مجلة المعارف للبحوث و الدراسات التاريخية
https://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/111
ISSN: 2437-0584/ EISSN: 2437-0584
المجلد السابع ،العدد الرابع ، ماي 2022 ص - ص:159-175

مصدران جديدان في علم المزاول الشّمسية

Two new sources in the solar sandials

نصيرة عزرودي(*)
جامعة الأمير عبد القادر، قسنطينة، (الجزائر)، naceralex@yahoo.fr

تاريخ الاستلام: 2022/01/ 17 **تاريخ القبول:** 2022/03/ 05 **تاريخ النشر :** 2022/05/ 11

الملخص

نظرا لدخول تطبيقات علم الميقات كجزء أساسي في المؤسسات الدينية من مساجد وزوايا، ظهرت جليّة بفضل تلك الاستخدامات الفلكية المتعدّدة منها المزاول الشّمسية التي انتشر تداولها على نطاق واسع من القديم إلى غاية العصر الرّاهن، مكّن لها الانتشار الواسع في عديد المدن المغاربية تزايد الطلب عليها وعلى تطبيقاتها التي تراعي وتساير التطور الحاصل في علم الفلك النظري.

لكن ما يؤسف له هو قلّة الدّراسات حول هذا الجانب الذي أردنا الكشف عن بعض جوانبه من خلال استعراض دراستين ثمينتين إحداهما تونسية والأخرى مغربية، لعلنّا نعطي بذلك إضاءة جادّة للموضوع كي يستكمله المختصّون الأثريون والمؤرخين الجزائريين بإخراج دراسة أكاديمية تُسلّط الضوء على الرّصيد المتواري والمهدّد بالاندثار في ربوع الوطن.

الكلمات الدالة: المزاول؛ قياس الوقت في تونس عبر التاريخ لفتحي الجراي؛ الساعات المزولية بعروض المملكة المغربية قيمتها التاريخية ودلالتها الفلكية لعبد العزيز خربوش الإفراني.

Abstrac:

Because of the entrance of applications of gnomonic science as an important part in the religious institutions like mosques and zāwiya, it appeared clearly thanks to those various astronomical uses, such as the solar sandials that spread widely till nowadays. This widespread in many Maghreb cities helped in the growing demand on its applications that got long with the development in the theoretical astronomy.

However, it was unfortunate that there were less studies about this side that we wanted to show some of its sides by tackling two precious studies one of them is Tunisian and the other is Moroccan. Through this, we may shed light on this topic so that to be completed by the

* **المؤلف المرسل.**

	specialized archaeologists and historians by making an academic study that shed lights on the hidden stock and which is endangered in the whole country.
Keywords:	the solar sandials, Measurement of time in Tunisia through the history for Fatḥī al-Jarrāy, the sundials watches in the Moroccan kingdom its historical value and astronomical significance for Abd El Aziz Kharbouche El Ifrani

1. مقدمة:

لم يحظ موضوع المزاول[1] الشّمسية عبر الوطن العربي بدراسات أثرية وتاريخية معمّقة[2]، على الرغم من أهمية هذا الموضوع وارتباطه الوثيق بفنّ صناعة الأدوات الفلكية، هذه الصناعة التي تطورت وتفنّن فيها صنّاعها عبر حقب تاريخية ممتدّة، تعكس مدى نضج العقلية المغاربية في مواكبة تطور العلوم في هذه البيئة والذي شهد به القّاصي والدّاني.

ومن حسن الحظّ أن السّاحة العلمية المغاربية حظيت ببعض الإصدارات القيّمة في هذا المضمار، بل هناك دراستان تربّعتا على عرش هذا العلم، هما للباحثان التّونسي فتحي الجرّاي، والمغربي عبد العزيز خربوش الإفراني.

وعليه سنُخصّص هذا المقال لذكر خصوصيات هذين الكتابين القيّمين، لنُبرهن عن حاجة الساحة العلمية الجزائرية التي غابت عنها مثل هذه الدّراسات أثريا وفنّيا وتاريخيا، فلعلّ إخراج هذين الدّراستين من شأنهما أن يجعل ثُلة من الأثريين والمؤرخين تتظافر جهودهم من أجل تسليط الضّوء على المزوال الجزائرية قصد بيان أهميتها العلمية والتّاريخية والأثرية، والدّعوة للاحتفاظ بها في المتاحف من أجل التّعريف بقيمتها وأهميتها الحضارية والتراثية، لأنّها معرّضة للإهمال والإتلاف والكسر والنّهب في مواقعها الأثرية.

