma	SD9	2 263 x 1 512	X3 Cmos 20,7x13,8	Env. 2 000 €
Reflex numérique métrique :				
Rollei	D507 (bi-focal)	2 552 x 1 920	CCD 2/3	Env. 5 000 €

جدول 01: بعض انواع آلات التصوير وخصائصها (GRUSSENMEYER Pierre, 2003)

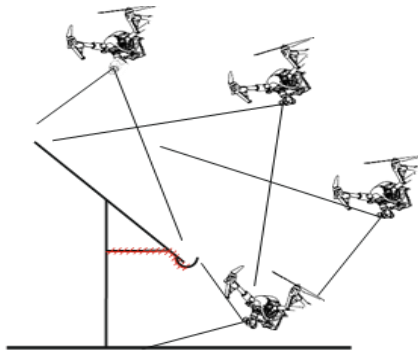
تمثل النقاط البيضاء على مستوى (الشكل 04) تموضع المصور وكاميرا التصوير الرقمية بالنسبة للجسم المراد تصويره، أضف إليها سحابة النقاط المنتجة.

شكل 04: تموضع المصور على مستوى الأرضي للقيام بتصوير منتظم وبزاويا مختلفة - كاميرا رقمية نوع CANON EOS 4000D موقع الجامع الكبير بمدينة المنصورة الأثرية بتلمسان - عن بكار كمال

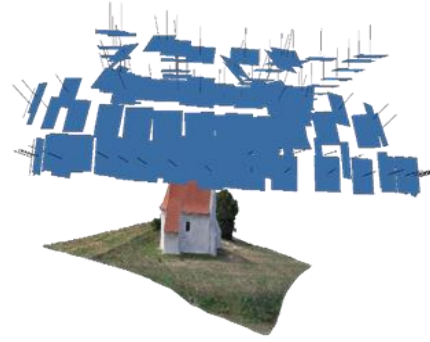
3.2. التصوير الجوي بطائرة بدون طيار (Drone)

صور الطائرات بدون طيار ذات طبيعة مختلفة عن الصور المحمولة جواً بالطائرة، فالطائرات بدون طيار تحلق ببطء وعلى ارتفاع منخفض، وتغطيها على الأرض مقيدة (بين 50 و 300 متر في العرض) ودقتها منخفضة، غالباً ما تكون الكاميرات الموجودة على متن الطائرات بدون طيار بسيطة مثل Drone SG 907، فمن أجل الحصول على صورة أرضية كبيرة نسبياً غالباً ما يختار المستخدمون طائرات بدون طيار ذات كاميرا رقمية بها زوايا فتح كبيرة، ويمكن أن تتأثر جودة الصور أيضاً بسبب حركة الطائرة بدون طيار وقت التقاط الصورة، أو لحركة واحدة أو بسبب الاهتزازات القوية من المراوح أو تأثير الرياح القوية، كما أنّ التغييرات في السطح للشكل أو التضاريس على مستوى الأرض أدى إلى عدم تغطية بعض الأسطح (الأجزاء المخفية التي لا يمكن للعدسة الكاميرا تصويرها). فلتغطية مجال عمل منطقة معينة وجب الحصول على عدد كبير من الصور مع تداخل كبير بينها (نسبة تداخل أكثر من 60%). هذا التداخل بين الصور يجعل من الممكن عن طريق النقاط المتجانسة توجيهها فيما يتعلق ببعضها البعض وتصحيح تشوهات جهاز الاستشعار.

وبالتالي فإن عمليات المسح عن طريق الطائرات بدون طيار تولد حجماً كبيراً من البيانات، بينما تستخدم الكاميرات المترية في القياس التصويري المحمول جواً عبارة عن مستشعرات كبيرة تشوهات ضعيفة ومعروفة، بالإضافة إلى ذلك فإن اتجاه الكاميرا لحظة التقاط الصورة بالطائرة بدون طيار مائلة بزوايا متغيرة للغاية بين لقطتين متتاليتين. ووحدة القصور الذاتي لا تقدم بيانات التوجيه الخارجية الدقيقة للصور (موضع واتجاه الكاميرا عند التقاط الصورة) (شكل 05-06-07-08)، ويتم تقليل ارتفاع الارتفاع التحليق إلى بضع عشرات من الأمتار أو أقل، فبالتالي نحصل على صور جوية أقرب إلى تلك الصور الأرضية الملتقطة من كاميرا رقمية محمولة على اليد أو الكلاسيكية المحمولة جواً (LISEIN Jonathan, 2016, pp. 10-12).



شكل 06: تصوير السطح بزوايا مختلفة للكاميرا طائرة بدون طيار (Molnar Andras, 2018, p. 254)



شكل 05: تموضع الطائرة بدون طيار بالون الأزرق لالتقاط صور بزوايا مختلفة للمبنى (Molnar Andras, 2018, p. 254)



شكل 08: تموضع الطائرة بدون طيار بالون الأبيض لالتقاط صور بزوايا مختلفة لمئذنة جامع المنصورة، عن: بكار كمال، 2020م.



شكل 07: تموضع الطائرة بدون طيار بالون الأزرق لالتقاط صور بزوايا مختلفة لبرج طول (Molnar Andras, 2018, p. 254)

4.2. الطائرات بدون طيار الموصى بها لعمل التصوير الجوي

يعد اختيار الطائرة بدون طيار والبرنامج الحاسوبي المناسب لتقنية القياس التصويري من أهم العوامل المساهمة في الحصول على نتيجة مرضية، فقد أصبحت الطائرات بدون طيار جد متطورة وتحمل كاميرات رقمية عالية الجودة مثل Drone Dji Matrice 200-600 ، لكنها جد مكلفة مقارنة بالطائرات بدون طيار العادية التي تستخدم للتصوير من طرف الهواة، فالعوامل التي يجب توفرها في طائرة بدون طيار ذات جود عالية كخاصية التحكم الذاتي في الطيران والتصوير، ومنها مقاومة للرياح، شبكة الواي- فاي WIFI لبث الصور إلى وحدة التخزين أو جهاز استقبال للصور (هاتف محمول أو كمبيوتر محمول)، ونظام تحديد المواقع GPS، دون أن ننسى قابليتها للعمل ببرامج برمجة الرحلات والتصوير كبرنامج PIX4D، اضعف الى ذلك مدة التحليق الذي تعتمد على جودة البطارية وسعتها (جدول 02)(<https://www.digitalworks-aircraft.com>، 2023).



