

ابتكارات مغرب أوسطية - فن صناعة الساعات خلال العصر الوسيط

الدكتورة / نصيرة عزرودي
جامعة الأمير عبد القادر - قسنطينة

الملخص بالعربية :

كان لتطور ميدان علم المواقيت الفضل في تحسين وإنجاز الساعات التي تسمح لنا بمعرفة الوقت، ارتبطت بأسماء مختلفة وكل اسم سميت به كان ارتباطها بشيء معين. وفي هذه الورقة سنخصص الحديث عن أنواع الساعات التي صنعها جزائريون خلال الفترة الوسيطة إما داخل موطنهم أو خارجه.

فيا ترى ما هي أهم القمم العلمية الرائدة في هذه الصناعة؟ وما أهمية المزاويل التي صنعوها؟ وما هي أهم مميزاتهم؟ وهل تفردت عن المزاويل المغربية عموما والمشرقية خصوصا؟، وهل بقيت آثارها خالدة أم لا؟
كلمات مفتاحية: علم المواقيت؛ مزاويل؛ مزولة ابن أبي الرجال؛ مزولة مسجد سيدي الحلوي الشوذي؛ مزولة جامع المنصورة؛ الساعة المائية - الساعة الزمالية.

الملخص بالإنجليزية:

Abstract:

development in the field of timekeeping had a great role in improving and making watches that allowed us to known time, it was connected with different names and each name it w called with had a connection with something special.

In this paper, we will specify our talking about the kinds of watches that Algerians made during the medieval period either inside their countries or outside.

So what were the most important leading scientific <tops> in this industry? And what was the benefit from the sundials that they made? And

what were their important characteristics? And if these sundials were different from the Moroccan ones generally or the Oriental ones specifically? And if their <ruins> remained immortal or not

Key words :- Astronomical Timekeeping ('ilm al-miḳāt)- Cadrans solaires -Ibn Abi Erridjal sundial -Sundial of the mosque of sidi elhalwi echoudi - Sundial of mosque of mansourah -clepsydra – hourglass.

تمهيد :

كان لتطور ميدان علم المواقيت الفضل في تحسين إنجاز المزاويل الشمسية (الساعات) التي تسمح بمعرفة الوقت، استعمالها المؤقتون في أعمالهم، ولقد ارتبطت هذه الأخيرة بأسماء مختلفة وكل اسم سميت به كان نتيجة ارتباطها بشيء معين، سميت بالمزولة لأنها تعتمد على زوال ظل شاخصها¹ ليكون وقت الظهر نسبة إلى خط الزوال²، وتسمى أيضا بالساعة الشمسية لارتباطها بالشمس³.

1- التلالات اللغوية والاصطلاحية والدينية للمزاويل الشمسية:

1.1. تعريف المزولة :

- لغوة : المزولة مشتقة من الفعل زال، يقال: زال الشيء يزول زوالا وزولا وزويلا إذا تحوّل أو ذهب، وزال عن مكانه إذا تنحى وزال النهار ارتفع، وزالت الشمس زوالا وزؤولا إذا مالت عن كبد السماء، وزال زائل الظلّ ثمّ قائم الظهيرة، فلم يمتد الظلّ في أيّ اتجاه، وذلك عند وجود الشمس على رأس الأشياء ذات الظلّ⁴.

1- الشاخص، هو الشيء الذي بواسطة ظلّه يعمل كقرب وهو من أقدم أدوات بيان الوقت، وهو عمود يوضع متعامدا مع السطح حيث يسجل إما بواسطة حركة زاوية الظلّ أو طول الظلّ، ويكون الشاخص معدنيا ذو حافة مدببة غالبا، ويثبت في اللوحة عادة بالرصاص أو غيره من المواد بحيث تشكل آلة الساعة كلها قطعة واحدة، ويفضل أن يكون المؤشر مصنوعا من الحديد عادة حتى يقاوم العواصف، كما يمكن أن يكون من النحاس أو البرونز، ويستخدم الرصاص لتثبيته لأنه أكثر سهولة في العمل، كما أنّ صنع الشاخص نفسه من الرصاص، وإن أراد الصانع أن يجعله مثبتا بدرجة معينة فيكون ذلك ببساطة. عبد الرحيم حنفي، **منجانات (مزاويل) المساجد التونسية في القرنين 12 - 13هـ / 18م**، دراسة أثرية فنية، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 2013، ص 75.

2- أمل الحريث، **الساعات الشمسية في مبانى حلب القديمة**، مجلة التراث العربي، دمشق، العدد 103، السنة 26 أيلول 2006، ص 95.

3- عبد الرحيم حنفي، المرجع نفسه، ص 61.

4- محمد الكناشي: **موسوعة المصطلح في التراث العربي الديني والعلمي والأدبي**، ط1، دار الثقافة للنشر والتوزيع، الدار البيضاء، ودار الكتب العلمية، بيروت، 2014، 2435/3.

- اصطلاحاً: هي آلة لقياس الزمن التّباري على أساس أنّ الظلّ للأشياء يتحرك من إحدى جهتيه إلى الجهة الأخرى، عندما تتحرك الشمس من الشّمس إلى الغرب.¹ تتكون المزولة من سطح دائرة أول السموت عليها خطوط ومقياس يرى بظلّة أوقات مفروضة لتلك الخطوط²، وهي في أبسط صورها لوحة رخامية أو حجرية يثبت في وسطها عمود قائم، ويراقب اتجاه ظلّ العمود من أول النهار إلى آخره، وتوضع أرقام الساعات على اتجاهات الظلّ³، وعليه فهي أداة غايتها معرفة الوقت الشّمس من خلال ظلّ الشّمس بواسطة شاخص⁴.

إنّ الحديث عن الساعات الشّمسية التي نحن بصدد دراستها لا يعبر عن دلالة الساعات الزمانيّة⁵، بل هي ذات ارتباط ديني محض، ونقصد أنّ الهدف من صناعتها معرفة مواقيت صلاتي الظهر والعصر. هدفها قياس الوقت المنقضي بعد شروق الشمس في فترة الصباح والوقت المتبقي للانقضاء قبل غروبها في فترة ما بعد الظهر، وكذلك الوقت قبل الظهر وبعده، وتقيس المزولة الوقت بالنسبة إلى صلاتي الظهر والمغرب، ويسمح منحى العصر فيها بقياس الوقت بالنسبة لصلاة العصر، كما تستخدم المنحنيات المرتبطة بيهبوط الليل وقيام النهار لقياس الوقت بالنسبة إلى صلاتي العشاء والفجر، فعندما يقع الظلّ على هذه الخطوط فعلى المؤقت أن يعرف مثلاً أنّ صلاة العشاء تبدأ بعد أربع أو ثلاث ساعات⁶.

2.1. التّلات الدينية للمزاول الشمسية:

تشكّل الصلوات اليومية أهمّ المواعيد الدينية التي تستأثر بالخيّر الأكبر من هذه الإشارات والخطوط

1- محمد الكتاني: المرجع نفسه، 2435/3.

2- عبد الرحيم حنفي: المرجع نفسه، ص 61.

3- جمال عبد العاطي: الآلات الفلكية في المغرب والأندلس في العصر الإسلامي "دراسة أثرية وفنية وعلمية، بحوث المؤتمر الدولي الرابع للحضارة الأندلسية، تكريماً للعلامة الإسباني اميليجاريا جومث خلال الفنتة من 3-5 مارس 1998، جامعة القاهرة، مارس 1998، ص 204.

4- عبد الرحيم حنفي: المرجع نفسه، ص 61.

5- الساعات الزمانيّة، تسمى أيضاً الساعة غير المستوية أو المعوجة لأنها غير متساوية، وهي عبارة عن تقسيم الليل والنهار إلى اثنتي عشرة ساعة متساوية بغض النظر عن طول الليل والنهار، والذي يعتمد على الفصل أو الموسم حيث في الصيف يكون النهار طويلاً والليل قصيراً. أسامة فتحي: مخطوطات الآلات الفلكية في دار الكتب المصرية، مجلة معهد المخطوطات العربية، المجلد 58، الجزء الأول، رجب 1435/ مايو 2014، ص 151.

6-David A. King, Three Sundials From Islamic Andalusia, Journal for the History of Arabic Scienen, Journal for the history of Arabic science , University of Aleppo,Syria, no 2.November 1978, p. 202.

- دافيد كينغ: علم الفلك والمجمع الإسلامي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، الجزء الأول، علم الفلك النظري والتطبيقي، إشراف رشدي راشد معاونة رجيس مورلون، ط2، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2005م 214 - 215 - عبد الرحيم حنفي، منجزات(مزاول) المساجد التونسية، ص 66.