وعليه نأمل مستقبلا أن تسعى هذين الدّراستين لفتح مشروع علمي جاد بسواعد جزائرية لتقصّي مزاولنا المنتشرة عبر ربوع الوطن الجزائري نذكر منها: المزاول الشمسية بتلمسان منها الموجودة بجامع المنصورة وبمسجد سيدي الحلوي بتلمسان، ومزولتي الجامع الكبير بقسنطينة والجزائر، ومزولة مدينة سعيدة، ومزولة المسجد الكبير مصطفى التّوهامي بمعسكر.

2. التّعريف بالكتابين:

1.2. قياس الوقت في تونس لفتحي الجراي:

يعدّ الباحث "فتحي الجراي"[3] من الباحثين القلائل الذي مشّطوا هذا الحقل بامتياز سواء تعلّق الأمر بمزاول تونسية أو جزائرية أو مغربية أو حتى أجنبية[4]، له العديد من الأبحاث المتميزة والهامة بين مقالات صدرت في مجلات عالمية وتونسية، وبين كتب، آخرها الإصدار الذي نحن بصدد عرضه.

صدر هذا الأخير في حلّة جميلة وملوّنة ورصينة من القطع الكبير ضمن منشورات مدينة العلوم، مقدّمة الكتاب الأستاذة منيرة شابوتو رمادي، وملحق في الرياضيات: عبد القادر الوسلاتي ونوفل بن معاوية، تونس، 2015، تمّ تقديمه بثلاث لغات العربية والفرنسية والانجليزية.

هذا الإصدار القيّم[5] يهتمّ بالسّاعات الشّمسية عبر البلاد التونسية من حيث عرض عددها وهيئتها وتطوّرها وأشكالها من الفترة القديمة إلى الفترة المعاصرة، ويعدّ العمل الأول على مستوى الجمهورية التونسية مع العلم أنّه قد سبق للباحث المصري "عبد الرحيم حنفي" خوض تجربة أكاديمية حول الموضوع نفسه في رسالته للماجستير بعنوان" **منجانات (مزاول) المساجد التونسية في القرنين 12 . 13هـ/ 18 . 19م**" ناقشها بكلية الآثار بالقاهرة.

عرض محتويات الكتاب:

بعد المقدّمة عرّج على توطئة تاريخية عن الوقت وأهم مصطلحات الدّراسة، ليستعرض مدوّنة السّاعات الشّمسية التي شكّلت مادّة الدّراسة، وأهم خصوصيّاتها، والتي بلغ عددها حوالي 80 مزولة، مراعيا التّصنيف الكرونولوجي لها من الفترة القديمة إلى غاية الفترة المعاصرة، استعرض

فيها مخطّطات المزاول ووصف محملها وقياساتها، مع قراءة النّصوص النّقائشية التي تحتويها، كلّ هذا من شأنه أن يجعل الباحث يتتبّع تطور تقنيات الوقت الحاصلة بالبلاد التونسية.

وفي الأخير ختمه بقائمة لمختلف الدّراسات المتعلّقة بموضوع علم الميقات والفلك والسّاعات الشّمسية خلال الفترتين القديمة والاسلامية باللغة الفرنسية.

3. كتاب السّاعات المزولية بعروض المملكة المغربية قيمتها التّاريخية ودلالتها الفلكية لعبد العزيز خربوش الإفراني:[6]

جاء إخراج الكتاب في طبعة أنيقة وملوّنة، صدرت الطبعة الأولى للكتاب سنة 2019، من الحجم المتوسط، ويضمّ 192 صفحة.

يعدّ هذا المؤلف الأوّل في المغرب في موضوع المزاول الشّمسية[7]، ممّا جعله يكتسي أهمية بالغة على المستوى المغربي عموما والبحث الفلكي عموما، استعرض فيه صاحبه المزاول المتاحة على مستوى المدن المغربية والموجودة في المساجد والزوايا والمتاحف والفنادق والأضرحة والسّاحات والشّوارع والمنشآت والنّوادي والخزائن العلمية والمنازل والقصور وعند الأفراد.