	Mavic Air	Mavic Pro 2	Inspire 2 et XS5	Matrice 200	Matrice 600
PRIX	820 TTC	1900 TTC	6000 euros TTC	9000 (sans capteurs I) TTC	6000 (sans capteurs I) TTC
SCENARIO	S1, S2 & S3	S1, S2 & S3	S1, S2 & S3 (avec parachute)	S1, S2 & S3 (avec parachute)	Homologué S1, S2
AUTONOMIE	21 min	28 min	23 min	27 à 38 min	16 à 38 min
CAPTEUR	1/2.3 CMOS 12MP Vidéo 4K 30/s – 100 Mb/s	1" CMOS – 20 MP Vidéo 4K 30/s – 100 Mb/s	4/3 – 20,8 MP	* Peut embarquer XT2 / XS5 / X7 (et autres capteurs DJI)	* Peut embarquer Ronin Mx / Z30 / XS5 / X7 / XT2 (et tout autre capteurs lourd)

جدول 02: جدول توضيحي لبعض اجود انواع الطائرات بدون طيار وخصائصها (<https://www.digitalworks-aircraft.com>، 2023).

3. إعادة التصور للمعالم الأثرية

ظهرت مفاهيم عديدة حول إعادة التصور للمعالم الأثرية، وكانت وليدة تجارب ميدانية للمختصين، محاولين تلخيصها وعرضها كما يلي:

1.3. مفاهيم إعادة التصور

أ) التعريف بالمعجم العالمي الكبير Grand Larousse Universel

إعادة التصور أو التكوين على أنها "إعادة تكوين شيء ما، [إعادة] تكوين شيء ما لم يعد ككيان متماسك "أو حتى كحقيقة "إعادة تكوين شيء (من شيء ما)، [لاستعادته] في شكله، أو حالته الأصلية، أو [استعادة] في حقيقته شيء له اختفى ولا يوجد منها سوى عناصر أو شهادات " (Louis Guilbert, 2012, p. 2552).

ب) التعريف بمرمم اللوحات Théo-Antoine Hermanès والمهندس المعماري Claude Jaccottet

في سبعينات القرن الماضي حدّد انه يمكن استخدام مصطلح إعادة التكوين أي "إعادة الإنتاج على الورق أو نموذج لشيء اختفى"، حيث كان وسيلة مساعدة في إعادة الإعمار، ففي ظل غياب تكنولوجيا الاعلام الآلي في ذلك الوقت لا يزال هذا التعريف غير مكتمل (Reverdy-Médélise Isabelle, 2012, p. 06).

ج) مفاهيم أخرى

يمكن تعريفه إعادة التصور على أنه تمثيل واقعي، حيث يتم تمثيل الاشكال أو اقتراحها، بحيث لا يتم الخلط بينها وبين عمليات الرفع المعماري، أو المخططات التي أجريت أثناء التنقيب من قبل علماء الآثار، ويمكن ان تكون إعادة التصور عملية فورية تتم أثناء أعمال الحفر، وذلك وفقا لعلماء الآثار الأكثر خبرة، كما أنه يرتبط تعريف إعادة البناء الأثري (Reconstitution) بمصطلح الاسترداد (Restitution)، حيث يوحي مصطلح الاسترداد تمثيل الماضي قد اكتمل بالفعل: حيث يستخدم بشكل أساسي للدلالة على نتيجة عملية إعادة التكوين، ومنه مصطلح إعادة التكوين من ناحية أخرى يحدد كل من العملية ونتائجها (Reverdy-Médélice Isabelle, 2012, p. 06).

كما سبق ذكره أعلاه؛ فإن إعادة الإعمار تستند إلى "الشهادات أو العناصر - التوصيات"، ومع ذلك فجوهر إعادة البناء الأثري هي استعادة أو استرداد يعتمد أساسا على "العناصر"، أي على الآثار أو البيانات الأثرية، بينما تستند عملية إعادة الإعمار التاريخية على "الشهادات" أي في كتابات المؤرخين، فالتخصصين في نظر الباحثين يكملان بعضهما، لإعادة البناء الأثري غالبًا ما يجبرنا على اللجوء إلى النصوص التاريخية (Reverdy-Médélice Isabelle, 2012, p. 07).

هي فكرة يمكن أن تكون ذاتية للغاية ففي الواقع ما هي الحالة الأصلية لموقع أثري أو معلم تذكاري أو لقي أثرية، فالذي نرغب في استعادته هو المظهر الذي قدمته قبل تعرضه للتدهور، الناتج عن فعل الإنسان أو الظواهر الطبيعية مع مرور الوقت، كارثة طبيعية، إلخ...، أو بمعنى آخر تهدف إعادة الإعمار إلى تمثيل الموقع بالشكل الذي يبدو عليه قبل أن يتحلل جزئيًا أو كليًا بفعل بشري، أو بفعل عوامل طبيعية (Reverdy-Médélice Isabelle, 2012, p. 07).

وعليه فيمكن تقديم مفهوم إعادة التصور في علم الآثار كما يلي: هو إعادة تصور / استرداد كلي أو جزئي بشكل واقعي أو افتراضي بوسائل متعددة لموقع أو نصب أو لقي أثرية، وحتى لتقنية أو أسلوب حياة من الماضي، مستندة في تطبيقها بشكل رئيسي على عمل علماء الآثار، لكن في بعض الأحيان سيكون كذلك اللجوء إلى تخصصات أخرى من أجل سد بعض الثغرات، فإن إعادة التصور الأثري لا يمكن اعتبارها غير افتراضية. فالشغل الرئيسي هو الاقتراب دائما أقرب ما يمكن إلى الحقيقة التاريخية والحقائق الأثرية (Reverdy-Médélice Isabelle, 2012, p. 09).

1.4. إعادة التصور الأثري الرقمي

تسمى أحيانًا إعادة التصور الإلكتروني؛ التمثيل ثلاثي الأبعاد الرقمي لموقع، نصب، أو لقي أثرية أو مشهد من الماضي، يتم الحصول عليها باستخدام لجهاز كمبيوتر، بناءً على تعليمات المصمم (Infographe)، مصمم رسومات الكمبيوتر، استنادا إلى صور رقمية حقيقية، إعادة التصور الأثري الرقمي هي صورة محسوبة، على عكس الصور الفوتوغرافية أو الرسومات والمخططات ذات الصنع اليدوي أو الآلي.