والمنحنيات، وهي بالأساس صلاة الضحى التي يطابق موعدها ساعتين قبل الزوال وصلاة الظهر، وهي الأولى بعد الزوال وصلاة العصر الثانية بعد الزوال، والتي جسّمت في العديد من الأحيان بمنحنيين: يؤشّر الأول لدخول موعدها، بينما يدلّ الثاني على انتهاء أجلها، كما حظيت صلاة العشاء بإشارات غير مباشرة من خلال الخطوط والمنحنيات الضابطة للساعات المتبقية لحضورها، كما احتوت على إشارة التأهيب¹ على شاكلة خطّ يطابق ساعة قبل الزوال، كما شكّل اتجاه القبلة مكوناً أساسياً لتشكيلة المزاو، وتعدّ وظيفتها أساسية على اعتبار أنها تضمن تثبيتاً وتوجيهاً صحيحين للترخامة، كما أنها تمكن من تأدية الصلوات في الصحن خلال الفترة الصيفية دونما إخلال باتجاه القبلة.²

2. تاريخية المزاو الشمسية بالغرب الإسلامي :

عرفت المزاو³ عند المشاركة والمغاربة، وحظيت بدراسات مستفيضة من قبل باحثين أجنبية،⁴ لكننا سنعطي إطلالة عامة على مزاو حواضر المغرب الإسلامي، ونفيض الحديث عنها في بلاد المغرب الأوسط.⁵

تعدّ أقدم مزولة شمسية عند المسلمين هي تلك التي ترجع إلى سنة 400هـ/1000م وهي من صنع أحمد بن عبد الله بن عمر بن الصفار (ت.426هـ/1035م) بقرطبة.⁶

- 1- **التأهيب:** المقصود به صلاة الجمعة، حيث من المفترض أن يأتي الناس إلى الصلاة في هذا اليوم مبكراً قبل ميعة صلاة الظهر، فأطلق عليه تأهيب. عبد الرحيم حنفي، المرجع نفسه، ص 66.
- 2- فتحى الجراي: **قياس الوقت في تونس عبر التاريخ**، منشورات مدينة العلوم، مقدمة الكتاب الأستاذة منيرة شابتو رمادي، وملحق في الرياضيات: عبد القادر الوسلاني ونوفل بن معاوية، تونس، 2015، ص 14-15 وللمزيد من التفاصيل أنظر، عبد الرحيم حنفي، المرجع نفسه، ص 66 – 70.
- 3- قصد حديثنا عن المزاو تلك التي تثبت في جدران المساجد، إما أفقية أو عمودية أو مائلة، والتي تكون مبنية بالرخام، لكن هذا لا يعني أنه لم تكن هناك أنواع أخرى، إذ وجدت مزاو منقولة خفيفة، تجمع بين الجمالية والدقة، مخروطية أو أسطوانية، حسنة التفتيح، وأنجرت أيضاً مزاو شاملة يمكن استعمالها لأي عرض كان. أحمد جبار: **العلوم العربية في عصرها الذهبي**، ترجمة عبد السلام الشداوي ومحمد أبلاغ، بيت الفنون والعلوم والآداب، 2005، ص 99.
- 4- لم يبق من مزاو القرون الوسطى سوى بضع منها، ولا بد أنّ المئات بل الآلاف قد صنعت ابتداء من القرن التاسع للميلاد، إلا أنّ الأغلبية الساحقة منها قد اختفت دون أن تترك أي أثر، وأغلب المزاو الباقية، والتي تمت صناعتها قبل العام 1400م معروفة ومكتوب عنها. انظر. دافيد كينج: **علم الفلك والجمع الإسلامي**، ص 203 - 218.
- 5- تحتفظ الجزائر بأقدم مزولة، توجد في مدينة لامباز Lambèze أو لمبزيس أو تازولت بموقع Timgad الواقعة في الجهة الجنوبية لمدينة باتنة على بعد حوالي 10 كلم عن عاصمة الولاية، أنظر الملحق رقم: 01.

6 - Three Sundials From Islamic Andalusia David King :

مقال في مجلة تاريخ العلوم العربية، تصدر عن معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، السنة الثانية، تشرين الثاني 1978 - الجزء الثاني، 1978، ص 360 - 362. دافيد كينج، علم الفلك والجمع الإسلامي، ص 210 - 211. أنظر، جميل عيساني وآخرون، **قياس الوقت في المغرب**

وهي ساعة أفقية تعرض قرطبة¹ صنعت لمسجدها الجامع، وهي عبارة عن قوسين يمثل أحدهما مدار الجدي والآخر مدار السرطان، وبينهما خط أفقي يمثل مدار الإعتدال (الحمل والميزان)، وكتب عليها الجهات الأربع، الجنوب في أعلى يقابله الشمال في أسفل، والمشرق لليمين والمغرب لليسار، ووضعت خطوط الساعات من الأولى إلى السادسة (أي من 7: 12 قبل الظهر) على يمين اللوحة، وحدد خط الزوال بجانبه كلمة الظهر، كما حدد وقت العصر ما بين الساعتين الثالثة والرابعة بشكل قوسي منحنى، وكتب بجوار خط المنتصف (خط الزوال)، ويعلو لوحة الساعة نص كوفي هو (عمل أحمد بن الصفار)، وكتبت الساعات بنفس الخط (الأولى: السادسة).²

وقد جاءت خطوط الساعة الزمنية بهاته المزولة متكسرة عند تقاطعها مع أثر الظل للإعتدال، والأثر بدوره غير مستقيم، كما أنّ هناك خطأ لصلاة الظهر، ومن المفروض أن يكون هناك أيضا خطأ للعصر، والشاخص مفقود، لكن طوله مبيّن بواسطة نصف قطر الدائرة المنقوشة على المزولة.³

وبعض خطوط ساعات المزولة احتوت على قسمين رسمت بين آثار الانقلابان والاعتدالان، ولكي يرسم خطوط الساعات يحتاج إلى اثنان من التقاط، ولكن ابن الصفار استخدم ثلاث نقاط، علاوة على ذلك الأجزاء التي بين آثار الظل في الاعتدالان والانقلاب الصيفي بساعات الثالثة والرابعة والخامسة والسابعة والثامنة يكونوا تقريبا متوازيان خطّ منتصف النهار، وهذا خطأ، بالإضافة إلى ذلك توضيح المزولة ساعة الظهر حوالي الساعة الواحدة والثلاث في الانقلاب الصيفي، وتكون حوالي الثانية والثلاث في الانقلاب الشتوي، ولكن في الحقيقة ينبغي أن يكون قوس الظهر لا يعبر الخط الثامن.⁴

إنّ القيمة الفنية والأثرية لهذه المزولة الأولى جعل لها دور في تطوير صناعة المزاويل فيما بعد في الغرب الإسلامي بالرغم من قدمها فهي من أحسن النماذج الأندلسية مقارنة مع المزاويل الأندلسية التي جاءت بعدها.

خلال القرون الوسطى، من كتاب المخطوطات العلمية المغاربية، تحت إشراف جميل عيساني ومحمد جيجش، إصدار تلمسان عاصمة الثقافة الإسلامية، 2011، ص 22.

1- هذه الساعة اضطلعت عليها في المتحف الأثري بقرطبة (Museo Arqueológico y Etnológico de Córdoba)، أنظر الملحق رقم: 02. وللمزيد عنها أنظر الرابط: <http://ceres.mcu.es/pages/Main>.

2- جمال عبد العاطي خير الله: **الألات الفلكية في المغرب والأندلس في العصر الإسلامي**، ص 216.

3- دافيد كينغ: **علم الفلك والجمع الإسلامي**، ص ص 212.

4 - David A. King, three sundials from Islamic Andalusia, Journal for the history of Arabic science, no

2.. (November 1978, P 361-362

- عبد الرحيم حنفي: **منجانات (مزاويل) المساجد التونسية**، ص 229. 230.

ففي الأندلس عثر على مزولة تم حفظها في متحف الآثار بالمرية¹، عبارة عن بلاطة رخامية، والجزء الأساسي من المزولة مفقود وهو النصف الغربي من المزولة، وتؤرخ بداية القرن الخامس الهجري/ الحادي عشر الميلادي، ذات تصميم بسيط غير مصقول أو محذب، الخط المرسوم بين الساعة الخامسة والسابعة عمودي على خط الشمال والجنوب، وخط الشروق والغروب رسم بين الساعة الأولى والحادية عشر، ورسمت الخطوط بين الساعات الأولى والحادية عشر في الانقلاب الصيفي والجزء الذي يتركز عليه المؤشر، والخط الذي رسم بين الساعات الأولى والحادية عشر في الانقلاب الشتوي، ويوجد خلل في كل ساعة عندما نشاهد أثر الظل في الانقلاب الشتوي، كما يظهر خلل في نقطة التقاطع مع خط الشرق والغرب من خلال الجزء الذي يتركز عليه المؤشر، ويظهر خط الظهر في حوالي ساعة وأربعين دقيقة بعد منتصف النهار أثناء الانقلاب الشتوي، أما خط العصر فيتوافق تقريبا مع الساعة التاسعة لكل من الانقلابان، وينبغي أن يكون خط النهار مجاوي لثلاثة ساعات وعشر دقائق لكل من الانقلابات بناء على خط عرض المرية².