بلغ عددها في الجملة 127 ساعة شمسية، تتوزّع على 28 مدينة، منها 115 ساعة لازالت في مواضعها الأصلية بالمساجد والزوايا والسّاحات أو محفوظة أو معروضة في بعض المتاحف، و12 ساعة مفقودة، ناهيك عن تلك الموجودة بالقصور الملكية والتي لم يتمكن من الوصول إليها رغم تقديمه الاجراءات اللاّزمة للحصول على ترخيص للاطّلاع عليها.

وبما أنّ الباحث التّونسي فتحي الجراي سبق وقدمّ دراسة تقييمية وافية ودقيقة عن كتاب" **السّاعات المزولية لعروض المملكة المغربية**"[8]، لذا لن نحوض في استعراض ما تمّ ذكره، بل سأكتفي بدراسة مقارنة بين العملين على شكل جدول.

4.: عرض لمحتوى وخصوصية المادة الأثرية بالكتابين:

كتاب قياس الوقت في تونس	السّاعات المزولية لعروض المملكة المغربية
• الكتاب من القطع الكبير وبحلّة أنيقة وفاخرة جدا	• الكتاب من القطع الصّغير وبحلّة أنيقة وورق فاخر
• المؤلف باحث أكاديمي مختصّ في علم الآثار، وله دراسات مستفيضة حول المزاول	• المؤلف متخصّص في علم التّوقيت والتّعديل، خرّيج مدارس التّعليم العتيق بالجنوب المغربي، وعضو الجمعية الفلكية بأكادير
• عدد المزاول 80 مزولة	• عدد المزاول 117 مزولة، منها 115 مازالت في مواضعها الأصلية أو محفوظة أو معروضة في بعض المتاحف و12 ساعة مفقودة
• يستعرض المزاول بالمساجد والزوايا والمتاحف والمستودعات الأثرية التّونسية	• يستعرض المزاول المتاحة على مستوى المدن المغربية والموجودة في المساجد والزوايا والمتاحف والفنادق والأضرحة والسّاحات والشّوارع والمنشآت والنّوادي والخزائن العلمية والمنازل والقصور وعند الأفراد.
• اشتمل على مزاول تعود للفترة القديمة والوسيطة والحديثة والمعاصرة	• اشتمل على مزاول تعود للفترة القديمة والوسيطة والحديثة والعصر الرّاهن، منها تسع ساعات قام المؤلف بإنجازها هو بنفسه في بعض المدن المغربية.
• عرض كلّ البيانات المتعلّقة بالمزاول منها تاريخ صنعها واسم صانعها	• عرض المزاول وصورها دون إعادة استخراج تفاصيلها الفلكية

والخط الذي كتبت بها، والرموز والمنحنيات التي تحتويها ووحدات القياس التي تعتمدها وطريقة اشتغالها	
• خمس مزاول قديمة موجودة بمواقع أثرية	• ساعتين في الفترة القديمة
• 04 مزاول ترجع للعصر الوسيط	• 07 ترجع للعصر الوسيط
• 47 مزولة للعصر الحديث	• 14 ترجع للعصر الحديث
• 24 مزولة للفترة المعاصرة	• 70 ترجع للفترة المعاصرة
• مزولة واحدة لم يتم تأريخها وهي مفقودة عُثر على صورة جزئها الأيمن فقط.	• 10 لم يتمّ تأريخها
• مزولة وحيدة مفقودة	• 12 مزولة مفقودة
• 67 مزولة من النوع الأفقي: بسيطة. • 08 مزولة من النّوع العمودي: قائمة	• 27 ساعة منحرفة • 29 قائمة • 60 من الصّنف الأفقي أو منبسطة. • ساعة وحيدة منكوسة. • 06 ساعات جانبية. • ساعة وحيدة مائلة. • 02 من النوع المقعّر.
• تقديم أرقام الجرد للمزاول	• افتقاد المزاول لأرقام جرد متسلسلة يمكن أن تسهل الإحالات

