Issn:2572-0023

ابتكارات مغرب أوسطية فن صناعة الساعات خلال العصر الوسيط

د/نصيرة عزرودي

جامعة الأمير عبد القادر-قسنطينة-

الملخّص بالعربية :

كان لتطور ميدان علم المواقيت الفضل في تحسين وإنجاز السّاعات التي تسمح لنا بمعرفة الوقت، ارتبطت بأسماء مختلفة وكل اسم سميّت به كان ارتباطها بشيء معين.

وفي هذه الورقة سنخصّص الحديث عن أنواع السّاعات التي صنعها جزائريون خلال الفترة الوسيطة إمّا داخل موطنهم أو خارجه.

فيا ترى ما هي أهم القمم العلمية الرائدة في هذه الصناعة؟ وما أهمية المزاول التي صنعوها؟ وما هي أهم مميزاتها؟ وهل تفرّدت عن المزاول المغربية عموما والمشرقية خصوصا؟، وهل بقيت آثارها خالدة أم لا؟

كلمات مفتاحية:علم المواقيت؛ مزاول؛ مزولة ابن أبي الرجال؛ مزولة مسجد سيدي الحلوي الشوذي؛ مزولة جامع المنصورة؛ السّاعة المائية . السّاعة الرّملية.

الملخص باالإنجليزية:

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

theMarocain ones generally or the Orientale specifically? And if their <ruins> remained immortal or not

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

تمهيـد :

كان لتطور ميدان علم المواقيت الفضل في تحسين وإنجاز المزاول الشّمسية (السّاعات) التي تسمح بمعرفة الوقت، استعملها 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 شاخصها[1] ليكون وقت الظهر نسبة إلى خطّ الزّوال[2]، وتسمى أيضا بالسّاعة الشّمسية لارتباطها بالشّمس.[3]

1. الدّلالات اللّغوية والاصطلاحية والدينية للمزاول الشّمسية:

1.1.تعريف المزولة :

. لغـــة : المزولة مشتقة من الفعل زال، يقال: زال الشيء يزول زوالا وزولا زويلا إذا تحوّل أو ذهب، وزال عن مكانه إذا تنحّى وزال النهار ارتفع، وزالت الشمس زوالا وزؤولا إذا مالت عن كبد السماء، وزال زائل الظلّ قم قائم الظّهيرة، فلم يمتد الظلّ في أي اتّجاه، وذلك عند وجود الشمس على رأس الأشياء ذات الظلّ.[4]

. اصطلاحا : هي آلة لقياس الزمن النّهاري على أساس أنّ الظلّ للأشياء يتحرك من إحدى جهتيه إلى الجهة الأخرى، عندما تتحرك الشّمس من الشّمس إلى الغرب.[5] تتكون المزولة من سطح دائرة أول السموت عليها خطوط ومقياس يرى بظلّه أوقات مفروضة لتلك الخطوط[6]، وهي في أبسط صورها لوحة رخامية أو حجرية

1- الشّاخص، هو الشيء الذي بواسطة ظلّه يعمل كعقرب وهو من أقدم أدوات بيان الوقت، وهو عمود يوضع متعامدا مع السطح حيث يسجّل إمّا بواسطة حركة زاوية الظلّ أو طول الظلّ، ويكون الشاخص معدنيا ذو حافة مدبّبة غالبا، ويثبت في اللوحة عادة بالرصاص أو غيره من المواد بحيث تشكّل آلة الساعة كلها قطعة واحدة، ويفضّل 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 معيّنة فيكون ذلك ببساطة. عبد الرحيم حنفي، **منجانات (مزاول) المساجد التونسية في القرنين 12 . 13هـ/ 18 . 19م**، دراسة أثرية فنية، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة القاهرة، 2013، ص 75.

2- أمل الحريث، **السّاعات الشّمسية في مباني حلب القديمة**، مجلة التراث العربي، دمشق، العدد 103، السنة 26 أيلول 2006، ص95.

3- عبد الرحيم حنفي، المرجع نفسه، ص61.

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

5- محمد الكتاني: المرجع نفسه، 2435/3.

6- عبد الرحيم حنفي: المرجع نفسه، ص61.

يثبت في وسطها عمود قائم، ويراقب اتّجاه ظلّ العمود من أول النهار إلى آخره، وتوضع أرقام الساعات على اتجاهات الظلّ[1]، وعليه فهي أداة غايتها معرفة الوقت الشّمسي من خلال ظل الشّمس بواسطة شاخص.[2]

إنّ الحديث عن السّاعات الشّمسية التي نحن بصدد دراستها لا يعبر عن دلالة السّاعات الزمانيّة[3]، 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 منحنى العصر فيها بقياس الوقت بالنسبة لصلاة العصر، كما تستخدم المنحنيات المرتبطة بهبوط الليل وقيام النهار لقياس الوقت بالنسبة إلى صلاتي العشاء والفجر، فعندما يقع الظلّ على هذه الخطوط فعلى المؤقت أن يعرف مثلا أنّ صلاة العشاء تبدأ بعد أربع أو ثلاث ساعات.[4]

2.1. الدّلالات الدينية للمزاول الشمسية:

تشكّل الصّلوات اليومية أهمّ المواعيد الدينية التي تستأثر بالحيّز الأكبر من هذه الإشارات والخطوط 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 المتبقّية لحضورها، كما احتوت على إشارة التأهيب[5] على شاكلة خطّ

1- جمال عبد العاطي: **الآلات الفلكية في المغرب والأندلس في العصر الإسلامي "دراسة أثرية وفنية وعلمية**، بحوث المؤتمر الدولي الرابع للحضارة الأندلسية، تكريما للعلامة الاسباني اميليوجارثيا جومث خلال الفتة من 3 5 مارس 1998، جامعة القاهرة، مارس 1998، ص 204.

2- عبد الرحيم حنفي: المرجع نفسه، ص61.

3- السّاعات الزمانيّة، تسمى أيضا 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 طويلا والليل قصيرا. أسامة فتحي: **مخطوطات الآلات الفلكية في دار الكتب المصرية**، مجلة معهد المخطوطات العربية، المجلد 58، الجزء الأول، رجب 1435/ مايو 2014، ص151.

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

- دافيد كينغ: **علم الفلك والمجتمع الإسلامي**،موسوعة تاريخ العلوم العربية، الجزء الأول، علم الفلك النظري والتطبيقي، إشراف رشدي راشد بمعاونة رجيس مورلون، ط2، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2005م ص214 . 215 . عبد الرحيم حنفي، **منجانات(مزاول) المساجد التونسية**، ص66.

5- **التّأهيب**: المقصود به صلاة الجمعة، حيث من المفترض أن يأتي الناس إلى الصلاة في هذا اليوم مبكرا قبل ميعاد صلاة الظهر، فأطلق عليه تأهيب.عبد الرحيم حنفي، المرجع نفسه، ص66.