تليها مزولة محفوظة بمتحف الحمراء بغرناطة (Museo de la Alhambra)³ مصنوعة من الرخام الأبيض الحشن ردي النوع، تتخذ شكل شبه منحرف طولها 16,5 سم وعرضها بين 14 و21 سم، التقوسى الانقلابي رسم مثل الدائرة القطبية، وخطوط الساعات وقوس صلاة الظهر والعصر رسم بين أثر ظل الانقلاب الشتوي وخط المشرق والمغرب من خلال الجانب الجنوبي من الجزء الذي يتركز عليه المؤشر، فالشخص الذي رسم هذه المزولة سيئ الطالع ليس لديه أي معرفة بعلم الفلك، وخطوط الساعات لم تحصل على مسافة منفردة لكل منها الآخر، وقوس الظهر والعصر رسم كأنهم أقواس تواجه خطوط الساعات السابعة والتاسعة، ويوجد في أسفل المزولة من الناحية اليمنى اتجاه القبلة محدد بـ45 درجة جنوب شرق، ومضورة بهيئة محراب الصلاة وهو اتجاه ضروري نحو الجنوب الشرقي⁴.

وبالمغرب الإسلامي عثر على عدة مزاوول بتونس منها مزولة بتونس تعود إلى القرن الخامس الهجري/ الحادي عشر الميلادي من عمل الفلكي والمنجم المشهور أبو الحسن ابن أبي الرجال التبرقي القيرواني⁵.

1- أنظر الملحق رقم: 03.

2 - David A. King, ibid, , P 363-364 P 361-36230

3- أنظر الملحق رقم: 04.

4 - David A. King, ibid, P 364-366 P 361-362

5- هذه المزولة محفوظة حاليا بمخازن متحف الفنون الإسلامية بقيادة تحت رقم جرد 754، وهي بلاطة من الرخام الأبيض الرمادي ذات شكل مستطيل (100 سم × 50 سم)، مهيأة أفقيا ويبلغ سمكها 6,5 سم، هذه اللوحة معادة الاستعمال، إذ يحتوي ظهرها على تضييعات عمودية منعرجة، وهي مبنوة في ركنها السفلي الأيمن، كما أن مساحتها الكنايية جد متآكلة. انظر:

نظرا لكون صانع هذا المزولة يرجع أصله من تيبرت سندرج الحديث عنها في أهم صناع المزاول بالمغرب الأوسط.

تليها مزولة أخرى تونسية ترجع إلى سنة 746هـ/1345-1346م¹، وهي محفوظة في المتحف الوطني بقرطاج، تضم اسم الصانع أبو القاسم بن الحسن الشداد، قسّمت إلى قسمين بواسطة خطّ الزّوال، فنجد قبل الزّوال قوس الضحى ثم خطّ التأهيب لصلاة الجمعة، وبعد الزّوال نجد قوسا لصلاة الظهر والعصر وأقواس الانقلابان والاعتدالان ورسم اتجاه القبلة من أسفل، والمزولة بسيطة في صناعتها، كونها مصنوعة من الحجر²، وتشتغل بقاء معدني يبلغ ارتفاعه 5,5 سم، وتمثل الفوارق بين هذه المزولة ونظيراتها في غياب خطوط الساعات الزمانية، واقتصار تشكيلة المنحنيات على الفترة الممتدة بين صلاتي الضحى والعصر، بينما غطّت مزاول الفترة الوسيطة المتقدمة كامل النهار من شروق الشمس إلى غروبها³.

تليها مزولة تعود للفترة الحفصية دون ذكر تاريخها⁴، من صنع شخص ورد اسمه منقوصا وهو "أبو بكر بن عبد..."⁵، تحتوي على خطّ التأهيب لصلاة الجمعة، أي ساعة قبل منتصف النهار، إضافة إلى الخطوط

jarray (F.).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 -19 dicembre 2010, Carocci editore,p 2374 .

- فتحي الجري.: تطور الوقت في تونس عبر التاريخ، ص 28.

1- هذه المزولة محفوظة حاليا بمخازن المتحف الوطني بقرطاج، وهي بلاطة من الرخام الأبيض سمكها 7 سم، وهي ذات شكل مربع (24,5 سم × 24,5 سم)، ورغم غياب أي إشارة حول مصدرها، أشارت التجارب إلى أنّها صنعت للإحداثيات الجغرافية لمدينة تونس وأحوازها، فتحي الجري، المرجع نفسه، ص 30 .

2- للمزيد حول هذه المزولة انظر، الملحق رقم: 05.

jarray (F.). Mesurer letemps à Tunis età Tlemcen au VII /XIV siècle d'après letude des deux mizwal-s des deux villes», à paraître dans les Actes du colloque international : L'Islam au Maghreb et le rôle de Tlemcen dans sa propagation, Université de Tlemcen, Tl -73 mars 2011, 1-4

- عبد الرحيم حنفي: منجانات (مزاول) المساجد التونسية، ص 66. دافيد كينغ، علم الفلك والمجمع الإسلامي، ص 212 - 213.

3- فتحي الجري: المرجع نفسه، ص 30.

jarray (F.). Mesurer letemps à Tunis età Tlemcen au VII /XIV siècle d'après letude des deux mizwal-s des deux villes», 1-4

- عبد الرحيم حنفي: المرجع نفسه، ص 66.

4 - أنظر الملحق رقم: 06.

5- هذه المزولة محفوظة حاليا بمخازن متحف الفنون الإسلامية بقيادة القيروان، وهي منأية من جامع الزيتونة بالقيروان، بقي القليل من قنيتها التخليدية، منوعة من الرخام الأبيض المصقّر مستطيل الشكل ممياً أفقياً (35 سم × 20 سم)، بينما يبلغ سمكه 5سم. انظر، فتحي الجري: قياس الوقت في تونس، ص 32.

- jarray (F.).De l'borologium,solarium antique à la mizwala islamique,de l'adoption à daptation,p2375 -

والمُنحنيات الفلكية والدينية المعروفة على مزاوِل الفترة الوسيطة، تحوي هذه المزاوِل بعض العناصر الجديدة ممثلة أساساً في الأبراج الفلكية الستة: الجدي والدلو والحوت والحمل والثور والجوزاء، ولا شك أنّ القسم المفقود كان يحتوي الأبراج المتبقية، وهو ما يؤكد المزاوِجة بين علمي الفلك والتنجيم خلال هذه الفترة.¹

تليها المزاوِل التي سنخصّص لها الدراسة والتحليل بمسجد سيدي الحلوي بتلمسان التي تعود إلى سنة 1347هـ/1747م

3. صنّاع المزاوِل الشمسية وأنواعها بالمغرب الأوسط:

أولاً / خارج مجال المغرب الأوسط:

أ- بالدولة الزييرية الصنهاجية:

1- مزاوِل ابن أبي الرجال التيهيري²:

تتركب هذه المزاوِل³ من مجموعة من الخطوط والمنحنيات الدالة على خطّ الزوال والإشارة إلى الاتجاهات الأربعة، وخطّ الاعتدالين ومنحنى الانقلابين الصيفي والشتوي، وخطوط الساعات الزمانية التي تتراوح مدتها من 48 إلى 72 دقيقة حسب الفصل، وشكلها يشبه الساعات الشمسية القديمة منها تلك التي بموقع تمقاد ولا ماباز.⁴

أما بالنسبة إلى المنحنيات ذات الدلالة الدينية، فبالإضافة إلى خطّ الزوال، نجد منحنين دلّان على بداية موعد صلاة العصر ونهايته المفترض، كذلك أنها كانت تحتوي على إشارة للقبلة بالجزء المتبوع، إذ من

1- فتحي الجراي: المرجع نفسه، ص 32.

jarray (F.).De l'borologium,solarium antique à la mizwala islamique,p2375 – 2376 - jarray (F.). Mesurer letemps àTunis etàTlemcen au VII /XIV siècle d'aprèsletude des deux mizwal-s des deux villes», à paraître dans les Actes du colloqueinternational : L'Islam au Maghreb et le rôle de Tlemcen dans sa propagation,Université de Tlemcen,TI -73 mars 2011, 1-4

- عبد الرحم حنفي: منجانات (مزاوِل) المساجد التونسية، ص 66.

2- ينتسب ابن أبي الرجال التيهيرتيلي أسرة عربية من شيبان، تتجاذبه ثلاث سمات: المغرب الأوسط الذي تنتمي إليه أسرته في تاهرت، والأندلس التي قضى بها شطراً من حياته، وإفريقية التي اكتسب بها الجاه والشهرة، كان على ثقافة عالية جمعت بين الشرعيات والأدب والرياضيات، اشتهر في بلاط المعز بن باديس الزيري، عمل على تربيته وتنشئته بأدب أهل السنة والجماعة، ودأبه على مذهب الإمام مالك، وحرّضه على الشيعة العميدية بالقبروان. ابن عذاري المراكشي: البيان المغرب في أخبار الأندلس والمغرب، حققه ح.س. كولان، و. أ. ليفي بروفنسال، ط2، دار الثقافة، بيروت، 1980، 1/273 - 274. إبراهيم حركات: مدخل إلى تاريخ العلوم بالمغرب المسلم حتى القرن 15هـ/15م،

ط1، العلوم الإنسانية والعقلية، دار الرشد الحديثة، الدار البيضاء، 2000م، 1/438.

3- أنظر الملحق رقم: 07.

4- فتحي الجراي، نفسه، ص 28.