هناك نوعان من عمليات إعادة التصور الرقمية: الصور الرقمية "الثابتة"، وتسمى إعادة التصور الناتجة عن الكمبيوتر، والصور الرقمية المتحركة حيث يمكن التفاعل معها، بالرغم من ذلك هذا يبقى في الميدان الافتراضي، يشار إليها أيضًا باسم "الواقع الافتراضي" (Reverdy-Médélice Isabelle, 2012, p. 55).

2.4. الواقع الافتراضي

إعادة التصور في شكل واقع افتراضي يسمح بالتفاعل بين النموذج ثلاثي الأبعاد ومستخدمه، حيث يمكن لهذا الأخير أن يتخيل إعادة التصور الأثري الرقمي من زوايا مختلفة كتحويل الشخصيات والتنقل افتراضياً داخل النماذج الأثرية المنتجة افتراضياً، مما يتطلب أجهزة كمبيوتر تقوم بعمليات حساب النموذج الرقمي ثلاثي الأبعاد باستمرار لحفظ وعرض البيانات المعدلة، وهذا هو سبب بقاء الواقع الافتراضي حتى اليوم إلى حد كبير مخصص لصناعة السينما وألعاب الفيديو لطابعها التجاري البحث، والتي لديها وسائل مالية أكبر بكثير من البحث الأثري، لكن مجال تكنولوجيا المعلومات يتطور بشكل كبير بسرعة، من الممكن أن نتخيل أن الواقع في وقت قصير سوف يصبح الوصول الافتراضي إلى علماء الآثار على نطاق أوسع وبسعر معقول في المستقبل القريب (Reverdy-Médélice Isabelle, 2012, pp. 56-57).

3.4. تقنيات الرقمنة الثلاثية الأبعاد Technique de numérisation 3d

فإن طريقة الرفع المعماري بالتثليث عن الماسح الليزري النشط والقياس التصويري لهما مجالات تطبيق مماثلة، هذه التقنيات مكتملة لبعضها البعض في الممارسة العملية. وكان تحليل كل من تقنيات اقتناء البيانات الرقمية المختلفة موضوع منشورات عديدة. يقارن العديد منهم نتائج اقتناء البيانات نفسها، والبعض الآخر النتائج التي تم النظر فيها في ضوء النمذجة الناتجة، بالإضافة إلى ذلك، أجريت تجارب من قبل فرق البحث لتحديد فرصة ربط جهاز مسح بالليزر فعليا بكاميرا عالية الدقة من أجل الحصول على البيانات في وقت واحد من القياس التصويري، وأجهزة المسح بالليزر. فعلى سبيل المثال تمكن مخبر القياس التصويري بالبندقية CIRCE بإيطاليا من الحصول على نتائج تتكيف مع إعادة التمثيل المعماري، فمن خلال تجارب المنجزة بتقنية القياس الليزري لنمذجة العمارة، والتي أجراها مختبر Map-Crai التابع لمدرسة نانسي للهندسة المعمارية وتم تنفيذها بالاشتراك مع تجارب القياس التصويري التي أجراها مختبر Map-Page التابع للمعهد الوطني للعلوم التطبيقية في ستراسبورغ بفرنسا، فالغرض من هذه التجارب التي تم نشرها هو اختبار التقنيتين في الموقع، كما وجب التأكيد على فهم الإمكانيات التي يجلبها الاستخدام المشترك للبيانات المكتسبة، وبالتالي فإن هذه التقنيات من قياس تصويري وقياس ليزري هي توليفة من المعرفة النظرية المكتسبة من خلال التجارب التي أجريت في هذا المجال (Fuchs, Alain, 2006, p. 67).

أ) الحصول على البيانات عن طريق القياس التصويري

سنكتفي هنا بإعادة التأكيد على هذه التقنية حيث يمكن اختزال المعدات المستخدمة في هذا المجال إلى كاميرات، هذه الأخيرة تتراوح خصائصها من الكاميرا الرقمية الاستهلاكية إلى الكاميرات المخصصة للسوق

الاحترافي. فالاستحواذ على البيانات بسيط نسبيا، فتقنيات المسح التصويري الرقمي تسمح بالحصول على نتائج متوافقة، حيث بعد الحصول على الكاميرا يتم نقل الصور إلى جهاز كمبيوتر للمعالجة؛ وبالتالي فهي موجهة. وهناك ثلاث اتجاهات للصور: المعايرة الداخلية والنسبية والمطلقة، ويتم توجيه النقاط المتماثلة على كل لقطة يدويا، وبالتالي فإنه يضيف انخفاضاً في الدقة مقارنة باللقطة الأولى مع الحفاظ على الاهتمام الرئيسي باختيار مدروس ومستهدف للنقاط: اختيار النقاط عند "حدود" الكائن الذي يتم قياسه (Fuchs Alain, 2006, p. 68).

ب) برامج معالجة البيانات للقياس التصويري

تسمى البيانات التي يتم الحصول عليها بواسطة المساحات الضوئية بالليزر أو من خلال ترجمة الصور الرقمية بسحابة النقاط، وهي عبارة عن مجموعة ثلاثية الأبعاد من النقاط التي يقيسها المستشعر على سطح الكائن الذي يتم مسحه، حيث إن كل نقطة لها إحداثياتها (x y z) بعد المسح، بعدها يمكن تحديد المناطق المراد قياسها وكذلك كثافة القياسات، أي في هذه الحالة الحصول على الدقة في القياسات، ومع ذلك فإن عملية المسح الكاملة تنتج حجما كبيرا من البيانات، والذي يختلف وفقا لكثافة القياسات وطبيعة الكائن (حتى 50 مليون نقطة). في حين أن طبيعة البيانات هي نوع من الصور ثلاثية الأبعاد المنتجة التي يمكن رؤيتها كما هي، فإن الخصائص الرئيسية لسحابة النقاط الثلاثية الأبعاد التي تم الحصول عليها حجمها الكبير للغاية، ويتعدى الملايين من النقاط، كما أن كثافتها غير المتجانسة بسبب تكاثروجهات النظر والدقة المتغيرة لعمليات المسح التي تم إجراؤها وفقا لمستويات التفاصيل التي يتطلبها تعقيد الأجسام المقاسة (Fuchs Alain, 2006, p. 54)، فلإننتاج ومعالجة سحابة النقاط هناك العديد من برامج الحاسوب الأكثر تطورا، هذه الأخيرة نذكر منها بإيجاز، أشهرهم برنامج أجي سوفت ميتاشيب برو (Agisoft Metashap Pro)، وبرنامج رياتي كابتور (Reality Capture) وبرنامج مشروم (Meshroom) (<https://all3dp.com/1/best-photogrammetry-software/>, 2024).