يطابق ساعة قبل الزوال، كما شكلّ اتّجاه القبلة مكونا أساسيا لتشكيلة المزاول، وتعدّ وظيفتها أساسية على اعتبار أنها تضمن تثبيتا وتوجيها صحيحين للرّخامة، كما أنها تمكن من تأدية الصلوات في الصحن خلال الفترة الصيفية دونما إخلال باتّجاه القبلة.[1]

2. تاريخية المزاول الشّمسية بالغرب الإسلامي :

عرفت المزاول[2] عند المشارقة والمغاربة، وحظيت بدراسات مستفيضة من قبل باحثين أجانب[3]، لكننا سنعطي إطلالة عامة على مزاول حواضر المغرب الإسلامي، ونفيض الحديث عنها في بلاد المغرب الأوسط.[4]

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.[5]

وهي ساعة أفقية لعرض قرطبة[6] صنعت لمسجدها الجامع، وهي عبارة عن قوسين يمثل أحدهما مدار الجدي 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، وحدّد خطّ الزوال بجانبه كلمة الظهر،

1- فتحي الجراي: **قياس الوقت في تونس عبر التاريخ**، منشورات مدينة العلوم، مقدمة الكتاب الأستاذة منيرة شابوتو رمادي، وملحق في الرياضيات: عبد القادر الوسلاتي ونوفل بن معاوية، تونس، 2015، ص 14-15 وللمزيد من التفاصيل أنظر، عبد الرحيم حنفي، المرجع نفسه، ص ص 66 – 70.

2- نقصد حديثنا عن المزاول تلك التي تثبت في جدران المساجد، إمّا أفقية أو عمودية أو مائلة، والتي تكون مبنية بالرخام، لكن هذا لا يعني أنه لم تكن هناك أنواع أخرى، إذ وجدت مزاول منقولة خفيفة، تجمع بين الجمالية والدقة، مخروطية أو أسطوانية، حسنة التّنميق، وأنجزت أيضا مزاول شاملة يمكن استعمالها لأي عرض كان. أحمد جبار: **العلوم العربية في عصرها الذهبي**، ترجمة عبد السلام الشدادي ومحمد أبلاغ، بيت الفنون والعلوم والآداب، 2005، ص99.

3- لم يبق من مزاول القرون الوسطى سوى بضع منها، ولا بدّ أنّ المئات بل الآلاف قد صنعت ابتداء من القرن التاسع للميلاد، إلاّ أنّ الأغلبية الساحقة منها قد اختفت دون أن تترك أي أثر، وأغلب المزاول الباقية، والتي تمّت صناعتها قبل العام 1400م معروفة ومكتوب عنها. انظر. دافيد كينغ: **علم الفلك والمجتمع الإسلامي**، ص ص 203 . 218.

4- تحتفظ الجزائر بأقدم مزولة، توجد في مدينة لامباز Lambése أو لمبزيس أو تازولت بموقع تمقاد Timgad الواقعة في الجهة الجنوبية لمدينة باتنة على بعد حوالي 10 كلم عن عاصمة الولاية، أنظر الملحق رقم:01.

5 -Three SundialsFrom Islamic AndalusiaDavid King :

.مقال في مجلة تاريخ العلوم العربية، تصدر عن معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، السنة الثانية، تشرين الثانى 1978 – الجزء الثاني، 1978، ص360 . 362.دافيد كينغ، علم الفلك والمجتمع الإسلامي، ص210 . 211. أنظر، جميل عيساني وآخرون، **قياس الوقت في المغرب خلال القرون الوسطى**، من كتاب المخطوطات العلمية المغاربية، تحت إشراف جميل عيساني ومحمد جحيش، إصدار تلمسان عاصمة الثقافة الإسلامية، 2011، ص22.

6- هذه السّاعة 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.

كما حدّد وقت العصر ما بين الساعتين الثالثة والرابعة بشكل قوسي منحنى، وكتب بجوار خطّ المنتصف (خطّ الزوال)، ويعلو لوحة السّاعة نصّ كوفي هو (عمل أحمد بن الصفار)، وكتبت السّاعات بنفس الخطّ(الأولى: السّادسة).[1]

وقد جاءت خطوط السّاعة الزّمنية بهاته المزولة متكسّرة عند تقاطعها مع أثر الظلّ للاعتدال، والأثر بدوره غير مستقيم، كما أنّ هناك خطأ لصلاة الظهر، ومن المفروض أن يكون هناك أيضا خطّ للعصر، والشّاخص مفقود، لكن طوله مبيّن بواسطة نصف قطر الدائرة المنقوشة على المزولة.[2]

وبعض خطوط ساعات المزولة احتوت على قسمين رسمت بين آثار الانقلابان والاعتدالان، ولكي يرسم خطوط السّاعات يحتاج إلى اثنان من النّقاط، ولكنّ ابن الصّفار استخدم ثلاث نقاط، علاوة على ذلك الأجزاء التي بين آثار الظلّ في الاعتدالان والانقلاب الصّيفي بساعات الثالثة والرّابعة والخامسة والسّابعة والثامنة يكونوا تقريبا متوازيان لخطّ منتصف النّهار، وهذا خطأ، بالإضافة إلى ذلك توضح المزولة ساعة الظّهر حوالي السّاعة الواحدة والثلث في الانقلاب الصّيفي، وتكون حوالي الثانية والثلث في الانقلاب الشّتوي، ولكن في الحقيقة ينبغي أن يكون قوس الظهر لا يعبر الخطّ الثامن.[3]

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

ففي الأندلس عثر على مزولة تمّ حفظها في متحف الآثار بالمرية[4]، عبارة عن بلاطة رخامية، والجزء الأساسي من المزولة مفقود وهو النّصف الغربي من المزولة، وتؤرخ ببداية القرن الخامس الهجري/ الحادي عشر الميلادي، ذات تصميم بسيط غير مصقول أو مهذّب، الخطّ المرسوم بين السّاعة الخامسة والسّابعة عمودي على خطّ الشّمال والجنوب، وخطّ الشّروق والغروب رسم بين السّاعة الأولى والحادية عشر، ورسمت الخطوط بين السّاعات الأولى والحادية عشر في الانقلاب الصّيفي والجزء الذي يرتكز عليه المؤشر، والخطّ الذي رسم بين السّاعات الأولى والحادية عشر في الانقلاب الشّتوي، ويوجد خلل في كلّ ساعة عندما نشاهد أثر الظلفي الانقلاب الشّتوي، كما يظهر خلل في نقطة التقاطع مع خطّ الشّرق والغرب من خلال الجزء الذي يرتكز عليه

1- جمال عبد العاطي خير الله: **الآلات الفلكية في المغرب والأندلس في العصر الإسلامي**، ص216.

2- دافيد كينغ: **علم الفلك والمجتمع الإسلامي**، ص ص212.

3 - 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(مزاول) المساجد التونسية**، ص 229 230.

4- أنظر الملحق رقم:03.