المرجح أنّ إزالة هذا القسم قد تمّ عمدا في إطار الجدل حول قضية التشريق (توجيه القبلة ناحية المشرق) التي عرفتها إفريقيا أثناء العهدين الفاطمي والزييري.¹

هذه القضية كانت عامة تقريبا لكل مساجد إفريقية وبلاد المغرب، ففي القيروان أراد المعز لدين الله (341-362هـ/952 - 972م) تحويل قبلة وضع عقبة محرابها، وذلك بالتشريق فيها، وحملوا الناس عليه، فيصبح التشريق في الصلاة دلالة على الانضمام إلى دعوتهم، ظهرت هذه السياسة منذ أن دخل الفاطميون القيروان سنة 296هـ/909م، واتخذوا دعاية التشريق لمهاجمة الأغلبية وأصاّر الستة، بهدف إبراز انحراف قبلتهم، وبالتالي الإشارة إلى عدم صحة صلاتهم حتى ذلك التاريخ، ثم أراد المعزّ تجسيم ذلك التصحيح بتشريق القبلة وتحويل المحراب، فالدخ في صلاة الأنظمة المنهارة وفي صحة المساجد التي تقيمها أمر قد تكرر كثيرا عبر التاريخ، ولجأت إليه الأنظمة التي تعوّضها.²

ب - بالدولة المرينية:

1 - الساعة المائتية بمسجد القرويين بفاس :

يعدّ محمد بن الحباك التلمساني المعدل، مبتكر الساعة المائتية التي قد نصبها في الغرفة العليا بمسجد القرويين بفاس عام 685هـ/1286 - 1287م بطلب قاضيها أبو عبد الله محمد بن أبي الصبر أيوب بن كيون حتى تعرف منها أوقات الصلوات النهارية والليلية أيام الغيم، صنعها من الخزف في شكل يشابه فرن الطبخ آنذاك، تتألف من حوض (بدن) من الفخار مع وعاء (طنجير) رسم عليه خطوط وعليه ثقوب، عند وضع الوعاء على الحوض المملوء بالماء، الخطوط التي تسمح بتعيين مستوى الماء، وبالتالي تحديد الوقت المنقضي، فتعرف بذلك أوقات الصلوات أيام الغيم ولياليها.³

والظاهر أنّ هذه الساعة كانت من النوع الذي يمكن نقله وتحويله من جهة إلى أخرى، وتتألف من قارورة كبيرة من الخزف وأنبوب من نحاس، وقد كانت محفوظة في الغرفة العليا من صومعة القرويين، لكن معالم هذه الساعة اختفت الآن.⁴

1- فتحي الجراي، نفسه، ص 28.

2- للمزيد حول قضية تشريق الفاطميين انظر، عمر بن حادي: حول نصت الدعوة الفاطمية بالتشريق، حوليات الجامعة التونسية، العدد 39، 1995، ص ص 281-304.

3- الجزناني: جنى زهر الآس في بناء مدينة فاس، تحقيق عبد الوهاب ابن منصور، ط2، المطبعة الملكية، الرباط، 1991، ص 50 - 51. جميل عيساني وآخرون: جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي، ص 27 - عبد الهادي التازي: جامع القرويين المسجد والجامعة بمدينة فاس، موسوعة لتاريخها المعاري والفكري، ط1، دار الكتاب اللبناني، 1973، ط2، دار نشر المعرفة، الرباط، المغرب، 2000، 322/2 - 323.

4- عبد الهادي التازي: ساعات من القرن الرابع عشر في فاس، ص 351.

ويعمل الدكتور عبد الهادي التازي سبب إهمالها إلى كونها نصبت في القبة العليا بعيدة عن الماء مما شجع على إغفالها، وهذه الساعة في رأيه تمتاز بأنها أصغر حجماً، وأسطح تركيها، بحيث إنها كانت بالنسبة إلى الساعات العصرية كما لو كانت ساعة يد، إذ كان في المستطاع نقلها من جهة إلى أخرى.¹

ينقل لنا الجزائري طريقة عملها فيقول: «ثم جعل تحت القبة المذكورة قبة أكبر منها لجلس المؤذنين، ومبيت المراعي منهم لأوقات الليل وانصداع الفجر لإقامة الأذان، وبندائه يقتدي سائر المؤذنين بصوامع المدينة يقلدونه على العادة المنتقلة من قديم الزمان، ولهم بمواضع منها بلاطات رخام موضوعة بالحكمة، وفي وسط كل بلاطة قائم يستدلّ بامتداد ظلّه على خطوط في البلاطة بطول أزمان النهار ومرور ساعته، وقد نصّبها أهل العلم بالهياة عن نظر وموافقة وهي لهم من أفضل الهدايات، وفي عطفات أدراسها سرح زاهرة يمزّ عليها الليل كله يستعان بها على رعي الفجر وأجزاء الليل، ولم تزل كذلك إلى أن ولي القضاء الفقيه الخطيب محمد بن أبي الصبر أيوب بن ينكول، فعمل في أيامه المعدل محمد ابن الحباك بدنا من فخار بالقبة العليا وفيه الماء، وجعل على وجه الماء طنجرًا من نحاس فيه خطوط وأثقاب، ويخرج منها الماء معلوم إلى أن يصل للخطوط فتعلم بذلك أيضاً أوقات الليل والنهار في أيام الغيم ولياليها، وذلك في سنة خمس ومئتين وستمئة، ثم غفل عنه وأهمل».²

وهذه الطريقة³ تمّ الإشارة إليها لدى الحباك في مؤلفه نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار للجادري عند حديثه عن حساب ارتفاع الشمس إذا كان شعاعها غيم سائر دون أن يغيب جرمها عن البصر غيبة الإنحجاب قائلاً: «...وصفة العمل في ذلك أن تأخذ إناء فيه ماء، وضعه على بسيط من الأرض، وتتباعده عنه إلى خلاف جهة قرص الشمس وأنت تنظر في الماء وقرص الشمس حتى تراه كأنه لاصق بجانب الإناء، وكرر العمل حتى تنقف على صحته، ثم استخرج ما بينك وبين الإناء من الأقدام، واستخرج من مثلها الارتفاع، وهكذا تصنع في سائر الكواكب كما صنعت بالشمس».⁴

1- عبد الهادي التازي، جامع الترويين، 323/2.

2- الجزائري، جني زهر الأس في بناء مدينة فاس، ص 53.

3- هناك طريقتين لمعرفة ذلك الطريقة السالفة الذكر في المتن، وطريقة أخرى تتمثل في أن يأخذ الراصد عموداً أطول من قامته ويقبّه على بسيط من الأرض قياماً معتدلاً، ويبعد عنه وهو ينظر إلى جرم الشمس أو الكوكب ورأس العمود حتى يرى ذلك الجرم رؤية صحيحة، وكأنه لاصق برأس العمود على خط مستقيم يخرج من شعاع بصره إلى رأس العمود وجرم الكوكب، ثم يمسح ما بين موضعه إلى بأصل العمود ويضربه في = قامته النوع الذي مسح به، ويقسم الخارج على الذي يزيد العمود على قامته، فما كان فهو ظل الكوكب أو الشمس فيستخرج منه الارتفاع." أنظر، أبو عبد الله محمد الحباك، نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار، تحقيق رشيد السعيد، رسالة دكتوراه تخصص الكونيات، جامعة برشلونة، 2015، ص 152 - 153.

4- أبو عبد الله محمد الحباك، المصدر نفسه، ص 152.

2- الساعة العامة في فاس :

توجد هذه الساعة بجوار مدرسة أبي عنان¹ صنعها المؤقت المعدل التلمساني أبو الحسن علي المعروف بابن الفحام، بأمر من السلطان أبو عنان أثناء تواجده بتلمسان عام 1357/هـ²م، بها طيقان وطمسوس (ناقوس) من نحاس مقابلة لباب مدرسته الجديدة التي أحدثها بسوق القصر من فاس، فرغ من عملها يوم 41 جادى الأولى عام 1357/هـ³م، جعل شعار كل ساعة أن تسقط صنجة (كرة) في طست ويفتح طاق، تحدث رنة تعلن بداية كل ساعة نهائية⁴، وقد ضاعت منها الأجهزة الداخلية، ولم يبق سوى واجهتها التي يبرز منها طمسوسها الموضوعة في نوافذ 13 على عددها⁴.