هذا النهج الأخير من الرقمنة ثلاثية الأبعاد باستخدام تقنية القياس التصويري هو ما نحاول تطبيقه في موضوع عينة الدراسة، وهو المسجد الجامع بمدينة المنصورة الأثرية في تلمسان، حيث سندستغني عن المسح الليزري وذلك للتكلفة العالية لوسائل تطبيقه، حيث سنطبق تقنية القياس التصويري لتوفير الحد الأدنى لوسائل تنفيذها مقارنة بجودة البيانات المتحصل عليها، ولذلك حضرنا لتطبيقها آلة تصوير مثل CANON EOS 4000D مع طائرة بدون طيار غير عالية الكلفة من نوع SG 907، حيث سنقوم بتجربتها ميدانيا مع تطبيق برنامج خاص بالتصوير القياسي مشروم (Meshroom) وتطبيق آخر أجي سوفت ميتاشيب برو (Agisoft Metashap Pro).

5. الجامع الكبير بمدينة المنصورة الأثرية لتلمسان

1.5. نبذة تاريخية عن المعلم

اختلف المؤرخون في تحديد تاريخ بناءه، فابن زرع في حديثه عن أحداث عام (701هـ/1302م) ذكر أن السلطان أبي يعقوب يوسف بن تلمسان الجديدة قاصدا بذلك مدينة المنصورة حيث بنى بها الحمامات العظيمة والفنادق والمستشفيات وجامعا كبيرا للخطبة أقامه على الصهرج الكبير، وبنى به منارا عظيما

وجعل على رأسه تفافيح من ذهب بسبعمئة دينار. ثم ذكر في موضع آخر أنه بناه في عام (700هـ/1301م)، بينما ذكر كل من ابن خلدون الناصري، أن أبي يعقوب يوسف أنشأ الجامع الكبير بالمنصورة في عام (702هـ/1303م)، في حين يرى بعض الباحثين أنه شيد عام (702هـ/1303م) ولكنه لم يتم إلا في عام (737هـ/1337م) في عهد أبي الحسن المريني، وبقي من هذا الجامع الكبير بعد أن خربه بنو عبد الواد إلا بعض الجدران الخارجية، وجزء من مئذنته بارتفاع 38 مترا متميزة عن دونها من مآذن المساجد، وذلك باحتوائها للمدخل الرئيس للجامع عبر مئذنته، هاته الأخيرة التي قورن جمالها بمآذن الموحدين بإشبيلية (الخيرالدا) والرباط (صومعة حسان) و مراكش (الكتيبة) (محمد السيد ، 2011، صفحة 90).

2.5. الحدود الجغرافية للمعلم

أ) -موقع وحدود الجامع

على بعد 5 كم غرب مدينة تلمسان وعلى هضبة صلبة تأخذ في الارتفاع من الشمال الى الجنوب، شيد جامع المنصورة، الذي يأخذ حيزا مجاور للصور الغربي لمدينة المنصورة، ولا يبعد عن المدخل الا ببضع مئات من الأمتار (لعرج، 1999، صفحة 183).

ب) -جغرافيا

يقع الجامع الكبير بمدينة المنصورة التي تقع بين خط عرض 34°08'87" شمالا، وخط طول 1°33'36" غربا، وعلى بعد نصف كلم من باب الخميس، ويحدّه شمالا السكّة الحديدية بمحاذاة الأسوار، وجنوبا هضبة العطار، ومن الغرب مدرسة الزراعة (لعرج، 1999، صفحة 183).

ج) -تاريخ الجامع الكبير

إضافة إلى ما ذكر سابقا في تاريخ بناء الجامع الكبير بالمنصورة لابن زرع وبعض الباحثين، اشارت النصوص الى تأسيس الجامع الكبير ومؤسسه. فابن زرع يذكر أنّ ابا يعقوب بنى تلمسان الجديدة ومدنها، وبنى بها الحمامات العظيمة وجامعا كبيرا للخطبة فيه، اقيم على صهريج كبير في حوالي عام (701هـ/1301م)، غير انه مرة اخرى يشير في حديثه عن مدينة أبي يعقوب أنّه بنى سور تلمسان الجديدة عام (702هـ/1302م).

فتجدد الإشارة إلى أن الجامع بني بعد تشييد السور، وهو ما اشار اليه ابن خلدون في سرده لتعمير أبي يعقوب لمدينة المنصورة وتمصيره لها في قوله ".... ثم أمر بإدارة السور سياجا على ذلك عام (702هـ/1302م) وصيرها مصرا.... وابتنى بها مسجدا جامعا وشيد له مئذنته رفيعة فكان من احفل مساجد الامصار وأعظمها، وهذا الذي يتفق معه عبد الرحمن بن خلدون مع السلاوي في تاريخ تشييد الجامع مع مرافق اخرى بالمدينة التي احيطت بسور قوي (لعرج، 1999، صفحة 184).

د) – المصادر والاعمال التي ورد فيها ذكر الجامع الكبير

الهمت مدينة المنصورة المريني بتلمسان عديد الكتاب والرحالة العرب ليكونوا شاهدين بكتاباتهم عن عمران المرينيين بالمنطقة خاصة مسجدها الجامع، هذا الأخير الذي تميز بتصميمه عن باقي

مساجد الامة آنذاك، وحتى في يومنا هذا. ففي المسند الصحيح الحسن في مآثر مولانا ابي الحسن لابن مرزوق، يذكر ان جماله فاق جمال مساجد الميرانيين بمراكش وفاس، وعن مدى الاتقان الهندسي والتنفيذي فيه، دون ان ينسى ذكر صنعه لثريا المسجد على يده (ابن مرزوق، 1980، الصفحات 402-403)، وكان لابن زرع في كتابه الانيس المطرب بروض القرطاس في اخبار ملوك المغرب وتاريخ مدينة فاس ذكر للجامع لكنه لم يكن دقيقا كسابقه (بن ابي زرع، 1972، صفحة 387)، أما العلامة ابن خلدون فقد تزين مؤلفه الشهير المبتدأ والخبر في تاريخ العرب والبربر ومن عاصرهم من ذوي الشأن الأكبر المعروف بالمقدمة، فقد ذكر انه من أحفل مساجد الامصار وأعظمها، كما أورد من كان السبب في خرابه (ابن خلدون، 2000، الصفحات 291-293)، كما ان الناصري في كتابه الاستقصاء لأخبار دول المغرب الأقصى الذي لم يختلف عن سابقه في وصفه للجامع (الناصرى، 1954، الصفحات 79-80).