المؤشر، ويظهر خطّ الظهر في حوالي ساعة وأربعين دقيقة بعد منتصف النّهار أثناء الانقلاب الشّتوي، أمّا خطّ العصر فيتوافق تقريبا مع السّاعة التّاسعة لكلّ من الانقلابان، وينبغي أن يكون خطّ النّهار بحوالي ثلاثة ساعات وعشر دقائق لكل من الانقلابات بناءً على خطّ عرض المريّة.[1]

تليها مزولة محفوظة بمتحف الحمراء بغرناطة(Museo de la Alhambra)[2] مصنوعة من الرّخام الأبيض الخشن رديء النوع، تتخذ شكل شبه منحرف طولها 16،5سم وعرضها بين 14 و21سم، التقوسي الانقلابي رسم مثل الدائرة القطبية، وخطوط السّاعات وقوس صلاة الظهر والعصر رسم بين أثر ظلّ الانقلاب الشّتوي وخطّ المشرق والمغرب من خلال الجانب الجنوبي من الجزء الذي يرتكز عليه المؤشر، فالشّخص الذي رسم هذه المزولة سيئ الطّالع ليس لديه أي معرفة بعلم الفلك، وخطوط السّاعات لم تحصل على مسافة منفردة لكل منهما الآخر، وقوس الظهر والعصر رسم كأنهم أقواس تواجه خطوط السّاعات السّابعة والتّاسعة، ويوجد في أسفل المزولة من النّاحية اليمنى اتجاه القبلة محدّد بـ45 درجة جنوب شرق، ومصّورة بهيئة محراب الصّلاة وهو اتّجاه ضروري نحو الجنوب الشّرقي.[3]

وبالمغرب الإسلامي عثر على عدّة مزاول بتونس منها مزولة بتونس تعود إلى القرن الخامس الهجري/ الحادي عشر الميلادي من عمل الفلكي والمنجّم المشهور أبو الحسن ابن أبي الرجال التيهرتي القيرواني.[4]

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

تليها مزولة أخرى تونسية ترجع إلى سنة 746هـ/1345. 1346م[1]، وهي محفوظة في المتحف الوطني بقرطاج، تضمّ اسم الصّانع أبو القاسم بن الحسن الشداد، قسّمت إلى قسمين بواسطة خطّ الزّوال، فنجد قبل

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

2- أنظر الملحق رقم: 04.

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

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

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 الجراي،: **تطور الوقت في تونس عبر التاريخ**، ص 28.

الزّوال قوس الضحى ثم خطّ التّأهيب لصلاة الجمعة، وبعد الزّوال نجد قوسا صلاة الظهر والعصر وأقواس الانقلابان والاعتدالان ورسم اتّجاه القبلة من أسفل، والمزولة بسيطة في صناعتها، كونها مصنوعة من الحجر[2]، وتشتغل بقائم معدني يبلغ ارتفاعه 5،5 سم، وتتمثل الفوارق بين هذه المزولة ونظيراتها في غياب خطوط السّاعات الزمانية، واقتصار تشكيلة المنحنيات على الفترة الممتدة بين صلاتي الضحى والعصر، بينما غطّت مزاول الفترة الوسيطة المتقدمة كامل النهار من شروق الشّمس إلى غروبها.[3]

تليها مزولة تعود للفترة الحفصية دون ذكر تاريخها[4]، من صنع شخص ورد اسمه منقوصا وهو "أبو بكر بن عبد..."[5]، تحتوي على خطّ التأهيب لصلاة الجمعة، أي ساعة قبل منصف النهار، إضافة إلى الخطوط والمنحنيات الفلكية والدينية المعروفة على مزاول الفترة الوسيطة، تحوي هذه المزولة بعض العناصر الجديدة متمثلة أساسا في الأبراج الفلكية الستة: الجدي والدلو والحوت والحمل والثور والجوزاء، ولا شكّ أنّ القسم المفقود كان يحتوي الأبراج المتبقّية، وهو ما يؤكد المزاوجة بين علمي الفلك والتّنجيم خلال هذه الفترة.[6]

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 الجراي، المرجع نفسه، ص30 .

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

jarray (F.). Mesurer letemps à Tunis età Tlemcen au VII /XIV siècle d'aprèsIetude des deux mizwal-s des deux villes», à paraître dans les Actes du colloqueinternational : L'lslam 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 والمجتمع الإسلامي**، ص212 . 213.

3- فتحي الجراي: المرجع نفسه، ص30.

jarray (F.). Mesurer letemps àTunis etàTlemcen au VII /XIV siècle d'aprèsIetude 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 برقادة بالقيروان، وهي متأتية من جامع الزيتونة بالقيروان، بقي القليل من نقيشتها التّخليدية، منوعة من الرخام الأبيض المصفّر مستطيل الشكل مهيأ أفقيا (35 سم × 20 سم)، بينما يبلغ سمكه 5سم. انظر، فتحي الجراي: **قياس الوقت في تونس**، ص32.

- jarray (F.).De l'borologium,solarium antique à la mizwala islamique,de l'adoption à daptation,p2375 - 2376

6- فتحي الجراي: المرجع نفسه، ص32.

jarray (F.).De l'borologium,solarium antique à la mizwala islamique,p2375 – 2376 - jarray (F.). Mesurer letemps àTunis etàTlemcen au VII /XIV siècle d'aprèsIetude des deux mizwal-s des deux villes», à paraître dans les Actes du colloqueinternational : L'lslam 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.

تليها المزولة التي سنخصّص لها الدراسة والتّحليل بمسجد سيدي الحلوي بتلمسان التي تعود إلى سنة 747هـ/1347م

3. صنّاع المزاول الشمسية وأنواعها بالمغرب الأوسط:

أولا / خارج مجال المغرب الأوسط:

أ. بالدولة الزّيرية الصّنهاجية:

1. مزولة ابن أبي الرجال التيهيرتي[1]:

تتركب هذه المزولة[2] من مجموعة من الخطوط والمنحنيات الدالة على خطّ الزوال والإشارة إلى الاتجاهات الأربعة، وخطّ الاعتداليين ومنحنى الانقلابين الصّيفي والشّتوي، وخطوط السّاعات الزمانية التي تتراوح مدتها من 48 إلى 72 دقيقة حسب الفصل، وشكلها يشبه الساعات الشمسية القديمة منها تلك التي بموقع تمقاد ولامباز.[3]

أمّا بالنسبة إلى المنحنيات ذات الدّلالة الدينية، فبالإضافة إلى خطّ الزوال، نجد منحنيين دلاّن على بداية موعد صلاة العصر ونهايته المفترض، كذلك أنها كانت تحتوي على إشارة للقبلة بالجزء المبتور، إذ من المرجّح أنّ إزالة هذا القسم قد تمّ عمدا في إطار الجدل حول قضية التّشريق(توجيه القبلة ناحية المشرق) التي عرفتها إفريقية أثناء العهدين الفاطمي والزيري.[4]

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 النّاس عليه، فيصبح التشريق في الصلاة دلالة على الانضمام إلى دعوتهم، ظهرت هذه السياسة منذ أن دخل الفاطميون القيروان سنة 296هـ/909م، واتخذوا دعاية التّشريق لمهاجمة الأغالبة وأنصار السنّة، بهدف إبراز انحراف قبلتهم، وبالتالي

1- ينتسب ابن أبي الرّجال التيهرتيإلى أسرة عربية من شيبان، تتجاذبه ثلاث جهات: المغرب الأوسط الذي تنتمي إليه أسرته في تاهرت، والأندلس التي قضى بها شطرا من حداثته، 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، ودلّه على مذهب الإمام مالك، وحرّضه على الشيعة العبيدية بالقيروان. ابن عذاري المراكشي: **البيان المغرب في أخبار الأندلس والمغرب**، حققه ح.س كولان، و أ، ليفي بروفنسال، ط2، دار الثقافة، بيروت، 1980، 273/1 . 274. ابراهيم حركات: **مدخل إلى تاريخ العلوم بالمغرب المسلم حتى القرن 9هـ/15م، ط1**، العلوم الإنسانية والعقلية، دار الرشاد الحديثة، الدار البيضاء، 2000م،1/ 438.