	وتتبع السّاعات الشّمسية
• أقدم مزولة ترجع للعصر الوسيط تُنسب للفقيه أبو الحسن ابن أبي الرجال التيهرتي القيرواني الشيباني(ت. 462هـ/1034م)	• أقدم مزولة بسطح جامع القرويين لم يتم ذكر تاريخ صنعها، أمّا صانعها فهو سيدي مُحَمَّد بن مُحَمَّد بن عبد الرحمن بن عمر المشهور باللّخمي(ت794هـ/1392م) • مزولة جامع الأندلس بفاس بتاريخ 786هـ/1384م لصانعها سيدي مُحَمَّد بن مُحَمَّد بن عبد الرحمن بن عمر المشهور باللّخمي(ت794هـ/1392م)
• حدث مزولة يرجع تاريخها إلى خمسينات القرن العشرين توجد بالجامع الكبير بزغوان	• أحدث مزولة ترجع إلى 1439هـ/2018 موجودة بساحة بريجة بالجديدة
• التّصنيف الكرونولوجي بدءا من الفترة القديمة إلى الفترة المعاصرة	• عدم احترام الترتيب الكرونولوجي في تقديم المزاول، خصّ كل مدينة بالمزاول التي تضمّها
• تخصيص الحديث عن مزولة وحيدة مفقودة وهي مزولة الرباط الكبير بالمنستير	• تخصيص الحديث عن المزاول المفقودة والبالغ عددها 12 مزولة
• تخصيص الحديث عن المزاول وبياناتها ووحدات قياسها	• التّعريف بصانعي السّاعات الشّمسية وبالمؤّقتين المغاربة خاصة عند التعريف بأي مزولة، وبيان صانعيها الذين بلغ عددهم 28 مؤقت.
• تقديم تاريخ أغلب المزاول حتى التي لم يتم تأريخها أو ضاعت بياناتها بسبب التخريب أو الضياع	• غياب بعض الدّقة في تأريخ العديد من المزاول، أو عدم تقديم تاريخ لها بالمرة

• النّصيب الأكبر من المزاول موجود بالجوامع(54 جامع)	• النّصيب الأكبر من المزاول في المساجد(31 مسجد)
• المزاول أغلبها صمّمت على الرّخام ماعدا القديمة إمّا الرخام أو الكلس النّاعم	• أغلبها مصنوعة على الرّخام
• لا يُركّز على استعراض الوقت في المزاول التي تمّ رصدها خاصة في المساجد	• يستعرض في أغلبها الوقت أثناء معاينته للمزاول ليضبط صحته من عدمه
• من صممّ المزوال لم يبق لهم ذكر بسبب موتهم	• بعضهم بقي حيّا وهم من المؤقتين والمعدلين الذين يزاولون هذه المهنة في المساجد المغربية، من بينهم المؤقت سيدي مُحَمَّد الرّمشاني وصاحب الكتاب
• اعتماد منهج تاريخي وأثري دقيق ومضبوط من بداية الكتاب إلى نهايته، مع عرض المادة بأسلوب علمي وتقني	• غياب المنهج التاريخي والأثري الصارم في عديد الأحيان، وطُغيان الصبغة الدينية واعتماد الأسلوب الأدبي، وتكرار المعلومات في بعض الأحيان

5.الخاتمة:

✓ يُبرز لنا كتاب "**تطور الوقت في تونس**" تفاصيل عن مهارات الفلكيين بتونس، بينما يعطينا كتاب "**السّاعات المزولية لعروض المملكة المغربية** " صورة عن التّعدد الكبير والتّنوع في صانعي المزاول بالمغرب والذين أغلبهم مؤقّتين مازال بعضهم على قيد الحياة يصنعون

الساعات الشّمسية ويضيفون عليها عناصر ومعطيات أكثر دقّة مسايرين في ذلك التّطور الحاصل في علم السّاعات.

- ✓ يُمكّننا الكتابين من تتبّع تطور المزاول منذ العهود القديمة ووصولا إلى العصر الرّاهن.
- ✓ تقدّم لنا المزاول أسماء العديد من علماء الفلك والمؤقّتين المختصّين في صناعة المزاول.
- ✓ أغلب المزاول ثرية بالمنحنيات وخطوط الظواهر الفلكية السّنوية والاتجاهات الجغرافية الأربعة والرّموز الفلكية.
- ✓ يمكّننا الكتابين من معرفة التّحولات الطارئة التي خضعت لها صناعة المزاول، والتي واكبت التّطورات الحاصلة، ممّا أعطانا اختلافا وتنوعا في المزاول التي تعدّدت وظائفها.
- ✓ احتوت أغلب المزاول على خطوط ومنحنيات ورموز لقياس الوقت.
- ✓ في كتاب "**السّاعات المزولية**" عند الحديث عن المزاول المغربية يستعرض صانعيها من المؤقتين، ويورد عنهم ترجمة مفصّلة، والمطّلع على الكتاب يظن أنه يُخصّصه للمؤقتين وأعمالهم الفلكية أكثر من تخصيصه الحديث عن المزاول.
- ✓ جعل المؤقت عبد العزيز أخربوش الافراني من عمله شاملا لكل السّاعات الشّمسية القديمة والحديثة والمعاصرة الصنع منها تسع ساعات قام بإنجازها هو بنفسه في بعض المدن المغربية.
- ✓ في كتاب "السّاعات المزولية" عرض المزاول بشروحات أحيانا تكون مقتضبة لمعلمها وموضعها داخله، وعدم وصف لمحملها وقياساتها، ومحاولة لقراءة النصوص النقائشية التي تحتويها، ورصد للوقت إبان معاينتها وتعريف بمنجزها كلما توفر ذلك.
- ✓ تعدّ الدّراسة التي قدّمها الأثري" فتحي الجراي" أكثر عمقا ودقّة ومنهجا، المطّلع عليها يخرج بأفكار واضحة ومتسلسلة، بينما دراسة المؤقت "عبد العزيز أخربوش الافراني" اتّسمت