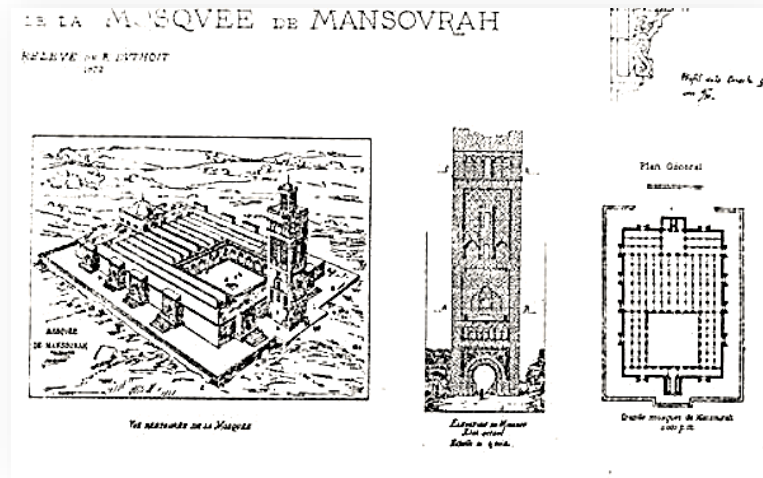
اما الاعمال الأجنبية فقد كثرت وتعددت ابان الفترة الاستعمارية، فكانت كلها نتائج حفريات اثرية قام بها المستعمر الفرنسي عقب احتلاله لمدينة تلمسان وما جاورها، عن طريق موظفيها الحكوميين على راسهم شارل بروسلاز - (Charles Brosselard)، وفنانها مثل جورج مارساي (George Marçais) - وأخيه اللغوي ويليام مارساي (William Marçais) - والمهندس المعماري إدموند دوتوا - (Edmonde Duthoit)، فهم من وصفوا تقنيا طريقة بناء الميرانيين لبناء جامع المنصورة الكبير إبان الحفريات والأسبار في النصف الثاني من القرن 19م. هذه الأخيرة بأمر من مصالح المعالم التاريخية بتلمسان سنة 1873م التي كان شارل بروسلاز (Charles Brosselard)، نتج عنها اكتشافات اخرى مماثلة للتي سبقتها مع رسم مخطط له (الشكل 09) من طرف المهندس المعماري ادموند دوتوا، هذه الاخيرة التي اصبحت مرجعية لجميع الباحثين، وبعد الاستقلال حضي الجامع ومئذنته باهتمام المصالح المختصة في الجزائر المستقلة، ففي عام 1964م اجريت دراسات واسبار قام بها خبير منظمة اليونسكو السيد ألكسندر ليزين (Alexander leasing) الذي دعي من طرف وزارة الثقافة الجزائرية، وذلك للمحافظة على التراث الوطني وتعمده بالصيانة والترميم، وكانت نتيجة اعماله ودراساته في وضع مخطط جديد كامل للجامع الكبير مع اقتراحات بعض الاعمال العاجلة لصيانتة وترميمه (لعرج، 1999، صفحة 187)، كما تعتبر رسالة الدكتوراه للأستاذ الدكتور عبد العزيز لعرج رحمة الله عليه الموسومة بالمباني الميرانية في إمارة تلمسان الزيانية دراسة اثرية ومعمارية وفنية جامعة لها.

6. العمل الميداني

1.6. الدراسات السابقة الثلاثية الأبعاد للمعلم

أ) - اعمال المهندس المعماري الفرنسي ادموند دوتوا Edmond Duthoit

قام المهندس المعماري الفرنسي إدموند دوتوا بالرفوعات المعمارية الخاصة بالجامع الكبير بمدينة المنصورة الاثرية سنة 1872م (شكل 09) مع القيام بعملية إعادة تصور ثلاثية الابعاد، لكن بالرسم اليدوي، حيث أدرج هذا العمل برنامج مسابقة التاريخ المعماري لشهر مايو 1904م من تنظيم المدرسة الوطنية للفنون الجميلة بفرنسا (Leconte, 2014, p. 15).



شكل 09: نسخة من مخطط المنجز من طرف المهندس المعماري الفرنسي إدموند دوتوا مستخرجة من الأرشيف

الوطني الفرنسي بباريس تحت رقم AJ⁵² (Leconte, 2014, p. 15).

هذا العمل لازال يعتمد على لحد الان في الدراسات الاثرية والمعمارية للمعلم عينة الدراسة، لكن مر عليه ازيد من قرن ونصف حيث كان علم الآثار نفسه قيد الانشاء، وكانت تقنية القياس التصويري وقتها في بداياتها ولم تطب آنذاك على المعلم، حيث قمنا بإدراجه فقط لإزالة اللبس و التوضيح للقارئ ان دراستنا ستكون تطبيقية لتقنية القياس التصويري الحديثة على المعلم باستخدام آلة تصوير رقمية متطورة وبرنامج متطور لحاسوب للقياس التصويري لإنشاء نموذج رقمي ثلاثي الأبعاد للمعلم دون إعادة تصور له كالتى قام بها المعماري الفرنسي، حيث سنقوم برقمته (Numérisation) للمعلم لإعادة تصوره في عمل آخر نتبع فيه المنهجيات المتبعة حاليا.

(ب) -أول تطبيق لتقنية الفوتوغرامترية على عينة الدراسة

دراسة الجامع الكبير بمدينة المنصورة الأثرية بتلمسان مثال جيد لتجربة التكامل الرقمي بمنهجيات الحفاظ على التراث التاريخي والثقافي، نظرا للصعوبات اللوجستية للوصول إلى المكان حسب تصريحها، قامت الباحثة بجمع بعض الصور الهامة على الإنترنت من مواقع مشاركة الصور مثل Panoramio و Flirck، فقد بحثت عن الصور عالية الجودة التي التقطت للمعلم، وحددت من طرف السياح والمصورين الذين التقطوا صور رقمية للمعلم، حيث أن معالجة المعلومات التي قمنا بها اختتمت باستعادة 44 صورة، و في خطوة تالية تم تحليل هذه الصور واختيارها بشكل مناسب على أساس خصائص الحجم والبعد البؤري وما إلى ذلك، إلى أن تقلص العدد كما هو مبين في ورقة البيانات لدينا في 38 صورة.