نشر المستشرق ريكار دراسة معمقة على هذه الساعة⁵، تحتوي على صف من ثلاث عشر طاسة (ناقوسا) موضوعة على سنادات من خشب الأرز، وثمة اثنتا عشرة نافذة صغيرة مرتبة مباشرة فوق هذه الطاسات، وهناك 31 من السنادات الفوقية تعلو هذه النوافذ، وتوجد ثلاث عشر منها فوق الطاسات مباشرة، انها مجوفة ولذلك تصلح كأنبوب تمر عبره كرات صغيرة، ويكون من نتيجة ذلك أن تسقط الكرة على الطاسة فتحدث رنة، وتكون إشارة لبداية كل ساعة من ساعات النهار، أما النوافذ فقد كانت تفتح بطريفة آلية، وتبقى مفتوحة لمدة ساعة من الزمن حتى تتمكن المارة من معرفة الوقت، أما الكرة، أو البندقة التي تنزل من خلال الثقب الكائن في أسفل كل طاسة وعبر التجويف في السنادات التحتية فإنها تعود من داخل الرواق الذي يعتبر حجرة الساعة، وذلك لتقوم بنفس الدور الذي قامت به من قبل، ويبلغ مقياس

1- تعتبر المدرسة البوعنانية أكبر وأهم مدارس مدينة فاس، فهي في الواقع مسجدا جامعاً، بن مئذنة ومجهر منبر، لتؤدي به صلاة الجمعة وتقام به الخطبة، لذا فهذا البناء ما هو إلا جامع يحتضن مدرسة بها قاعدتين للتدريس وغرف الطلبة، أمر ببنائها السلطان المريني أبو عنان يوم 28 رمضان سنة 751هـ / 28 ديسمبر 1350م، وتم الانتهاء منها في أواخر شهر شعبان سنة 756هـ / أوت - سبتمبر 1355م. عن تفاصيل هذه المدرسة وهندستها وزخارفها انظر، عولي محمد خضر، الزخرفة المهارية في عهد المرينيين والزيانيين، دراسة تحليلية ومقارنة، دكتوراه آثار إسلامية، جامعة أبي بكر بلقايد، تلمسان، 2012 - 2013، ص ص 150 - 259.

2- نظرا لبراعة إتقان هذه الساعة حاول العديد من الخبراء مغاربة وأجانب على العمل لإعادة دقائق الساعة المائتة المشيدة في فلس قبل 750 عام، لكنهم رغم الجهود والأبحاث لم يستطيعوا منحها قوة الحياة والعودة إلى دقائقها. مقال منشور بتاريخ 2004/12/16 على الرابط: <http://www.alrafi3.com/forum/showthread.php/126-%>، تاريخ الدخول 2015/09/08.

3- علي الجزناني، جنى زهر الأصب في بناء مدينة فاس، ص 53.

4- محمد المنوفي، ورقات عن حضارة المرينيين، ط2، منشورات كلية الآداب، الرباط، 1416- 1996، ص 360. ومن الجدير بالذكر أن مرتب التيم على هذه الساعة، استمرت الإشارة له في حسابات المدرسة العنانية إلى صدر ق12هـ/18م، فتكرر الإشارة إلى قيم المنجاة في الصفحات الأولى من حوالة القزويني ومضافاتها، وقد كانت في أوراق داخل ملف يحمل بخزنة القزويني رقم 399 من قسم الخروم. المرجع نفسه، ص 360.

5- P. Ricard, "L'horloge de la médersa bou Anania", Bulletin de la Société de Géographie d'Alger et de

–l'Afriquel'Afrique du Nord, vol. 25, pp.

جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي، ص 32 - 33.

هذه الساعة طولاً سبعة وثلاثين قدماً (أحد عشر ميترًا تقريباً)، وإلى يسار الطائفة وعلى مستواها توجد آثار النافذة، كانت دون شك من مرافق حجرة الساعة الأساسية التي كانت تزود الساعة بالطاقة اللازمة لضبط سيرها.¹

ثانياً / داخل مجال المغرب الأوسط:

أ - مزاوول تلمسان الزيبانية:

بالنسبة للمزاوول التلمسانية رغم أهميتها تبقى الدراسات عليها قليلة وتعتمد أساساً على ما كتبه السابقون من المستشرقين الفرنسيين²، والتعريف به في لقاءات علمية بالمناحف، من ذلك ما تم عرضه مؤخراً في المتحف العمومي الوطني للفن والتاريخ، ورشة حول المزاوول الشمسية لمدينة تلمسان بتاريخ 25 جوان 2015م، بالتنسيق مع جمعية البيروني للفلك بالجزائر العاصمة تحت إشراف السيد فيصل طاجين، وبحضور تلاميذ الأطوار التعليمية الثلاثة الابتدائي، المتوسط والثانوي بحي الكدية الشعبي بتلمسان، حيث نظمت ورشة علوية حول استعمال الساعة الشمسية بمشاركة مجموعة من الأساتذة والطلبة، وتم من خلال هذه الورشة التعريف بأوقات الصلاة، واختتمت فعاليات ورشة المزاوول الشمسية لمدينة تلمسان بإنجاز ساعة شمسية بساحة المشور وسط مدينة تلمسان، وجاء هذا النشاط في إطار فعاليات إحياء شهر التراث بالولاية تحت شعار "التراث والإقليم"³.

1- مزوالة مسجد سيدي الحلوي بتلمسان⁴ :

ينسب هذا المسجد للصوفي الأندلسي سيدي الحلوي الشوذي (ت. 737هـ/1337م)⁶، عثر المستشرق الفرنسي شارل بروسيلارد (Ch. Brosseard) على أحد أعمدة¹ قاعة الصلاة بالمسجد على

1-P. Ricard, "L'horloge de la médersa bou Anania", Bulletin de la Société de Géographie d'Alger et de l'Afrique/Afrique du Nord, vol. 25, pp..

- عبد الهادي التازي، ساعات من القرن الرابع عشر في فارس، ص 351 - جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي، ص 32 - 33

2- بالنسبة لهذه الدراسات سنشير إليها هنا في عرضنا المزاوول تلمسان كدراسة بروسيلارد والفرد بيل.

3- تم تقديم تقرير عن هذه الورشة في جرائد محلية منها: جريدة المقام بتاريخ 27 رجب 1436 هـ الموافق لـ 16 ماي 2015م، وجريدة الجمهورية العدد 5556 ليوم 16 مايو 2015م، وجريدة السلام السنة الرابعة، العدد 1241، السبت 16 ماي 2015م.

4- أنظر الملحق رقم: 08.

5- بناء السلطان أبو عنان تقريبا من أهل تلمسان، تخليدا لأحد أولياء المدينة سيدي الحلوي. عن تفاصيل هذه المدرسة وهندستها وزخارفها انظر، عولي محمد لحضر، الإحرف المعمارية في عهد المرينين والزيانيين، ص 218 - 222.

6- هو الشيخ عبد الله الشوذي إمام العارفين، نزيل تلمسان، وهو من أكبر العباد العارفين بالله، شغل منصب القضاء بإشبيلية آخر دولة الموحدين، ثم فر نحو تلمسان، اشتهر بها بصناعة الحلوى وبيعها للصبيان، والتصدق بالمالها، لذا عرف بالحلوي. للمزيد عنه انظر، يحي بن

كتابة منقوشة بحروف فلكية² صغيرة نسبيا لا تتجاوز الحروف الأساسية 01 سم، مكتوب عليها: صنعها أحمد بن محمد اللّطي في شهرها من سنة ذ مز أي الشهر الحادي عشر: ذو القعدة من سنة 747هـ، وفق الحساب الحرفي المعروف في المغرب.³

نقش عليها خطّ الزوال وقوسي الظهر والعصر، وكذلك منحني الاعتدال (المحمل) ومنحنيات الانقلابين الصيفي (السرطان) والشتوي (الجدي) على شكل مقاطع زائدة، الشاخص مفقود، لكن طولها ميين بقطعة مستقيمة منقوشة، انحراف موقع الشاخص على خطّ الزوال يبين أنّ المزولة كانت موجهة جنوب - شرق، أي أنها أنجزت بدافع ديني، فالخطوط التي عليها تحدّد فقط أوقات الصلاة، ولا تعين الساعات الزمنية، لكن ما يجلب الانتباه هو أنّ الساعة الشمسية وضعت عام 747هـ/1347م في عهد استيلاء السلطان المريني أبي الحسن على تلمسان (731-752هـ/1330-1351م)، وأنّ مسجد سيدي الحلوي بني عام 754هـ/1353م من طرف السلطان المريني أبو عنان (749-759هـ/1348-1358م)، بمعنى أنّ هذه الكتابة أقدم منه بسبع سنوات، إذن يحتمل أنّ المزولة أنجزت في الأصل لبناية أخرى.⁴

ومن جهته استنتج بروسارد أنّ العمودين اللذين يحملان المزولة لم يكونا معدّين لهذا الجامع، بل لبناء آخر، فيذكر أنّ أبا الحسن المريني قد شرع في بناء "قصر النصر" بالمنصورة سنة 745هـ/1353م، ومن الراجح أنّ هذين العمودين قد صنعا خصيصا لإتمام أو توسعة هذا القصر، ولكن لم يتمكن من استعمالها فيه، فاستعملها ابن أبي الحسن بدلا من ذلك في تزيين الجامع الذي بناه.⁵

خلدون، **بقية الرواد في ذكر الملوك من بني عبد الواد**، تحقيق عبد الحميد حاجيات، المكتبة الوطنية، الجزائر، 1400-1980، 1/ 127. 128.
ابن مريم، **الاستبان في ذكر الأولياء والعلماء بتلمسان**، تحقيق محمد ابن أبي شنب، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1986، ص 68 - 69.
1- هناك دلائل قدّمها باحثون على أنّ أعمدة المسجد وتيجانه جلبت من قصر النصر الذي شيّده السلطان أبو الحسن المريني بالمنصورة، وأعيد استعمالها في عهد السلطان أبي عنان المريني. انظر.