2- أنظر الملحق رقم: 07.

3- فتحي الجراي، نفسه، ص 28.

4- فتحي الجراي، نفسه، ص 28.

الإشارة إلى عدم صحة صلاتهم حتى ذلك التاريخ، ثم أراد المعزّ تجسيم ذلك التصحيح بتشريق القبلة وتحويل المحراب، فالقدح في صلاة الأنظمة المنهارة وفي صحة المساجد التي تقيمها أمر قد تكرّر كثيرا عبر التاريخ، ولجأت إليه الأنظمة التي تعوّضها.[1]

ب . بالدولة المرينية:

1 – السّاعة المائية بمنارة القرويين بفاس :

يعدّ محمد بن الحباك التلمساني المعدل، مبتكر السّاعة المائية التي قد نصبها في الغرفة العليا بمنارة القرويين بفاس عام 685هـ/1286 . 1287م بطلب قاضيها أبو عبد الله محمد بن أبي الصبر أيوب بن كنون 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.[2]

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.[3]

ويعلّل الدكتور عبد الهادي التازي سبب إهمالها إلى كونها نصبت في القبة العليا بعيدة عن الماء ممّا شجع على إغفالها، وهذه الساعة في رأيه تمتاز بأنها أصغر حجما، وأبسط تركيبا، بحيث إنها كانت بالنسبة إلى الساعات العصرية كما لو كانت ساعة يد، إذ كان في المستطاع نقلها من جهة إلى أخرى.[4]

1- للمزيد حول قضية تشريق الفاطميين انظر، عمر بن حمادي: **حول نعت الدعوة الفاطمية بالتّشريق**، حوليات الجامعة التونسية، العدد 39، 1995، ص ص281 304.

2- الجزنائي: **جنى زهر الآس في بناء مدينة فاس**، تحقيق عبد الوهاب ابن منصور، ط2، المطبعة الملكية، الرباط، 1991، ص50 . 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 المعماري والفكري، ط1، دار الكتاب اللبناني، 1973، ط2، دار نشر المعرفة، الرباط، المغرب، 2000، 322/2 . 323.

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

4- عبد الهادي التازي، **جامع القرويين**، 323/2.

ينقل لنا الجزنائي طريقة عملها فيقول: «ثمّ جعل تحت القبة المذكورة قبة أكبر منها لجلوس المؤذنين، ومبيت المراعي منهم لأوقات الليل وانصداع الفجر لإقامة الأذان، وبندائه يقتدي سائر المؤذنين بصوامع المدينة يقلّدونه 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 بالهيأة عن نظر وموافقة وهي لهم من أفضل الهدايات، وفي عطفات أدراجها سرج زاهرة يمرّ 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 طنجرا من نحاس فيه خطوط وأثقاب، ويخرج منها الماء معلوم إلى أن يصل للخطوط فتعلم بذلك أيضا أوقات الليل والنهار في أيّام الغيم ولياليها، وذلك في سنة خمس وثمانين وستمئة، ثم غفل عنه وأهمل».[1]

وهذه الطريقة[2] تمّ الإشارة إليها لدى الحباك في مؤلفه **نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار للجادري** عند حديثه عن حساب ارتفاع الشّمس إذا كان شعاعها غيم ساتر دون أن يغيب جرمها عن البصر غيبة الإنحجاب قائلا: «...وصفة العمل في ذلك أن تأخذ إناء فيه ماء، وضعه على بسيط من الأرض، وتتباعد عنه إلى خلاف جهة قرص الشّمس وأنت تنظر في الماء وقرص الشّمس حتى تراه كأنّه لاصق بجنب الإناء، وكرّر العمل حتى تقف على صحّته، ثم استخرج ما بينك وبين الإناء من الأقدام، واستخرج من مثلها الارتفاع، وهكذا تصنع في سائر الكواكب كما صنعت بالشّمس».[3]

1- الجزنائي، **جنى زهر الآس في بناء مدينة فاس**، ص53.

2- هناك طريقتين لمعرفة ذلك الطريقة السالفة الذكر في المتن، وطريقة أخرى تتمثل في أن يأخذ الراصد عمودا أطول من قامته ويقيمه على بسيط من الأرض قياما معتدلا، ويبعد عنه وهو ينظر إلى جرم الشمس أو الكوكب ورأس العمود حتى يرى ذلك الجرم رؤية صحيحة، وكأنه لاصق برأس العمود على خطّ مستقيم يخرج من شعاع بصره إلى رأس العمود وجرم الكوكب، ثم يمسح ما بين موضعه إلى بأصل العمود ويضربه في= قامة النوع الذي مسح به، ويقسم الخارج على الذي يزيده العمود على قامته، فما كان فهو ظلّ الكوكب أو الشمس فيستخرج منه الارتفاع." أنظر، أبو عبد الله محمد الحباك، **نتائج الأفكار في شرح روضة الأزهار**، تحقيق رشيد السعيدي، رسالة دكتوراه تخصص الكترونيك، جامعة برشلونة، 2015، ص152 . 153.

3- أبو عبد الله محمد الحباك، المصدر نفسه، ص152.

2 . السّاعة العامة في فاس :

توجد هذه السّاعة بجوار مدرسة أبي عنان[1] صنعها المؤقت المعدل التلمساني أبو الحسن علي المعروف بابن الفحام، بأمر من السلطان أبو عنان أثناء تواجده بتلمسان عام 758هـ/1357م[2]، بها طيقان وطسوس(ناقوس) من نحاس مقابلة لباب مدرسته الجديدة التي أحدثها بسوق القصر من فاس، فرغ من عملها يوم 41 جمادى الأولى عام 758هـ/1357م، جعل شعار كل ساعة أن تسقط صنجة(كرة) في طست وينفتح طاق، تحدث رنة تعلن بداية كل ساعة نهارية[3]، وقد ضاعت منها الأجهزة الداخلية، ولم يبق سوى واجهتها التي يبرز منها طسوسها الموضوعة في نوافذ 13 على عددها.[4]

نشر المستشرق ريكار دراسة معمّقة عل هذه الساعة[5]، تحتوي على صفّ من ثلاث عشر طاسة (ناقوسا) موضوعة على سنادات من خشب الأرز، وثمة اثنتا عشرة نافذة صغيرة مرتّبة مباشرة فوق هذه الطاسات، وهناك 31 من السنادات الفوقية تعلو هذه النوافذ، وتوجد ثلاث عشر منها فوق الطاسات مباشرة، انها مجوفة ولذلك تصلح كأنبوب تمرّ عبره كرات صغيرة، ويكون من نتيجة ذلك أن تسقط الكرة على الطاسة فتحدث رنة، وتكون إشارة لبداية كل ساعة من ساعات النّهار، أمّا النّوافذ فقد كانت تفتح بطريقة آلية، وتبقى مفتوحة لمدة ساعة من الزمن حتى تتمكن المارة من معرفة الوقت، أمّا 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 هذه الساعة طولا سبعة وثلاثين قدما (أحد عشر ميترا