اشتمل تطوير البيانات على استخدام برنامج الفوتوغرافي الذي جربته متعدد الصور، كانت هذه الخطوة ممكنة من خلال استخدام تطبيق برنامج حاسوبي مشهور منتج من دار البرمجيات الروسية Agisoft، وعلى هذا الأساس تمت إعادة بناء ثلاثية الأبعاد متعددة العرض، فإن تنفيذ الإصدار المتاح في ذلك

الوقت؛ جعل من الممكن إعادة بناء الصورة لمثدنة المنصورة، بناء على صور مختلفة تحت تصرفنا، حيث مبدأ العملية في البرنامج يسمح بالحصول على نموذج ثلاثي الأبعاد من الصور المأخوذة من مصادر وكاميرات مختلفة، في مختلف ظروف الإضاءة ومن كل زاوية نظر (Sara Morena, 2015, p. 02) هذا العمل لم يعتمد على المسح الأرضي والجوي للمعلم، بل هو عمل مخبري اعتمدت فيه على صور الغير من الانترنت، حيث صاحبة العمل لم تدرج معلومات كافية عن كيفية تطبيق القياس التصويري والبرامج التي اعتمدتهم في تصنيف الصور.

2.6. خطوات العمل

قمنا بالتنقل الى موقع المسجد الجامع بمدينة المنصورة الاثرية بتلمسان، ولالتقاط صور مناسب وجب ان يكون الجو غائما وذلك للحصول على صور متجانسة خالية من الظل، لكن مع الجائحة التي المّت بالعالم وتوقف الزوار على مستوى الموقع، الا في شهر اوت حيث تحصلنا على رخصة خاصة للقيام بالعمل الميداني، ولعدم وجود الجو غائما؛ وجب علينا التصوير باكرا اي ابتداء من السادسة والنصف صباحا الى الساعة الثامنة والنصف حيث يكون تأثير الشمس على الصور أقل، ولكي تعطي نتيجة جد مرضية؛ فقد قمنا على مدار اسبوع كامل بالتقاط صور بالكاميرا الرقمية وطلعات جوية بالطائرة بدون طيار.

أولا قمنا بالطلعات الجوية بواسطة الطائرة بدون طيار، والذي لا يحتوي خاصية المهمة الذاتية والتصوير، الموجودة في الطائرة المسيرة عن بعد المتطورة، حيث ان وجدت وجب إتباع المهمة الذاتية (<https://www.digitalworks-aircraft.com>، 2023)، وقمنا بالطلعات الجوية والتقاط 232 صورة للمسجد ككل؛ بها 125 صورة للمثدنة، و58 صورة للمحراب، وكانت الصور الملتقطة بالأبعاد التالية 1080 x 1920 ميغابيكسيل.

قمنا بالتقاط صور بالكاميرا الرقمية للمسجد ككل، وكذلك المثدنة وكان عدد الصور الإجمالي 337 للمسجد ككل، و132 للمثدنة بأبعاد 1280 x 1920 ميغابيكسيل، وبحساسية ISO 100، بعدها في اليوم الموالي التقطنا صوراً بأبعاد مختلفة وفي نفس التوقيت، ثم التقطنا 476 صورة للمسجد ككل وبها 260 صورة للمثدنة و57 للمحراب و89 للتيجان على مستوى الباب الرئيس، وأبعاد الصور كانت بـ 3456 x 5184 ميغابيكسيل وبحساسية iso100.

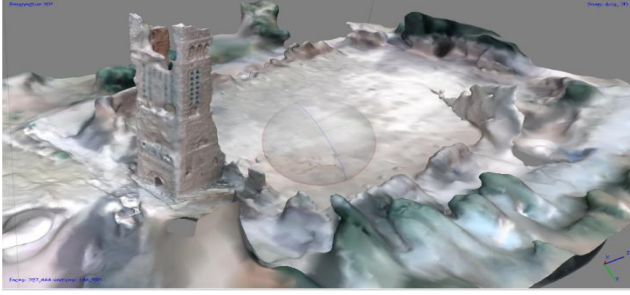
الصور الاخيرة بالأبعاد الكبيرة جدا صور ذات جودة عالية، ومع ذلك نجحنا في العمل بها، لكن ولدت لنا نمودجا رقميا ثلاثي الابعاد بحجم كبير نستطيع استغلاله فيما بعد، وذلك لضرورة وجود حاسوب جد متطور للتعامل مع الدقة المتحصل عليها.

3.6. نتيجة المسح الجوي بعد المعالجة بتقنية التصوير القياسي

بعد دمج الصور ببرنامج مشروم المجاني لم يستطع البرنامج انتاج نمودج رقمي، وذلك بسبب التشوهات الموجودة بالصورة الملتقطة بالطائرة بدون طيار من نوع SG907، لان الأخير ليس متطورا كفاية للحصول

القياس التصويري لرقمنة المواقع الأثرية كخطوة أولى لإعادة تصوّرها - الجامع الكبير بمدينة المنصورة الأثرية بتلمسان أنموذجا

على صور عالية الجودة بسبب كاميراته البدائية المعدة للهواة وعدم توفره على خاصية مقاومة الرياح والاهتزازات، وكذلك لعدم توافقه مع برامج الطيران الذاتي والتصوير في نفس الوقت. فبرنامج أجيسوفت ميتاشيب برو فقط قمنا بنتاج نموذج رقمي ثلاثي الابعاد (الشكل 10-11)، هذا الأخير مشوّه، وذلك للأسباب السالفة الذكر.