G. Marçais, L'architecture musulmane d'Occident..., p. 278.

ولزيد من التفاصيل انظر. عولي محمد لحضر، المرجع نفسه، ص 218 - 219.

2- قصد به الخطّ الكوفي الفلكي، ويطلق عليه أحيانا الكوفي الدقيق، يستخدم على الأدوات الفلكية. ولم جورج مارسى، **المعلم الأثرية لمدينة تلمسان**، تقديم وترجمة مراد بلعيد وآخرون، ط 1، شركة الأصالة للنشر والتوزيع، الجزائر العاصمة، 2011، ص 409.

Bel, 324 - 323, Rev. Af. 4, Alger, 1860, "Les inscriptions arabes de Tlemcen", 3 - Brosselard, "Trouvailles archéologiques à Tlemcen", Rev. Af. 49, Alger, 1905, p21

4-jarray (F.). Mesurer letemps àTunis etàTlemcen au VII /XIV siècle d'aprèsletude des deux mizwal-s des deux villes", p 6.

- جميل عيساني وآخرون، **تقنيات التوقيت**، ص 23 + **قياس الوقت في المغرب خلال القرون الوسطى**، ص 75.

5-Brosselard, "Les inscriptions arabes de Tlemcen", Rev. Af. 4, Alger, 1860, p324.

كما وأن المكان الحالي الذي تشغله المزولة لا تصله الشمس إطلاقاً، وعليه فإن العمودين اللذين يحملانها ليسا في المكان المعدّل لها سلفاً¹، ومن جهة أخرى، فإن المزولة لا يمكنها أن تشغل في أي مبنى إلا مكانها المخصص لها، مما يجعل الاعتقاد بأن هذين العمودين لم يوضعا فقط لمجرد تجميل الصحن، وإثماً وضعا على الأبرج في مكانها المناسب، ولم يترعا منه إلا في وقت لاحق².

هذه المزولة من النوع العمودي³، تركيباتاً نسبياً، وهي من النوع النادر بالغرب الإسلامي لأن أغلبها أفقي، والعمودية شائعة جداً في المشرق (مصر، تركيا، سوريا) تم صنعها وفقاً لخط عرض مدينة تلمسان $34^{\circ}53'24''$ ⁴.

ويتكون تركيب هذه المزولة في تلمسان من :

1. منحى مجموعة نجوم لبرج الجدي الذي يتناسب مع الانقلاب الصيفي.
2. منحى مجموعة نجوم لبرج الحمل الذي تناسب مع ترسيم الاعتدالين.
3. منحى مجموعة نجوم لبرج السرطان الذي يتناسب مع الانقلاب الشتوي.
4. ترسيم الزوال (منتصف النهار).
5. مقياس ارتفاع الساعة الشمسية.
6. منحى صلاة الظهر.
7. منحى صلاة العصر.

1- جميل عيساني وآخرون، قياس الوقت في المغرب خلال القرون الوسطى، ص75 - جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت، ص23 - ولم جورج مارسى، المعالم الأثرية لمدينة تلمسان، ص410.

2- ولم جورج مارسى، المرجع نفسه، ص410.

3- تميز المزولة العمودية بكون خط طولها هو خط زوالها، ويمثل خط العرض مشرق الشمس ومغربها على سطح الساعة وهو الخط الأفقي المتعامد على الأول، ويتوقف حساب المزولة العمودية على معرفة نوعها واتجاهها، فإن كانت شرقية فهي تقطع دائرة الأفق ودائرة نصف النهار على زاوية قائمة وإن كانت جنوبية فهي موازية لخط المشرق والمغرب أي خط عرض المكان، ويلزم وضع هذا النوع رأسياً حتى يكون خط الساعة 12 عمودياً على سطح الأفق والخط الرأسى المستخدم ممتداً على سطح الأفق بجوار الحائط مناسب للحصول على خط الظهيرة في الوضع المضبوط، ويجب أن يتحد سطح الساعة مع الحائط ويكون موازياً له، ولاستخدامها يجب إمساكها في مستو متعامد مع مستوى الشمس بحيث يكون الشاخص مثبتاً في واحد من الثقوب الستة في الرأس، فكل ثقب منها يقابل زوجاً مع أزواج صور البروج بين اقلابي الشمس، فيقع ظل طرف الشاخص على الخطوط، ويمكن بذلك قياس الوقت بساعات زمنية. عبد الرحيم حنفي، منجانات (المزاول) التونسية، ص93.

4-jarray (F) , Mesurer letemps àTunis etàTlemcen au VII /XIV siècle d'aprèsletude des deux mizwal-s des deux villes, p 7

هذه المزولة تعمل عن طريق استخدام الساعة الحديدية المعدنية التي نُقِشت في وضع مستقيم، وقد اختلفت الساعة الشمسية حالياً، ولكن موضعها لا يزال واضحاً في أعلى التركيب، كانت هناك مسافة 3.2 سم من مقياس الرسم المنقوش في موضع مواز لليسار لترسيم منتصف النهار.¹

وعليه من خلال هذه المعطيات نتأكد من مهارة صانع هذه المزولة، مما يعطي انطباعاً صادقاً على تطور هذا العلم وثرائه بتلمسان.

2- مزولة جامع المنصورة²:

في عام 1905 اكتشف ألفريد بال مزولة أخرى على بعد 150 م من جامع المنصورة³ بتلمسان فيما يخص صنفها، فهي مزولة عمودية ذات شاخص أفقي ومنحرفة⁴، أي أنها لم تكن موجهة جنوباً، بل جهة الجنوب الغربي، لذلك لم يرسم خطوط الساعة عليها، بل قوسي الظهر والعصر، وخطّ الزوال فقط (عين الصلاة بعد ظل الشاخص العمودي على الصفيحة)، الشاخص مفقود لكن طوله مبين بقطعة مستقيمة منقوشة على صفيحة من الرخام الأبيض، ذات الشكل المستطيل (35 سم × 33 سم).⁵

ومن خلال الدراسات التي أجريت لقياس انحراف المزولة مع أخذ الاعتبار لخطّ عرض تلمسان، تبين أنّ قوس الظهر عند زيادة طول ظلّ "شاخص عمودي" عند الزوال بربع طول الشاخص وقوس العصر قد حدّداً عند زيادته بطول الشاخص.⁶

تركيب هذه المزولة بسيط جداً ويتكون من خطّ الزوال (منتصف النهار)، منحني صلاة الظهر وصلاة العصر، ومقياس رسم خطي لارتفاع الساعة الشمسية بقائم معدني يبلغ ارتفاعه 5.5 سم، نُقِشت هذه المعلومات على شكل تجويف بخطّ كوفي فلكي.⁷

1-jarray (F), ibid, p 8

2- أنظر الملحق رقم: 09.

3- لا يزال الإشكال حول تاريخ بناء الجامع ومؤسسه مطروحاً إلى يومنا هذا، فالنص الكتابي الذي عثر عليه وأوردته شارل بروسارد (Ch. Brosselard) لا يحمل تاريخ البناء، وإنما يحمل اسم السلطان المريني أبو يعقوب يوسف مقروناً بكلمة "المرحوم"، وعبارة "رحمه الله"، مما يعني أنها أُجرت بعد وفاته، وما أنّ الجيوش المرينية غادرت مدينة تلمسان بعد مقتل السلطان أبي يعقوب مباشرة، فإنّ إنجاز هذه الكتابة يكون ثم في عهد السلطان أبي الحسن حينما احتلّ تلمسان، كما يمكن إعطاء احتمال آخر وهو أن الجامع لم يتم الانتهاء من بنائه في عهده، أو أنه هُدم من طرف بني زيان بعد رحيل بني مرين عن المنصورة، وأعاد بنائه السلطان أبو الحسن، للمزيد من التحليل انظر، عولي محمد لخضر، **الزخرفة المغاربية في عهد المرينيين والزيايين**، ص 180 - 189.

4- مزولة عمودية تعني بالضرورة منحرفة عن خطّ الزوال. أنظر، دافيد كينغ، **علم الفلك والجمع الإسلامي**، ص 216.

5-Bel, "Trouvailles archéologiques à Tlemcen", Rev. Af. 49, p. 229 - 230

6- جميل عيساني وآخرون، **جوانب من تقنيات التوقيت**، ص 24.