1- تعتبر المدرسة البوعنانية أكبر وأهم مدارس مدينة فاس، فهي في الواقع مسجدا جامعا، بن مئذنة ومجهّز بمنبر، لتؤدى 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، وتمّ الانتهاء منها في أواخر شهر شعبان سنة 756هـ/ أوت . سبتمبر 1355م. عن تفاصيل هذه المدرسة وهندستها وزخارفها انظر، عولمي محمد لخضر، **الزخرفة المعمارية في عهد المرينين 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 دقات الساعة المائية المشيّدة في فلس قبل 750 عام، لكنهم رغم الجهود والأبحاث لم يستطيعوا منحها قوة الحياة والعودة إلى دقّاتها. مقال منشور بتاريخ 2004/12/16 على الرابط: http://www.alrafi3.com/forum/showthread.php/126-%، تاريخ الدخول 2015/09/08.

3-علي الجزنائي، **جنى زهر الآس في بناء مدينة فاس**، ص53.

4-محمد المنوني، ورقات عن حضارة المرينيين، ط2، منشورات كلية الآداب، الرباط، 1416- 1996، ص360، ومن الجدير بالذكر أنّ مرتب القيّم على هذه الساعة، استمرت الإشارة له في حسابات المدرسة العنانية إلى صدر ق12هـ/18م، فتكرّر الإشارة إلى قيّم المنجانة في الصفحات الأولى من حوالة القرويين ومضافاتها، وقد كانت في أوراق داخل ملف يحمل بخزانة القرويين رقم 399 من قسم الخروم. المرجع نفسه، ص360.

5-P. Ricard, "L'horloge de la médersa bou Anania" , Bulletin de la Société deGéographie –d'Alger et de l'Afriquel'Afrique du Nord, vol. 25, pp.

جميل عيساني وآخرون، **جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي**، ص32 . 33.

تقريبا)، وإلى يسار الطاسّات وعلى مستواها توجد آثار النافذة، كانت دون شك من مرافق حجرة السّاعة الأساسية التي كانت تزود الساعة بالطاقة اللازمة لضبط سيرها.[1]

ثانيا / داخل مجال المغرب الأوسط:

أ . مزاول تلمسان الزيانية:

بالنسبة للمزاول التلمسانية رغم أهميتها تبقى الدراسات عليها قليلة وتعتمد أساسا على ما كتبه السابقون من المستشرقين الفرنسيين[2]، والتعريف به في لقاءات علمية بالمتاحف، من ذلك ما تمّ عرضه مؤخرا في المتحف العمومي الوطني للفنّ والتاريخ، ورشة حول المزاول الشّمسية لمدينة تلمسان بتاريخ 25 جوان 2015م، بالتّنسيق مع جمعية البيروني للفلك بالجزائر العاصمة تحت إشراف السيد فيصل طاجين، وبحضور تلاميذ الأطوار التّعليمية الثلاثة الابتدائي، المتوسط والثانوي بحي الكدية الشّعبي بتلمسان، حيث نظمت ورشة علوية حول استعمال الساعة الشمسية بمشاركة مجموعة من الأساتذة والطلبة، وتمّ من خلال هذه الورشة التعريف بأوقات الصلاة، واختتمت فعاليات ورشة المزاول الشّمسية 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. مزولة مسجد سيدي الحلوي بتلمسان[4] :

ينسب هذا المسجد[5]للصّوفي الأندلسي سيدي الحلويّ الشّوذي(ت. 737هـ/1337م)[6]، عثر المستشرق

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

– عبد الهادي التازي، **ساعات من القرن الرابع عشر في فاس**، ص 351 . جميل عيساني وآخرون، **جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي**، ص32 . 33

2– بالنسبة لهذه الدراسات سنشير إليها هنا في عرضنا لمزاول تلمسان كدراسة بروسلار وألفرد بيل.

3– تمّ 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– بناه السلطان أبو عنان تقربا من أهل تلمسان، تخليدا لأحد أولياء المدينة سيدي الحلوي. عن تفاصيل هذه المدرسة وهندستها وزخارفها انظر، عولمي محمد لخضر، **الزخرفة المعمارية في عهد المرينين والزيانيين**، ص ص 218 . 222.

6– هو الشّيخ عبد الله الشّوذي إمام العارفين، نزيل تلمسان، وهو من أكابر العباد العارفين بالله، شغل منصب القضاء بإشبيلية أخر دولة الموحدين، ثم فرّ نحو تلمسان، اشتهر بها بصناعة الحلوى وبيعها للصبيان، والتصدق بمالها، لذا عرف بالحلوي. للمزيد عنه انظر، يحي بن خلدون، **بغية الرواد في ذكر الملوك من بني عبد الواد**، تحقيق عبد الحميد حاجيات، المكتبة الوطنية، الجزائر، 1400– 1980، 1/ 127. 128. ابن مريم، **البستان في ذكر الأولياء والعلماء بتلمسان**، تحقيق محمد ابن أبي شنب، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1986، ص 68 . 69.

الفرنسي شارل بروسلارد (Ch. Brosselard) على أحد أعمدة[1] قاعة الصلاة بالمسجد على كتابة منقوشة بحروف فلكية [2]صغيرة نسبيا لا تتجاوز الحروف الأساسية 01 سم، مكتوب عليها: صنعها أحمد بن محمد اللّمطي في شهر**يا من** سنة **ذ مـز** أي الشهر الحادي عشر: ذو القعدة من سنة 747هـ، وفق الحساب الحرفي المعروف في المغرب.[3]

نقش عليها خطّ الزوال وقوسي الظهر والعصر، وكذلك منحنى الاعتدال(الحمل) ومنحنيات الانقلابين الصيفي(السرطان) والشتوي (الجدي) على شكل مقاطع زائدة، الشاخص مفقود، لكن طوله مبين 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 السّاعة الشّمسية وضعت عام 747هـ/1347م في عهد استيلاء السلطان المريني أبي الحسن على تلمسان(752.731هـ/1330 .1351م)، وأنّ مسجد سيدي الحلوي بني عام754هـ/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 بروسلارد 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 خصّيصا لإتمام أو توسعة هذا القصر، ولكن لم يتمكن من استعمالها فيه، فاستعملها ابن أبي الحسن بدلا من ذلك في تزيين الجامع الذي بناه.[5]

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.

ولمزيد من التفاصيل أنظر. عولمي محمد لخضر، المرجع نفسه، ص218 . 219.

2- نقصد به الخطّ الكوفي الفلكي، ويطلق عليه أحيانا الكوفي الدقيق، يستخدم على الأدوات الفلكية. وليم جورج مارسي، **المعالم الأثرية لمدينة تلمسان**، تقديم وترجمة مراد بلعيد وآخرون، ط1، شركة الأصالة للنشر والتوزيع، الجزائر العاصمة، 2011، ص 409.