الشكل 11: النموذج الافتراضي ثلاثي الابعاد المشوّه لجامع المنصورة الكبير، عن: بكاركمال



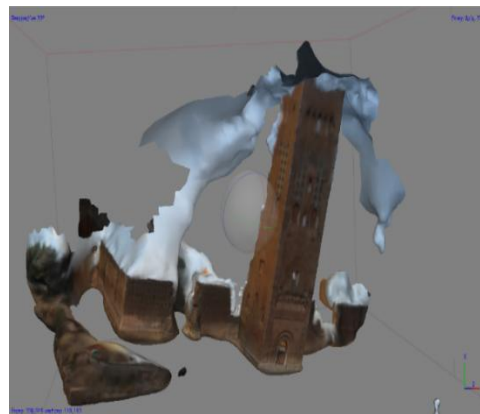
الشكل 10: النموذج الثلاثي الابعاد لمئذنة الجامع الكبير، عن: بكاركمال

3.6. نتيجة المسح الأرضي بكاميرا رقمية بعد المعالجة بتقنية التصوير القياسي

لكن على الرغم من ذلك تحصلنا على نتيجة مبدئية مباشرة (شكل 12-13-14-15-16-17)، يمكننا هي الأخرى حتى من دراسة فرضيات على المجسم قبل انتاج النموذج ثلاثي الابعاد، كما ان الاشجار المحيطة بالموقع ساهمت في هذه النتيجة حيث بها ملايين النقاط لأوراق الشجر التي يعتمد عليها البرنامج للحساب وتداخلها مع الاسطح الملساء، هذا ما ولد أسطح لم تلتقطها عدسة الكاميرا ولا كاميرا الطائرة بدون طيار. كما يمكننا أيضا من الحصول على الصور العمودية للمئذنة ortho-image (شكل 18)، وعليه؛ يمكننا هذه الخاصية فيما بعد من مطابقة القياسات القديمة المتحصل عليها من الحفريات، والتي سوف تعطينا لنا الصورة العمودية، أضف إليها انه عند نقلها لأحد برنامج التصميم المساعدة بالكمبيوتر (C.A.O conception assister par ordinateur) مثلا للمعالجة؛ يمكننا الحصول على مخططات ورسم للواجهة بدقة عالية.



شكل 13: النموذج الافتراضي ثلاثي الابعاد لمحارب جامع المنصورة الكبير، عن: بكاركمال، 2020م.



شكل 12: النموذج الافتراضي ثلاثي الابعاد لمئذنة جامع المنصورة، عن: بكاركمال، 2020م.



شكل 14-15: النموذج الافتراضي ثلاثي الأبعاد للآثار المتبقية من جامع المنصورة الكبير، عن: بكار كمال، 2020م.



شكل 17: النموذج الافتراضي ثلاثي الأبعاد للتيجان الباب الرئيس لمنطقة جامع المنصورة الكبير، عن: بكار كمال، 2020م.

شكل 16: النموذج الافتراضي ثلاثي الأبعاد للتيجان الباب الرئيس لمنطقة جامع المنصورة الكبير، عن: بكار كمال، 2020م.



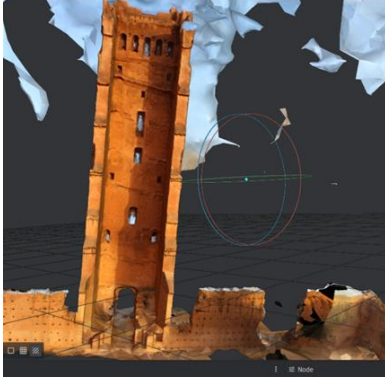
شكل 18: الصورة العمودية ORTHO-IMAGE للواجهة الرئيسية لجامع المنصورة الكبير، عن: بكار كمال، 2020م.

النتائج الأولية واعدة جداً، إلا أن استخدام هذا البرنامج يحتاج إلى خبرة كبيرة ودقة في الاستخدام، حيث أنه يقدم مزايا عديدة في استخداماته، فقد أظهرت النتائج المتحصل عليها من العديد من العاملين بهذا البرنامج على مستوى العالم كفاءته في تحقيق أهداف إعادة التصوير الأثري ثلاثي الأبعاد، كما أن نتائج الحاسوب المتقدم في الخصائص أثبت ذلك.

في برنامج مشروم، بعد انتهاء البرنامج من عملية الحسابات والتي دامت زهاء 16 ساعة على مستوى الحاسوب، أظهر نتائج واعدة أيضاً، فقد مكّنا من الحصول على نموذج رقمي ثلاثي الأبعاد بدقة عالية، لكن هذا البرنامج محدود من خلال إنتاجيته، حيث لا يمكننا مثل أجيسوفت ميتاشيب برو من الحصول على صور عمودية دون الحاجة إلى برامج ((C.A. O conception assister par ordinateur، حيث فقط

القياس التّصويري لرقمنة المواقع الأثريّة كخطوة أولى لإعادة تصوّرها - الجامع الكبير بمدينة المنصورة الأثريّة بتلمسان أنموذجا

يعطينا نموذج رقمي ثلاثي الأبعاد بامتداد *.obj مع النسيج (texture) المرافق لهفي حالة الجامع الكبير بالمنصورة (شكل 19-20-21-22-23-24).



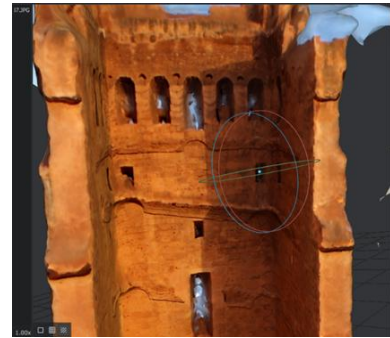
الشكل 19 و20: النموذج الرقمي ثلاثي الأبعاد النهائي المنتج بتطبيق برنامج مشروم، عن: بكار كمال، 2020م.



الشكل 21 و22: المدخل والمحراب في النموذج الافتراضي ثلاثي الأبعاد النهائي المنتج برنامج مشروم، عن: بكار كمال، 2020م.



الشكل 24: أحد التيجان تبين دقة النموذج الرقمي ثلاثي الأبعاد النهائي المنتج بتطبيق مشروم، عن: بكار كمال، 2020م.



الشكل 23: الجهة العلوية للمئذنة تبين دقة النموذج الرقمي ثلاثي الأبعاد النهائي المنتج بتطبيق مشروم، عن: بكار كمال، 2020م.