بالوصف الأدبي، يطغى عليها التكرار أحيانا، ويغيب عنها المنهج الكرونولوجي، ممّا يجعل القارئ يرتبك في ترتيب المعلومات القيمة التي جاد بها.

- ✓ يتّضح لنا جليّا الجهد الذي بذله كلا الباحثين في التّعريف بهذا الفنّ والعلم الجليل القدر، ونُشيد بالجهد الفردي الذي بذله الأستاذ عبد العزيز خربوش الإفراني من أجل تقصّي أغلب المزاول التي غطّت مدن المغرب، وضبطها معاينة، بل وأقرّ الصّحيح من الخاطئ منها، خاصة التي تعرّضت للتّخريب أو لعوامل الزمن وانتزاع عقارب بعضها أو سقوطها وإعادة تركيبها بطريقة عشوائية من طرف أشخاص لا دراية لهم بعلم التوقيت.
- ✓ وأخيرا أخرج بتوصية مُلحّة لمخابر البحث في قسم الآثار خصوصا والمتاحف عموما أن تُعجّل بالالتفات لهذا الموروث الأثري الهامّ المتوزّع بربوع الوطن الجزائري، وأن تستكمله الجهات المختصّة بحثا ودراسة ضمن مؤلّف أكاديمي يُضارع المشروع التّونسي أو المغربي.

6.الهوامش:

[1] هي آلة لقياس الزمن النّهاري على أساس أنّ الظلّ للأشياء يتحرك من إحدى جهتيه إلى الجهة الأخرى، عندما تتحرك الشّمس من الشّمس إلى الغرب، تتكون المزولة من سطح دائرة أول السموت عليها خطوط ومقياس يرى بظلّه أوقات مفروضة لتلك الخطوط، وهي في أبسط صورها لوحة رخامية أو حجرية يثبت في وسطها عمود قائم، ويراقب اتّجاه ظلّ العمود من أول النهار إلى آخره، وتوضع أرقام الساعات على اتجاهات الظلّ، وعليه فهي أداة غايتها معرفة الوقت الشّمسي من خلال ظل الشّمس بواسطة شاخص. للمزيد انظر. نصيرة عزرودي، **علم الفلك بالمغرب الأوسط خلال العصر الوسيط جذوره . مدارسه . أقطابه**، ط1، نور حوران للدراسات والنشر والتوزيع، دمشق، 2010، ص 271.

[1] من السّباقين العرب لتناول موضوع المزاول: جمال عبد العاطي، **السّاعات الشّمسية في مصر الاسلامية دراسة أثرية فنّية**، أطروحة دكتوراه، بكلية الآداب، قسم الآثار، جامعة طنطا، 1995. أمل الحريث، **السّاعات الشّمسية في مباني حلب القديمة**، مجلة التراث العربي، دمشق، العدد 103، السنة 26 أيلول

2006م . عبد الرحيم حنفي، **منجانات (مزاول) المساجد التونسية في القرنين 12 . 13هـ/ 18 . 19م**، دراسة أثرية فنية، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 2013م.

[1] أستاذ مساعد بجامعة تونس، مُلحق حاليا بالمعهد الوطني للتراث، ويُشرف منذ 2014 على المركز الوطني لفنون الخطّ، وهو متحصل على أطروحة دكتوراه في علم النّقائش الإسلامية من جامعة بروفانس، أكس . مرسيليا، وعضو بمخبر الآثار والعمارة المغاربية، له العديد من الدّراسات جول علم التّوقيت والنّقائش الإسلامية.(التّعريف منقول من غلاف كتابه: قياس الوقت).