7-jarray (F), ibid, p 10

تعود هذه المرولة بحسب مكتشفها "ألفريد بل" إلى العهد المريني¹، أي بداية القرن الرابع عشر، ففي اعتقاده بأنه انجاز مريني بحث، ولا نوافقه في هذا خاصة أننا أثبتنا سالفاً حضور فنّ صناعة الساعات الشمسية بتلمسان، ودليل آخر يفي بقوله ما ذكره في نفس الفترة ابن مرزوق (711-781هـ/1311م).
 (1389م) في "المسند الصحيح الحسن" حول الفقيه التعاليمي أبو عبد الله محمد بن يحيى ابن النجار التلمساني(ت.749هـ/1348)² الذي استدعاه السلطان أبو الحسن المريني (731-752هـ/1330-1351م) لتزيك رخامة التوقيت بالموضع المعروف "أي فهر" داخل تلمسان.³

3 - ساعة خزانة المنجاة في تلمسان :

هي بمثابة آلة لرصد الوقت ذات شكل هندسي، تعدّ أول مآكنة عالية التقانة أنشئت بمشور تلمسان، عبارة عن شجرة ذات طيور مغردة تعود إلى عهد أبو تاشفين الأول(718-737هـ/1318-1337م) فيما بعد، ذكر بعض المؤرخين بما في ذلك يحيى بن خلدون(ت.780هـ/1378م) وجود ساعة ذاتية التشغيل، استخدمت فيها تقنيات متقدمة جداً، صممت هذه المآكنة في عهد أبو عنان(1348-1358) واستخدمت فيما بعد من طرف السلطان أبو حمو الثاني(760-791هـ/1358-1388م) لإحياء المولد النبوي بعد سنة 763هـ/1362م.⁴

منتصف الساعة يحتوي على العديد من الأبواب⁵، في الجزء العلوي من الساعة شجرة تحمل طيرا تحت جناحيه صغاره، في ساعة واحدة، يخرج ثعبان من ثقب في قاعدة الشجرة، يرتفع تدريجياً في اتجاه الطائر، ويأخذ واحداً من صغاره، في حين أنّ الأب يصفر لتخويف الثعبان، في هذه اللحظة بالذات، تفتح باب لتبين الساعة، والتي وضعت تلقائياً في وسط الخزانة، وتخرج فتاة في يدها اليمنى ورقة عليها رقم

1 - Bel, "Trouvailles archéologiques à Tlemcen", Rev. Af. 49, p. 229 - 228

2- قال عنه يحيى بن خلدون: كان أعرف زماننا بفنون التعاليم...ظهر على يديه من الأعمال الهندسية المنجاة". بغية الرواد، 119/1 - بينما وصفه ابن مريم بالمنجم. انظر، ابن خلدون، التعريف بابن خلدون ورحلته شرقاً وغرباً، ص 48. ابن مريم، البستان، ص 168. وعن ترجمته راجع أبو القاسم الحفناوي، تعريف الخلف، 2/425 - عادل نويض، معجم أعلام الجزائر، ص 143.

3- ابن مرزوق، المسند الصحيح الحسن في مآثر ومحاسن مولاي أبي الحسن، دراسة وتحقيق ماريا خيسوس يغيرا، الجزائر: الشركة الوطنية للنشر والتوزيع، 1401-1981، ص 306. جميل عيساني، تقنيات التوقيت، ص 23-24.

4- في هذا الضد تذهب الباحثة صابرة خطيف إلى أنّ بدايات الاحتفال بالمولد النبوي في عهد أبي حمو موسى الثاني من خلال نص بغية الرواد ليحيى بن خلدون كانت سنة 760هـ/1358م وهي السنة التي دخل فيها تلمسان غرة ربيع الأول، وبذلك تكون المدة بينها وبين الاحتفال بالمولد هي أحد عشر يوماً وهي غير كافية إذا أخذ بالاعتبار الترتيبات الأخرى التي كان مطالباً بها على كافة الأصعدة خاصة المبالغة في الإنفاق والاهتمام بالجانب الشكلي للحفل انظر، صابرة خطيف، فقيام تلمسان والسلطة الزاينة، ط1، جسور للنشر والتوزيع، الجزائر، 1432هـ/2011م، ص ص 238-240.

5- لها أبواب مجوّفة على عدد ساعات الليل الزمانية. عبد العزيز بنعبد الله، العلوم الكونية والتجريبية في المغرب(كيف تطورت خلال ألف عام)، ط1، دار نشر المعرفة، الرباط، 2000، ص 133.

الساعة، وأخيرا وضعت فوق كل الأبواب وأقل قليلا من الحافة العلوية حسب يحيى بن خلدون (ت 780هـ/1378م) كرة قرمية تنتقل على مسار مماثل لمسار القمر والبروج.¹

من الراجح أن الاهتمام بساعة المنجاة وتصنيعها كان بعد سنة عام 763هـ/1361م في قصر السلطان بمشور تلمسان²، هذه الأداة لها نفس غرض الساعة التي وصفها المؤرخ ابن الخطيب (1313 - 1374م) والتي استخدمت لإحياء مرور كل ساعة من ليلة المولد النبوي بغرناطة عام 1362م.

جاء في بغية الرواد ليحيى بن خلدون:

«وخزانة المنجاة ذات تماثيل اللجين المحكمة، قائمة المصنع اتجاهه، بأعلاها أئكة، تمثل طائراً فرخاه تحت جناحية، ويخاتله فيها أرقم خارج من كوة بجذر الأئكة صعدا، ويصدرها أبواب محجوفة عدد ساعات الليل الزمانية، يصاقب طرفها بابان موجفان أطول من الأولى، وأعرض فوق جميعها، ودون رأس الخزانة قمر أكمل يسير على خط استواء سير نظيره الفلك ويسامت أول كل ساعة بابها المرتج، فينقض من البابين الكبيرين عقابان بفي كل واحد منها صنجة صفر يلقيها إلى طست من الصفر مجوف بوسطه ثقب يفضي إلى داخل الخزانة، فيرن وينهش الأرقم أحد الفرخين، فيصفر له أبوه، فهناك يفتح باب الساعة الراهنة، وتبرز منه جارية محتزمة كأظرف ما أنت راء بجناها إذبارة فيها اسم ساعتها منظوما، ويسراها موضوعة على فها كالمبايعة بالخلافة لأمير المؤمنين - أيده الله.»³

تنسب هذا الساعة لصانعها أبو الحسن علي بن أحمد بن الفحام⁴ (كان حيا ما بين 769- 777هـ/1367 - 1375م) الذي أضفى باختراعه رونقا وجمالا على احتفالية المولد النبوي⁵، تتركب من عشرة عشرة أبواب في كل باب جارية، وبابان كبيران في الجانب يخرج منها طائران يعلنان عن الساعة الموقوتة وذلك برميها في الصحن صنجة في النحاس، في نفس الوقت تخرج جارية بيدها اليمنى كتابا يحمل الساعة المذكورة وتقدمه للسلطان، في الجزء العلوي للمنجاة يصعد تدريجيا لينتفض على أحد الفراخ، في حين يصغر

1- جميل عيساني وآخرون، **قياس الوقت في المغرب خلال القرون الوسطى**، ص 78.

2- تتفق مع ما ذهبت إليه الباحثة صابرة خطيف أنه بعد هذه السنة خضت صنع الآلة، كونها لم يرد الحديث عنها في زهر البستان ضمن مراسم الاحتفال على نحو ما ذكره يحيى بن خلدون، وبذلك يكون صنع الآلة تم بعد الفترة السالف ذكرها. صابرة خطيف، المرجع نفسه، ص 240..

3- يحيى بن خلدون، المصدر نفسه، ص 40 - 41 - المقري، **أزهار الرياض في أخبار القاضي عياض**، تحقيق محمد مصطفى السقا وآخرون، لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة، 1939-1943، 1/ 244.

4- أبو الحسن علي بن الفحام، أعلم أهل وقته في عصر ابن مرزوق التلمساني، والواحد في عصره في التعاليم، وأبعدهم عن الحوض فيما لا يعني، وأوقفهم عن الظواهر الشرعية، وله سلف صالح، استوطن بفاس وظهر على يده الكثير من الأعمال. ابن مرزوق، **المناقب المروقية**، دراسة وتحقيق سلوى الزاهري، ط1، منشورات وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية، مطبعة النجاح الجديدة، المملكة المغربية، 2008، ص 192.

193.

5- يحيى بن خلدون، المصدر نفسه، 119/1 - صابرة خطيف، المرجع السابق، ص 253.

الطير لإخافة الثعبان، إلى جانب ذلك كلّه كرة تمثل القمر فوق أبواب الساعات تزامنا مع الحركة الظاهرية لنظيره في السماء.¹

في نفس الكتاب يورد يحيى ابن خلدون (تـ 780 هـ/1378م) الأبيات الشعرية على لسان الجوّاري من الساعة الأولى إلى الساعة العاشرة، والتي نظمها بنفسه امتثالا لأمر السلطان أبو حمو عام 770هـ/1368 - 1369.³

يرى جميل عيساني أنّ منجاة تلمسان صنعت في عهد استحواذ المرينيين على مدينة تلمسان ما بين 753-760هـ/1352 و1358م، وليس في عهد السلطان أبو حمو الثاني (760-791هـ/1358-1388م)، باستدلاله بأبيات شعرية وردت في قصيدة لأبي العباس أحمد ابن عبد المنان ينشد بمناسبة المولد النبوي ألقاها سنة 758هـ/1356م على السلطان أبو عنان المريني (749-759هـ/1348-1357م)، كما وأنّ ساعة تلمسان تشبه كثيرا الساعة الفلكية التي وصفها الجزري⁴ (تـ. 607هـ/1210م).⁵

4. الساعة الرملية⁶ بتلمسان:

هي ساعة بسيطة مكوّنة من وعائين زجاجين لهما شكل قريب من القمع ملتصقين ببعض ومتصلين فيما بينهما عبر فتحة تسهّل مرور الرمل من أحد الوعائين إلى الآخر بحيث يقيان بشكل رأسي على بعضها، وتتم آلية عملها بوضع كمية من الرمل في الوعاء العلوي معروفة مسبقا المدة تستغرقها كي تتسرّب إلى الوعاء السفلي لتنعكس الآيّة كلّما تسرّب الرمل بكامله من الوعاء العلوي إلى السفلي بعكس الوعائين بحيث يصبح الوعاء السفلي علويا والعلوي سفليا، وقد صنفت تلك الساعات لقياس ربع الساعة والنصف ساعة والساعة والأربع ساعات.⁷

عثرنا على إشارة وحييدة في نصّ مناقبي يخصّ أسرة الفقيه أبو عبد الله بن أحمد الشّريف التلمساني (تـ 771هـ/1370م)، ففي حديثه عن نشأة الشّريف عبد الله وتصدّره للتدريس في زمن الصّيف،

- 1- جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي، ص 34.
- 2- بلغ عدد الفصائد حوالي ثمانية وثلاثين قصيدة في المولد النبوي بالبلط الزياتي ما بين سنتي 760هـ/1358م و778هـ/1376م. للمزيد حول الأشعار ومدائح الشعراء ومشاركة الفقهاء والطلبة. انظر، صابرة خطيف، المرجع السابق، ص 24-253.
- 3- يحيى بن خلدون، بغية الرواد، 218/2 - 222. المقرئ، فتح الطيب، 6/515-517.
- 4- عن شكل هذه الساعة عند الجزري أنظر الملحق رقم: 10.
- 5- جميل عيساني وآخرون، جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي، ص 35 - 36.
- 6- عن الساعة الرملية أنظر الملحق رقم: 11.
- 7- عبد الرحيم حنفي، منجّات (مزاويل) المساجد التونسية، ص 50.

فبرد عليه الطلبة طائفة بعد طائفة بحسب ترتيب أوقاتهم، وربما ضاق عليهم الوقت وتشاحوا فيه، فاقنسموا الزمان بالساعة الزمالية.¹

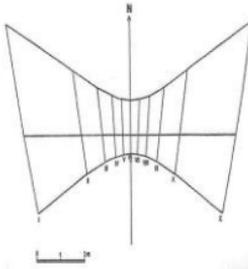
خاتمة:

نظرا لدخول تطبيقات علم الميقات كجزء أساسي في المؤسسات الدينية من مساجد ومدارس المغرب الأوسط، جاء تطبيقاته عن طريق بعض الاستخدامات الفلكية منها المزاوّل الشمسية التي انتشر استخدامها على نطاق واسع بالمغرب الإسلامي عموما والمغرب الأوسط خصوصا، ويرجع ذلك أساسا لتعلق الأمر بسهولة إدراك علماء المغرب الأوسط لأسرار صناعة هذا الآلات والتدقيق في حساباتها، مما مكن لها الانتشار على نطاق واسع بالمغرب الأوسط.

لكن ما يؤسف له هو قلة الدراسات حول هذا الجانب الذي أردنا الكشف عن جوانبه لعلنا نعطي إضاءة للموضوع كي يستكمّله المختصون بعلم الفلك.

الملاحق:

ملحق رقم 01 : مزولة تمقاد²



1- عبد الله بن محمد بن يوسف الثغري التلمساني، مناقب التلمسانيين، مناقب أبو عبد الله محمد بن أحمد الشريف التلمساني وولديه أبو محمد عبد الله بن الشريف التلمساني، وأبي يحيى عبد الرحمن بن الشريف التلمساني، تحقيق قندوز ماضي، سلسلة أعلام وتاريخ حضرة تلمسان، ص 271 - 272.

2 - jarray (F.).De l'borologium,solarium antique à la mizwala islamique,de l'adoption à daptation,p2368 – 2369.

ملحق رقم 02 : مزولة ابن الصفار القرطبي محفوظة بالمتحف الأثري بقرطبة¹.



الصورة من تصوير الباحثة من المتحف الأثري بقرطبة) Museo Arqueológico y Etnológico de Córdoba

ملحق رقم 03 : مزولة متحف الآثار بالمرية (The Museo Arqueologico de Almeri):²



ملحق رقم 04: مزولة متحف الحمراء بغرناطة:¹

1 - اضطلعت على هذه المزولة بالمتحف الأثري بقرطبة بتاريخ 22 مارس 2016م، وللمزيد عنها أنظر:
- <http://ceres.mcu.es/pages/Main1> David A .King , Three sundials from Islamic Andalusia,p 36
2 - David A .King , Three sundials from Islamic Andalusia,p 36

وللمزيد من التفاصيل حول هذه المزولة أنظر:

- Julio Samsó , reloj de sol de la Alcazaba y el catedrático protagonizan 'La pieza del mes',<http://novaciencia.es/web/el-reloj-de-sol-de-la-alcazaba-y-el-catedratico-julio-samsó-protagonizan-la-pieza-del-mes/>



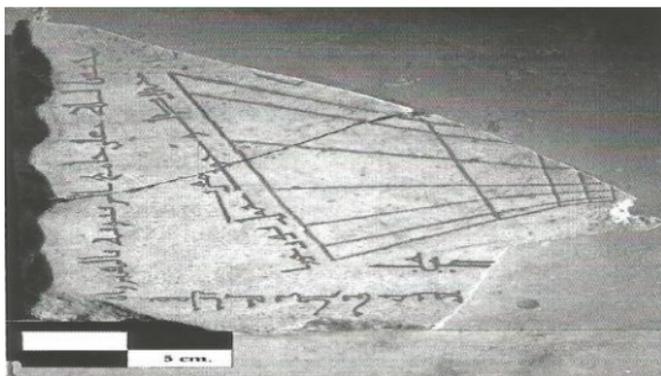
ملحق رقم 05: مزولة المتحف الوطني بقرطاج صنع أبو القاسم بن شداد بتونس عام 746هـ/1345 م.² 1346م.



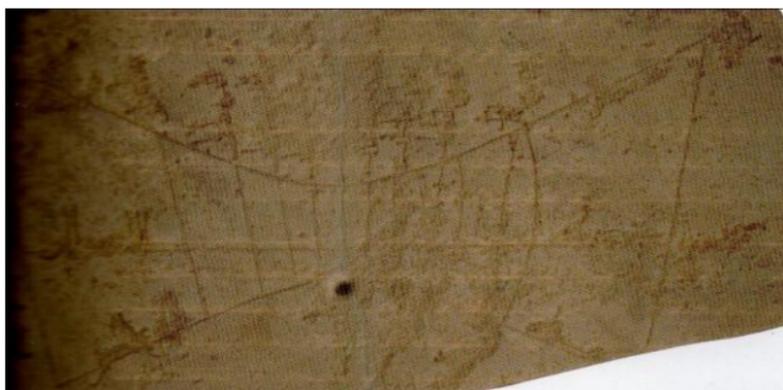
1 - من تصوير الباحثة، اضطلعت على هذه المزولة بمتحف الحمراء بقرطاج بتاريخ 21 مارس 2016م، للمزيد عنها انظر :
الترابط: <http://ceres.mcu.es/pages/Main>

2 - jarray (F.). Mesurer letemps àTunis etàTlemcen,p4

ملحق رقم 06: مزولة جامع الزيتونة بالقيروان.¹



ملحق رقم 07: مزولة ابن أبي رجال الصهري.²



1 - jarray (F.).De l'borologium,solarium antique à la mizwala islamique,de l'adoption à daptation,p2375

2- Op-cit,p2374

ملحق رقم 08: مزولة سيدي الحلوي بتلمسان.¹



ملحق رقم 09: مزولة جامع المنصورة بتلمسان.²

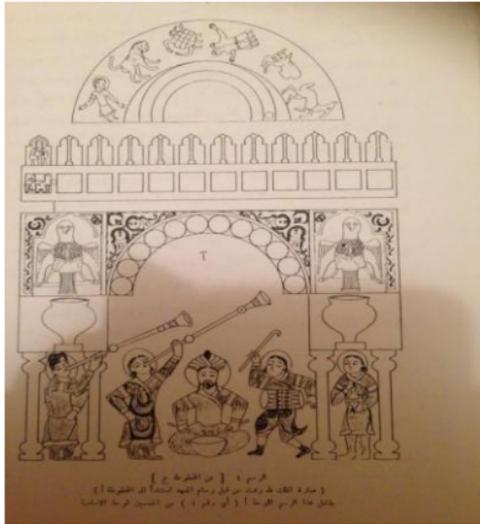


هذه الصورة من تصوير الباحثة من المتحف العمومي الوطني للفن والتاريخ

1jarray (F.).Mesurer le,temps àTunis etàTlemcen,pp 5-7

2jarray (F.).Mesurer le,temps àTunis etàTlemcen,p11

ملحق 10: ساعة الجزري.¹



ملحق رقم 11: الساعة الرملية.



من تصوير الباحثة من متحف الفن الإسلامي بالقاهرة

1- أبو العزّ بن اسماعيل الجزري الجامع بين العلم والعمل التافع في صناعة المييل، تحقيق أحمد يوسف الحسن بالتعاون مع عماد غانم وآخرون، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، 1979، ص.16.