3 -Brosselard, "Les inscriptions arabes de Tlemcen", Rev. Af. 4, Alger, 1860, p323 – 324 - Bel, "Trouvailles archéologiques à Tlemcen", Rev. Af. 49, Alger, 1905 , p231

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

- جميل عيساني وآخرون، **تقنيات التوقيت**، ص 23 + **قياس الوقت في المغرب خلال القرون الوسطى**، ص75.

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

كما وأنّ المكان الحالي الذي تشغله المزولة لا تصله الشّمس إطلاقا، وعليه فإنّ العمودين اللذين يحملانها ليسا في المكان المعدّ لهما سلفا[1]، ومن جهة أخرى، فإنّ المزولة لا يمكنها أن تشغل في أي مبنى إلاّ مكانها المخصّص لها، ممّا يجعل الاعتقاد بأنّ هذين العمودين لم يوضعا فقط لمجرد تحميل الصّحن، وإنّما وضعا على الأرجح في مكانهما المناسب، ولم ينزعا منه إلاّ في وقت لاحق.[2]

هذه المزولة من النوع العمودي[3]، تركيبهاتام نسبيا، وهي من النوع النادر بالغرب الإسلامي لأنّ أغلبها أفقي، والعمودية شائعة جدا في المشرق(مصر، تركيا، سوريا) تمّ صنعها وفقا لخط عرض مدينة تلمسان 34°53'24.[4]

ويتكون تركيب هذه المزولة في تلمسان من :

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

1- جميل عيساني وآخرون، **قياس الوقت في المغرب خلال القرون الوسطى**، ص75 . جميل عيساني وآخرون، **جوانب من تقنيات التوقيت**، ص 23 . وليم جورج مارسي، **المعالم الأثرية لمدينة تلمسان**، ص410.

2- وليم جورج مارسي، المرجع نفسه، ص410.

3- تتميز المزولة العمودية بكون خطّ طولها هو خطّ زوالها، ويمثل خطّ العرض مشرق الشمس ومغربها على سطح الساعة وهو الخطّ 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 لخطّ المشرق والمغرب أي خطّ عرض المكان، ويلزم وضع هذا النوع رأسيا حتى يكون خطّ= الساعة 12 عموديا على سطح الأفق والخطّ الرأسي المستخدم ممتدا على سطح الأفق بجوار الحائط مناسب للحصول على خطّ الظهيرة في الوضع المضبوط، ويجب أن يتّحد سطح الساعة مع الحائط ويكون موازيا له، ولاستخدامها يجب إمساكها في مستو متعامد مع مستوى الشمس بحيث يكون الشاخص مثبتا في واحد من الثقوب الستّة في الرأس، فكل ثقب منها يقابل زوجا مع أزواج صور البروج بين انقلابي 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'aprèsIetude des deux mizwal-s des deux villes, p 7

هذه المزولة تعمل عن طريق استخدام الساعة الحديدية المعدنية التي نُقشت في وضع مستقيم، وقد اختفت الساعة الشمسية حاليا، ولكن موضعها لا يزال واضحا في أعلى التركيب، كانت هناك مسافة 3.2 سم من مقياس الرسم المنقوش في موضع موازٍ لليسار لترسيم منتصف النهار.[1]

وعليه من خلال هذه المعطيات نتأكد من مهارة صانع هذه المزولة، ممّا يعطي انطباعا صادقا على تطور هذا العلم وثرائه بتلمسان.

2. مزولة جامع المنصورة[2]:

في عام 1905 اكتشف ألفريد بال مزولة أخرى على بعد 150م من جامع المنصورة[3]بتلمسان فيما يخصّ صنفها، فهي مزولة عمودية ذات شاخص أفقي ومنحرفة[4]، أي أنها لم تكن موجهة جنوبا، بل جهة الجنوب الغربي، لذلك لم يرسم خطوط الساعة عليها، بل قوسي الظهر والعصر، وخطّ الزّوال فقط (عين الصّلاة بعد ظل الشّاخص العمودي على الصفيحة)، الشّاخص مفقود لكن طوله مبين بقطعة مستقيمة منقوشة على صفيحة من الرخام الأبيض، ذات الشكل المستطيل (35 سم × 33 سم).[5]

ومن خلال الدرّاسات التي أجريت لقياس انحراف المزولة مع أخذ الاعتبار لخطّ عرض تلمسان، تبيّن أنّ قوس الظهر عند زيادة طول ظلّ "شاخص عمودي" عند الزّوال بربع طول الشّاخص وقوس العصر قد حدّدا عند زيادته بطول الشّاخص.[6]

تركيب هذه المزولة بسيط جدّا ويتكون من خطّ الزّوال (منتصف النهار)، منحنى صلاة الظهر وصلاة العصر، ومقياس رسم خطي لارتفاع السّاعة الشّمسية بقائم معدني يبلغ ارتفاعه 5.5 سم، نقشت هذه المعلومات على شكل تجويف بخط كوفي فلكي.[7]

1-jarray (F) ,ibid, p 8

2- أنظر الملحق رقم: 09.

3- لا يزال الإشكال حول تاريخ بناء الجامع ومؤسسه مطروحا إلى يومنا هذا، فالنص الكتابي الذي عثر عليه وأورده شارل بروسلار .Ch) (Brosselard لا يحمل تاريخ البناء، وإنما يحمل اسم السلطان المريني أبو يعقوب يوسف مقرونا بكلمة "المرحوم"،وعبارة "رحمه الله"،ممّا يعني= أنها أنجزت بعد وفاته، وبما أنّ الجيوش المرينية غادرت مدينة تلمسان بعد مقتل السلطان أبي يعقوب مباشرة، فإنّ إنجاز هذه الكتابة يكون ثمّ 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 هدّم من طرف بني زيان بعد رحيل بني مرين عن المنصورة، وأعاد بنائه السلطان أبو الحسن، للمزيد من التحليل انظر، عولمي محمد لخضر، **الزخرفة المعمارية في عهد المرينين والزيانيين**، ص 180 . 189.

4- مزولة عمودية تعني بالضرورة منحرفة عن خطّ الزّوال.أنظر، دافيد كينغ، **علم الفلك والمجتمع الإسلامي**، ص216.