الخاتمة:

بالرغم من النتائج الواعدة التي تحصلنا عليها في عملنا التطبيقي هذا، إلا أن النتيجة التي تحصلنا عليها هي نموذج رقمي ثلاثي الأبعاد تعتبر إعادة تصور للحالة التي عليها المعلم وقت نسخه بتقنية القياس التصويري، وهي أيضا عملية توثيق للحالة الآنية للمعلم في فضاء ثلاثي الأبعاد، والعمل المنجز ما هو إلا خطوة أولى لإنتاج تصور ثلاثي أبعاد كامل بناء على النموذج الرقمي المنتج من خلال برامج

- الحاسوب للقياس التصويري. هذا ما يدفعنا للمضي قدما في تنفيذ إعادة التصور الكامل للمعلم باتباع منهجيات معتمدة حاليا، ندرس من خلاله عدة فرضيات محتملة لشكل المعلم وبنيتة الهندسية، كما أن النتيجة تعتبر فاتحة لأعمال أخرى وكذلك تفتح آفاقا، وتفضي إلى أهداف أخرى نلخصها فيما يلي :
- النموذج المتحصل عليه هو استنساخ للمعلم بحالته الآنية وتوثيقا دقيقا لحالته ساعة القيام بالتصوير الفوتوغرافي.
- إعادة استرجاع الأجزاء الناقصة من المعلم حيث يعاد استخدامها من النموذج المستنسخ، وتضاف الى النموذج الذي أعيد تصوره نهائيا.
- توفير المادة الرقمية الخام لأي دراسة أثرية ومعمارية مستقبلا.
- النموذج المنتج يسمح بدراسة مواد البناء وخصائصها من خلال نقل النتيجة للمتخصصين في المجال.
- إمكانية مراجعة ومقارنة القياسات القديمة والحديثة ونقدها لدقة التفاصيل والابعاد الذي وفرها النموذج، حيث بهذا الشكل قمنا برفع معماري دقيق، وسيكون أدق في ظل توفر جهاز ليزر ماسح وطائرة بدون طيار متطورة.
- دراسة إنشائية أدق للمعلم، حيث إن الدراسات السابقة لم تتوفر لديها البنية الصحيحة والدقيقة التي يوفرها هذا النموذج.
- إمكانية طباعة المجسم طباعة ثلاثية الابعاد مما يساهم في خلق طابع تجاري يساهم في نشر ونقل المعلم لأقطار مختلفة حول العالم، ويمكننا من استثمار النسخة الرقمية للمعلم لأغراض تجارية دون الإضرار به، وتوفير مدخول يمكن استثماره في الحفاظ على المعلم.
- خلق عالم افتراضي جديد يمكنه السفر من خلاله عبر الانترنت من خلال خلق رسوم متحركة له في نظام الـ VR التي يمكن لأي انسان في العالم زيارته والقيام بفسحة رقمية داخله من خلال خوذة الـ VR.
- فتح المجال لوضع مخطط دقيق للمعلم ومقارنة المخططات القديمة للمهندس المعماري إدموند دوتوا الذي نقلها جورج مارسيه وشقيقه في كتاب المعالم العربية بتلمسان (les monument Arab de Tlemcen).
- دراسة النظريات المعمارية وطرق الإنشاء بشكل مفصل ودقيق حيث يمكننا إنتاج نسج من النموذج المنتج وتوظيفها في نظريات للدراسة.
- المساهمة في الحفاظ الاثري للمعالم فالنموذج نسخة عن حاضر المعلم، فهي الان مادة أرشيف رقمي للمعلم يمكن الرجوع اليها في اي وقت.
- توفير مادة اكاديمية يسهل الوصول اليها من طرف الباحثين لتقديم نتائج أفضل من هذه.

قائمة المصادر والمراجع:

- ابن خلدون عبد الرحمن بن محمد، 2000 م، تاريخ ابن خلدون المسعى ديوان المبتدأ والخبر في تاريخ العرب والبربر ومن عاصرهم من ذوي الشأن الأكبر، (8 أجزاء، تحقيق: خليل شحادة، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت- لبنان، ج 7، ص: 291-293
- ابن مرزوق، محمد التلمساني، 1980م، المسند الصحيح الحسن في مآثر مولانا أبي الحسن، دراسة و تحقيق الدكتور ماريا خيسوس بيغيرا، الشركة الوطنية للنشر والتوزيع، ص 402-403
- بن أبي زوع، علي الفاسي، 1972م، الانيس المطرب بروض القرطاس في اخبار ملوك المغرب وتاريخ مدينة فاس، دار المنصور للطباعة والوراقة، الرباط، ص 387.
- بن خالد الناصري، ابو العباس احمد، 1954م، الاستقصاء لأخبار دول المغرب الأقصى، (9 أجزاء)، تحقيق جعفر الناصري، ومحمد الناصري، دار الكتاب، الدار البيضاء، ج 3، ص: 79-80.
- لعرج، عبد العزيز، سنة 1999، المباني المرينية في إمارة تلمسان الزيانية دراسة أثرية ومعمارية وفنية، رسالة لنيل شهادة دكتوراه دولة في الآثار الإسلامية، الجزائر.
- محمد، السيد، محمد، ابورحاب، 2011، المدارس المغربية في العصر المريني دراسة أثرية معمارية، تقديم أ.د. محمد عبد الستار عثمان نائب رئيس جامعة سوهاج، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر الإسكندرية، الطبعة الأولى.
- Egels, Y. La photogrammétrie, principes généraux et terminologie. In: Collection EDYTEM. Cahiers de géographie, numéro 12, 2011. Images et modèles 3D en milieux naturels.
- Fuchs, A. (2006). Outils numériques pour le relevé architectural et la restitution archéologique (Doctoral dissertation, Université Henri Poincaré-Nancy I).
- Grussenmeyer, Pierre. (2003). Photogrammétrie architecturale et modélisation 3D du patrimoine. Revue de l'Association Française de Topographie. ISSN, 0290-9057.
- Guilbert, L, 2012, Grand Larousse de la langue française en six volumes, Librairie Larousse, paris.
- <https://all3dp.com/1/best-photogrammetry-software>
- <https://link.springer.com>
- <https://www.digitalworks-aircraft.com>.
- <https://www.slideshare.net>: Remote Sensing.
- Leconte, M. L. C. (2014). Oriental ou colonial ? Questions de styles dans les concours de l'École des beaux-arts au xixe siècle. Collections électroniques de l'INHA. Actes de colloques et livres en ligne de l'Institut national d'histoire de l'art, 43-67.
- Lisein, J. (2016). Application des techniques de photogrammétrie par drone à la caractérisation des ressources forestières (Doctoral dissertation, Université Paris-Est).
- Molnar, A. (2018). 3D reconstruction of monuments from drone photographs based on the spatial reconstruction of the photogrammetric method. Adv. Sci. Technol. Eng. Syst. J, 3, 252-258.
- Morena, Sara. (2015, September). The virtual reconstruction of the minaret of Mansourah mosque (Algeria). In 2015 Digital Heritage (Vol. 1, pp. 131-134). IEEE.
- Reverdy-Médélice, I. R. M. (2012). La valorisation du patrimoine : problèmes méthodologiques, limites et enjeux de la restitution archéologique et historique (Doctoral dissertation, Université de Grenoble).