[1] للتأكيد على باعه وتمرّسه الأكاديمي في موضوع السّاعات الشّمسية، أضع هذه العناوين بين أيدي الباحثين:

1- Inscriptions des monuments de la régence de Tunis à l'époque ottomane : Étude épigraphique et historique, 5 volumes, Thèse de Doctorat de l'Université, sous la direction cotutelle de S. ORY et M. REMADI-CHAPOUTOT, Université de Provence, 2007.

2-«Mizwalat al-Jâmi' al-Kabîr bi-l-Qayrawân», Mawsû'at al-Qayrawân, Tunis, 2009, p. 312-314.15

-De l'borologium,solarium antique à la mizwala islamique,de l'adoption à daptation ,L'Africa romana,Atti del xix convegno di studio Sassari,16 3-19 dicembre 2010, Carocci editore.

4- «Les cadrans solaires islamiques de Tunisie : essai de typologie préliminaire », Safranbolu Saat Kulesi ve Zaman Ölçerler Sempozyumu, Karabük Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Turquie, 2011, p. 155-200.

5- Mesurer le temps à Tunis et à Tlemcen au VIIIe/XIVe siècle d'après l'étude des deux mizwala-s des deux villes à paraître dans les Actes du colloque international : L'lslam au Maghreb et le rôle de Tlemcen dans sa propagation,Université de Tlemcen,Tl -73 mars 2011

6- «De l'horologium, solarium antique à la mizwala islamique : de l'adoption à l'adaptation», Africa Romana XIX, Université de Sassari, Sardaigne, 2012, p. 2365-2380.

7- « Notes préliminaires sur deux mizwala-s méconnues de la ville de Kairouan », Kairouan et sa région : nouvelles recherches d'archéologie et de patrimoine, Actes du 3ème Colloque international du Département d'Archéologie de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines de Kairouan, Tunis, 2013, p. 391-399.

8- « Notes préliminaires sur deux mizwala-s méconnues de la ville de Kairouan », Kairouan et sa région : nouvelles recherches d'archéologie et de patrimoine, Actes du 3ème Colloque international du Département d'Archéologie de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines de Kairouan, Tunis, 2013, p. 391-399.

9- Notes préliminaires sur le cadran solaire de la Grande Mosquee de Mascara Algerie,

مقال منشور في عدد خاص حول مدينة معسكر، بعنوان: معسكر: المجتمع والتاريخ، تنسيق:أ،د عبيد بوداود، منشورات مخبر البحوث الاجتماعية والتاريخية، طباعة مكتبة الرشاد للطباعة والنشر، الجزائر، 1435هـ/2014م.

10- «Le métier de gnomoniste d'après la collection des mizwala-s de Tunisie», Métiers, savoir faire et vie professionnelle dans la Méditerranée d'après les sources archéologiques, Actes du deuxième colloque international de l'Institut supérieur des métiers du patrimoine de Tunis, Tunis, 2014, p. 167-180.

11- «Le métier de gnomoniste d'après la collection des mizwala-s de Tunisie», Métiers, savoir faire et vie professionnelle dans la Méditerranée d'après les sources archéologiques, Actes du deuxième colloque international de l'Institut supérieur des métiers du

patrimoine de Tunis, Tunis, 2014, p. 167-180.

12- Mesurer le temps en Tunisie à travers l'histoire, Catalogue d'Exposition présentée à la Cité des Sciences, 2015, Tunis.

13- Mesurer le temps en Tunisie à travers l'histoire, Catalogue d'Exposition présentée à la Cité des Sciences, 2015, Tunis.

14- La Mizwala au Maghreb islamique: Essai d'une nouvelle typologie,Colloque international sur le temps et ses mesures aux époques antique et islamique, Algerie, du 2 au 5 novembre 2015.

15- Jarray, «Muhammad ben Fâris. Un gnomoniste kayraouanais du xviie siècle», Actes du cinquième colloque international Peuplement, territoire et culture matérielle dans l'espace méditerranéen, Tunis, 2016, pp. 227-236

16- Jarray& Mercier «Les cadrans signés «Ahmad al-ʿUmarī» (Tunisie xviiie siècle)», Cadran Info nº 34 (Octobre 2016), pp. 89-69)

17- Gnomonique musulmane au Maroc : Un premier bilan sur le corpus des mizwala,Etudes en patrimoine écrit,Coordination Fathi Jarray,Centre National de la Calligraphie,Tunis 2017,p5-35.