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 المزولة بحسب مكتشفها "ألفريد بل" إلى العهد المريني[1]، أي بداية القرن الرابع عشر، ففي اعتقاده بأنه انجاز مريني بحث، ولا نوافقه في هذا خاصة أننا أثبتنا سالفا حضور فنّ صناعة الساعات الشّمسية بتلمسان، ودليل آخر ينفي قوله ما ذكره في نفس الفترة ابن مرزوق(711- 781هـ/1311 . 1389م) في "المسند الصحيح الحسن" حول الفقيه التّعاليمي أبو عبد الله محمد بن يحي ابن النجار التلمساني(ت.749هـ/1348)[2] الذي استدعاه السلطان أبو الحسن المريني (752.731هـ/1330 .1351م) لتركيب رخامة التوقيت بالموضع المعروف "أبي فهر" داخل تلمسان.[3]

3 . ساعة خزانة المنجانة في تلمسان :

هي بمثابة آلة لرصد الوقت ذات شكل هندسي، تعدّ أول ماكنة 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 يحي بن خلدون(ت 780 هـ/1378م) وجود ساعة ذاتية التشغيل، استخدمت فيها تقنيات متقدمة جدا، صمّمت هذه المكانة 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 السّاعة يحتوي على العديد من الأبواب[5]، في الجزء العلوي من الساعة شجرة تحمل طيرا تحت جناحيه صغاره، في ساعة واحدة، يخرج ثعبان من ثقب في قاعدة الشجرة، يرتفع تدريجيا في اتجاه الطائر، ويأخذ واحدا من صغاره، في حين أنّ الأب يصفر لتخويف الثعبان، في هذه اللحظة بالذات، تفتح باب لتبين الساعة،

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

2- قال عنه يحي بن خلدون: كان أعرف زماننا بفنون التعاليم...ظهر على يديه من الأعمال الهندسية المنجانة". بغية الرواد، 119/1 . بينما وصفه ابن مريم بالمنجّم. انظر، ابن خلدون، التعريف بابن خلدون ورحلته شرقا وغربا، ص 48. ابن مريم، البستان، ص 168.وعن ترجمته راجع أبو القاسم الحفناوي، تعريف الخلف، 425/2 . عادل نويهض، **معجم أعلام الجزائر**، ص143.

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

4- في هذا الصّدد تذهب الباحثة صابرة خطيف إلى أنّ بدايات الاحتفال بالمولد النبوي في عهد أبي حمو موسى الثاني من خلال نصّ بغية الرواد ليحي 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 يوما وهي غير كافية إذا أخذ بالاعتبار الترتيبات الأخرى التي كان مطالبا بها على كافة الأصعدة خاصة المبالغة في الإنفاق والاهتمام بالجانب الشكلي للحفل انظر، صابرة خطيف، **فقهاء تلمسان والسلطة الزيانية**، ط1، جسور للنشر والتوزيع، الجزائر، 1432هـ/2011م، ص ص238. 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.

والتي وضعت تلقائيا في وسط الخزانة، وتخرج فتاة في يدها اليمنى ورقة عليها رقم الساعة، وأخيرا وضعت فوق كل الأبواب وأقل قليلا من الحافة العلوية حسب يحي بن خلدون(ت 780هـ/1378م) كرة قمرية تنتقل على مسار مماثل لمسار القمر والبروج.[1]

من الراجح أنّ الاهتمام بساعة المنجانة وتصنيعها كان بعد سنة عام 763هـ/1361م في قصر السلطان بمشور تلمسان[2]، 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 ليحي بن خلدون:

‹‹وخزانة المنجانة ذات تماثيل اللجين المحكمة، قائمة المصنع اتجاهه، بأعلاها أيكة، تمثل طائراً فرخاه تحت جناحية، ويخاتله فيهما أرقم خارج من كوة بجذر الأيكة صعدا، ويصدرها أبواب مجوفة عدد ساعات الليل الزمانية، يصاقب طرفيها 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 منهما صنجة صفر يلقيها إلى طست من الصفر مجوف بوسطه ثقب يفضي إلى داخل الخزانة، فيرن وينهش الأرقم أحد الفرخين، فيصفر له أبوه، فهنالك يفتح باب الساعة الراهنة، وتبرز منه جارية محتزمة كأظرف ما أنت راء بيمناها إذبارة فيها اسم ساعتها منظوما، ويسراها موضوعة على فمها كالمبايعة بالخلافة لأمير المؤمنين . أيده الله.››[3]

تنسب هذا السّاعة لصانعها أبو الحسن علي بن أحمد بن الفحام[4] (كان حيا ما بين 769. 777هـ/1367 . 1375م) الذي أضفى باختراعه رونقا وجمالا على احتفالية المولد النبوي[5]، تتركب من عشرة أبواب في كل باب جارية، وبابان كبيران في الجانب يخرج منهما طائران يعلنان عن الساعة الموقوتة وذلك برميهما

1- جميل عيساني وآخرون، **قياس الوقت في المغرب خلال القرون الوسطى**، ص78.

2-نتّفق مع ما ذهبت اليه الباحثة صابرة خطيف أنه بعد هذه السنة خصّت بصنع الآلة، كونها لم يرد الحديث عنها في زهر البستان ضمن مراسيم الاحتفال على نحو ما ذكره يحي بن خلدون، وبذلك يكون صنع الآلة تمّ بعد الفترة السالف ذكرها.صابرة خطيف، المرجع نفسه، ص240..

3- يحي بن خلدون، المصدر نفسه، ص 40 – 41 – المقري، **أزهار الرياضفي 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 الخوض فيما لا يعني، وأوقفهم عن الظواهر الشرعية، وله سلف صالح، استوطن بفاس وظهر على يده الكثير من الأعمال.ابن مرزوق، **المناقب المرزوقية**، دراسة وتحقيق سلوى الزّاهري، ط1، منشورات وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية، مطبعة النجاح الجديدة، المملكة المغربية، 2008، ص192. 193.

5- يحي بن خلدون، المصدر نفسه، 119/1 . صابرة خطيف، المرجع السابق، ص253.

في الصحن صنجة في النحاس، في نفس الوقت تخرج جارية بيدها اليمنى كتابا يحمل الساعة المذكورة وتقدّمه للسلطان، في الجزء العلوي للمنجانة يصعد تدريجيا لينقض على أحد الفراخ، في حين يصفّر الطير لإخافة الثعبان، إلى جانب ذلك كلّه كرة تمثل القمر فوق أبواب الساعات تزامنا مع الحركة الظاهرية لنظيره في السّماء.[1]

في نفس الكتاب يورد يحي ابن خلدون(ت 780 هـ/1378م) الأبيات الشعرية على لسان الجواري[2] من الساعة الأولى إلى الساعة العاشرة، والتي نظمها بنفسه امتثالا لأمر السلطان أبو حمو عام770هـ/ 1368 . 1369.[3]

يرى جميل عيساني أنّ منجانة تلمسان صنعت في عهد استحواذ المرينيين على مدينة تلمسان ما بين 753. 760هـ/1352 و1358م، وليس في عهد السلطان أبو حمو الثاني(760-791هـ1358-1388م)، 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 الجزري[4](ت.607هـ/1210م).[5]

4. الساعة الرملية[6] بتلمسان:

هي ساعة بسيطة مكوّنة من وعائين زجاجين لهما شكل قريب من القمع ملتصقين ببعض ومتّصلين فيما بينهما عبر فتحة تسهّل مرور الرمل من أحد الوعائين إلى الآخر بحيث يبقيان بشكل رأسي على بعضهما، وتتمّ آلية عملها بوضع كمية من الرمل في الوعاء العلوي معروفة مسبقا المدة تستغرقها كي تتسرّب إلى الوعاء السّفلي لتنعكس الآية كلّما تسرّب الرمل بكامله من الوعاء العلوي إلى السفلي بعكس الوعائين بحيث يصبح الوعاء السّفلي علويا والعلوي سفليا، وقد صنّفت تلك السّاعات لقياس ربع السّاعة والنّصف ساعة والسّاعة والأربع ساعات.[7]

1- جميل عيساني وآخرون، **جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي**، ص34.