[1] قام المختص الاسباني في علم الفلك البروفيوسور خوليو سامسو بإعداد عرض سريع لكتابه من أربع صفحات في مجلة سهيل الصادرة عن قسم الفيلولوجيا بجامعة برشلونة، مشيدا بأهمية المزاول التّونسية التي استعرضها من العصر القديم إلى العصر الحديث. للمزيد انظر.

Julio Samsó,Fatḥī al-Jarrāy, Qiyās al-waqt fī Tūnis ʿabd al-tārīkh / Mesurer le temps en Tunisie à travers l'histoire ,Suhayl , International Journal for the History of the Exact and Natural

Sciences in Islamic Civilisation, University of Barcelona, Vol 18, 2020-2021 , p303-306

[1] عبد العزيز بن مُحَمَّد خربوش الإفراني السّوسّي، من مواليد 1973م بمنطقة إفران الأطلس الصّغير، خرّيج المدرسة العتيقة، وقيّم دينّي، من مشائخه في علم التّوقيت: سيدي مُحَمَّد البوجرفاوي، والمؤقت سيدي مُحَمَّد الرّمشاني، والمؤقت سيدي بورزة السعيد. انظر كتاب. **السّاعات المزولية**، ص188.

[1] هذا لا يمنع القول أنّ الباحث التّونسي سبق وساهم بمقال علمي حول مزاول المغرب استعرض فيها حوالي 40 مزولة، أبان فيها عن عرض دقيق وممنهج لكل مزولة وأبعادها وصانعيها. للمزيد انظر.

- Gnomonique musulmane au Maroc : Un premier bilan sur le corpus des mizwala,Etudes en patrimoine écrit,Coordination Fathi Jarray,Centre National de la Calligraphie,Tunis 2017,p5-35.

[1] فتحي الجرّاي، **قراءة في كتاب الساعات المزولية بعروض المملكة المغربية، قيمتها التاريخية ودلالتها الفلكية لعبد العزيز خربوش الإفراني**، السبيل: مجلة التّاريخ والآثار والعمارة المغاربية، [نسخة الكترونية]، عدد 8، سنة 2019. للمزيد انظر رابط المقال. الرابط http ://www.al-sabil.tn/?p=6242 :

7.الملاحق:

1. صورة غلاف كتاب قياس الوقت في تونس لفتحي الجراي:

مجلة المعارف للبحوث و الدراسات التاريخية
https://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/111
ISSN: 2437-0584/ EISSN: 2437-0584
المجلد السابع ،العدد الرابع ، ماي 2022 ص - ص:159-175

2. صورة غلاف كتاب الساعات المزولية بعروض المملكة المغربية قيمتها التاريخية ودلالتها الفلكية لعبد العزيز خربوش الإفراني:

8.قائمة المصادروالمراجع:

. عبد العزيز بن مُحَمَّد خربوش الإفراني، **السّاعات المزولية بعروض المملكة المغربية قيمتها ودلالتها الفلكية**، ط1، دار أبي رقراق للطباعة والنشر، الرباط، 2019.

. عبد الرحيم حنفي، **منجانات (مزاول) المساجد التونسية في القرنين 12 . 13هـ/ 18 . 19م**، دراسة أثرية فنية، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 2013م.

. فتحي الجرّاي، **قياس الوقت في تونس عبر التاريخ**، منشورات مدينة العلوم، مقدمة الكتاب الأستاذة منيرة شابوتو رمادي، وملحق في الرياضيات: عبد القادر الوسلاني ونوفل بن معاوية، تونس، 2015م.

. فتحي الجرّاي، **قراءة في كتاب الساعات المزولية بعروض المملكة المغربية، قيمتها التاريخية ودلالتها الفلكية لعبد العزيز خربوش الإفراني**، السبيل: مجلة التّاريخ والآثار والعمارة المغاربية، [نسخة الكترونية]، عدد 8، سنة 2019. للمزيد انظر رابط المقال. الرابط : http ://www.al-sabil.tn/?p=6242

. نصيرة عزرودي، **علم الفلك بالمغرب الأوسط خلال العصر الوسيط جذوره . مدارسه . أقطابه**، ط1، نور حوران للدراسات والنشر والتوزيع، دمشق، 2010، ص 271.