2- بلغ عدد القصائد حوالي ثمانية وثلاثين قصيدة في المولد النبوي بالبلاط الزياني ما بين سنتي 760هـ/1358م و778هـ/1376م. للمزيد حول الأشعار ومدائح الشعراء ومشاركة الفقهاء والطلبة. انظر، صابرة خطيف، المرجع السابق، ص ص24 253.

3- يحي بن خلدون، **بغية الرواد**، 218/2 . 222 . المقري، **نفح الطيب**، 515/6 . 517.

4- عن شكل هذه السّاعة عند الجزري أنظر الملحق رقم: 10.

5- جميل عيساني وآخرون، **جوانب من تقنيات التوقيت وأدوات الرصد في المغرب الإسلامي**، ص35 – 36.

6- عن السّاعة الرّملية أنظر الملحق رقم: 11.

7- عبد الرحيم حنفي، **منجانات (مزاول) المساجد التونسية**، ص50.

عثرنا على إشارة وحيدة في نصّ مناقبي يخصّ أسرة الفقيه أبو عبد الله بن أحمد الشّريف التّلمساني(ت771هـ/1370م)، ففي حديثه عن نشأة الشّريف عبد الله وتصدّره للتّدريس في زمن الصّيف، فيرد عليه الطلبة طائفة بعد طائفة بحسب ترتيب أوقاتهم، وربما ضاق عليهم الوقت وتشاحّوا فيه، فاقتسموا الزمان بالسّاعة الرّملية.[1]

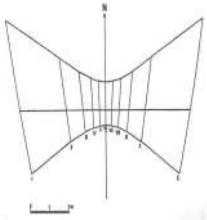
خاتمـــة:

نظرا لدخول تطبيقات علم الميقات كجزء أساسي في المؤسسات الدينية من مساجد ومدارس المغرب الأوسط، جاء تتطبيقاته عن طريق بعض الاستخدامات الفلكية منها المزاول الشّمسية التي انتشر استخدامها على نطاق واسع بالغرب الإسلامي عموما والمغرب الأوسط خصوصا، ويرجع ذلك أساسا لتعلّق الأمر بسهولة إدراك علماء المغرب الأوسط لأسرار صناعة هذا الآلات والتّدقيق في حساباتها، ممّا مكّن لها الانتشار على نطاق واسع بالمغرب الأوسط.

لكن ما يؤسف له هو قلّة الدّراسات حول هذا الجانب الذي أردنا الكشف عن جوانبه لعلنّا نعطي إضاءة للموضوع كي يستكمله المختصّون بعلم الفلك.

الملاحـق:

ملحق رقم 01 : مزولة تمقاد[2]



1- عبد الله بن محمد بن يوسف التّغري التّلمساني، **مناقب التّلمسانيين، مناقب أبو عبد الله محمد بن أحمد الشّريف التّلمساني وولديه أبو محمد عبد الله بن الشّريف التّلمساني، وأبي يحي عبد الرحمن بن الشّريف التّلمساني**، تحقيق قندوز ماحي، سلسلة أعلام وتاريخ حاضرة تلمسان، ص271. 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 الصّفار القرطبي محفوظة بالمتحف الأثري بقرطبة[1].

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

ملحق رقم 03 : مزولة متحف الآثار بالمريّة (The Museo Arqueologico de Almeri)[2]:

ملحق رقم 04: مزولة متحف الحمراء بغرناطة:[3]

1 – اضطلعت على هذه المزولة بالمتحف الأثري بقرطبة بتاريخ 22 مارس 2016م. وللمزيد عنها أنظر:

- http://ceres.mcu.es/pages/Main1David A .King , Three sundials from Islamic Andalusia,p 36

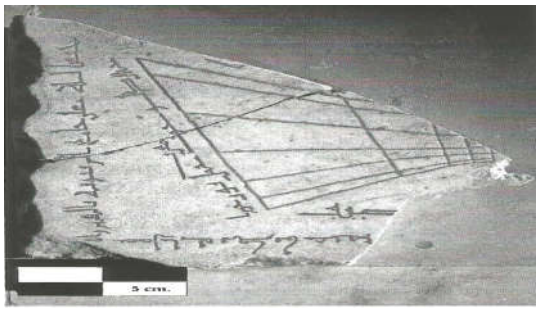
2 - David A .King , Three sundials from Islamic Andalusia,p 36

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-samso-protagonizan-la-pieza-del-mes/

3 – من تصوير الباحثة، اضطلعت على هذه المزولة بمتحف الحمراء بغرناطة بتاريخ 21 مارس 2016م، للمزيد عنها أنظر :

الرّابط:http://ceres.mcu.es/pages/Main



ملحق رقم 05: مزولة المتحف الوطني بقرطاج

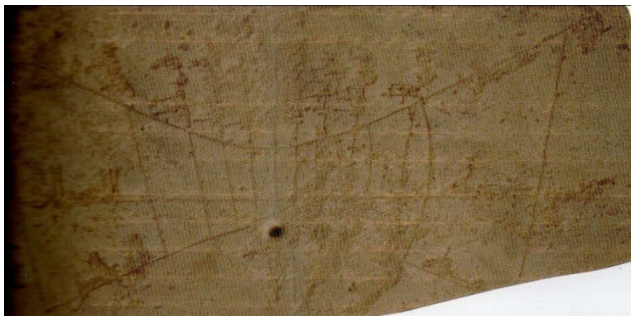
صنع أبو القاسم بن شداد بتونس عام 746هـ/1345 .1346م.[1]

ملحق رقم 06: مزولة جامع الزّيتونة بالقيروان.[2]

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

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

ملحق رقم 07: مزولة ابن أبي رجال التيهرتي[1].



ملحق رقم 08: مزولة سيدي الحلوي بتلمسان[2].

ملحق رقم09: مزولة جامع المنصورة بتلمسان[3].

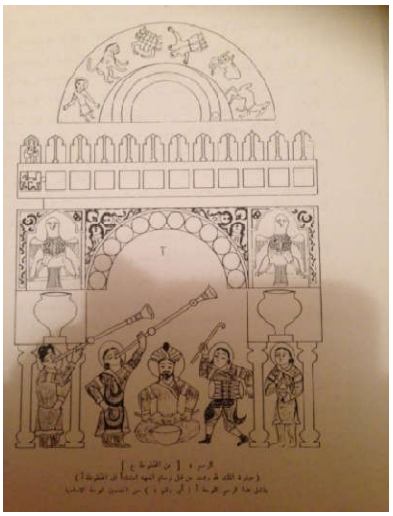
1- Op-cit,p2374

2jarray (F.).Mesurer le,temps àTunis etàTlemcen,pp 5-7

3jarray (F.).Mesurer le,temps àTunis etàTlemcen,p11

هذه الصورة من تصوير الباحثة من المتحف العمومي الوطني للفنّ والتاريخ

ملحق 10: ساعة الجزري.[1]



ملحق رقم 11: السّاعة الرملية:

من تصوير الباحثة من متحف الفنّ الإسلامي بالقاهرة

1- أبو العزّ بن اسماعيل الجزري **الجامع بين العلم والعمل النّافع في صناعة الحيل**، تحقيق أحمد يوسف الحسن بالتعاون مع عماد غانم وآخرون، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، 1979، ص16.