الناعورة بمغرب العصر الوسيط : التاريخ والتقنية

الدكتور ناصر بن علي الندابي
أستاذ التاريخ المساعد، قسم التربية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة الشرقية، سلطنة عمان
Nasser.alnadabi@asu.edu.om
الدكتورة نادية هاشمي
أستاذة التعليم الثانوي تأهيلي، الرباط، المملكة المغربية
nadia.hachimi2@gmail.com

The waterwheel in Medieval Morocco: History and Technology

Dr. Nasser bin Ali ALnadabi
Assistant professor of history , Department of Education , College of Arts and Human Sciences , A'Sharqiyah university , Oman
Dr. Nadia Hachimi
Qualified secondary school teacher , Rabat , Kingdom of Morocco

الملخص:-

تُعَدُّ التقنيات المائية أحد أهم المسالك التاريخية التي أسالت مداد الباحثين والمؤرخين بل وحتى المهندسين؛ وحسبنا أن المواضيع المتعلقة بالماء وتقنياته إنما تمارس نوعا من الجذب والاغراء العلمي لما تكتسيه من أهمية كالجواب عن سؤال كيفية حل إشكالية الماء في زمن سابق عن ظهور الصناعة والتكنولوجيا، وكذلك لأنها تحكي قصة حضارة متكاملة الأركان يتجمع بين ثناياها الفكري والمجتمعي إضافة إلى مهارة الحرفيين الذين نجحوا في تحويل التقنية من مجرد فكرة إلى مخطط ثم إلى حقيقة نافعة للمجموعة البشرية التي عاصرت نشأة هذه التقنيات، وبناء عليه، نريد من خلال مقالنا هذا توجيه اهتمام القارئ نحو تقنية الناعورة ببلاد المغرب الأقصى خلال العصر الوسيط وبشكل محدد خلال الفترة المرينية. فقد تطلب تأسيس فاس الجديد تزويد المدينة بالماء لتكتمل صورتها، وتؤدي المهمة السياسية والحضارية المنوطة بها لكونها أمست عاصمة المرينيين وحاضرة سلطتهم. وانطلاقا من هذا المنظور فقد أصبح تأسيس ناعورة فاس الكبرى يتعدى موضوع الجمالية ليتحول إلى ضرورة حضارية واختيار سياسي يحكي قصة امتزاج عميق بين الخبرة الأندلسية والواقع الجغرافي لمدينة فاس ليتم تحويل مياه نهر فاس أو جزء منه بغية تلبية الحاجيات المائية للمدينة الجديدة.

الكلمات المفتاحية: المرينيين، الناعورة، التقنية، فاس الجديد، العصر الوسيط

Abstract:-

Water technologies are considered one of the most important historical paths that have aroused the interest of researchers, historians, and even engineers.We believe that topics related to water and its technologies exert a kind of scientific attraction and temptation because of their importance, such as the answer to the question of how to solve the water problem in a time before the emergence of industry and technology. And also because it tells the story of an integrated civilization that combines its intellectual and societal aspects, in addition to the skill of the craftsmen who succeeded in transforming technology from a mere idea into a plan and then into a beneficial reality for the human group that witnessed the emergence of these technologies. Accordingly, through this article, we want to direct the reader's attention towards the waterwheel technique in the Far Maghreb during the Middle Ages, and specifically during the Marinid period. he founding of New Fez required supplying the city with water to complete its image and fulfill the political and cultural mission assigned to it, given that it had become the capital of the Marinids and the seat of their authority. Based on this perspective, the establishment of the Great Waterwheel of Fez has become more than just an aesthetic issue, to become a cultural necessity and a political choice that tells the story of a profound blend between the Andalusian experience and the geographical reality of the city of Fez, so that the water of the Fez River, or part of it, can be diverted to meet the water needs of the new city.

Key words: Marinids water wheel, technology, New Fez, the Middle Ages.

المقدمة:

تعدُّ النواعير واحدة من المجموع المشكل للمعمار المائي بالمدينة الإسلامية خلال العصر الوسيط وما بعده، بل نتوفر على العديد من الشواهد النصية[١] التي تثبت مدى قدم استعمال هذه التقنية وتسخيرها بهدف رفع المياه، خاصة بالمناطق الجبلية أو شبه الجبلية. فالغاية الأساس منها تكمن في تحويل المجرى النهري من المناطق المنخفضة اتجاه المناطق المرتفعة. وتعد النواعير من بين التقنيات الأكثر جمالية وأهمية في ذات الآن؛ وذلك لما تتطلبه من معرفة هندسية، إلى جانب أنها ملتقى العديد من الحرف الأخرى كصناعة الخشب والفخار إلى جانب الحرف التي تعتمد على المعادن كمواد أولية مثل النحاس أو الحديد.

وفي اعتقادنا فإن الناعورة المؤسسة بالمغرب وتحديدا بفاس الجديد خلال العصر المريني، لم تقتصر على لعب الدور الجمالي فحسب، بل تجلى دورها الأساسي في تزويد المدينة الناشئة بالماء تمهيدا للدور السياسي والحضاري الذي ستلعبه المدينة الجديدة في التاريخ المريني. ولا نماري في الدور المحوري الذي لعبه الماء في نشأة المدن وتطورها وضمان استمراها، إلى درجة أن تنبه ابن خلدون إلى هذه الحيثية وجعل لكل من الماء إلى جانب المناخ والأخلاق والدولة أهمية خاصة في البناء الحضاري لأي دولة من الدول. متعاليا بذلك عن التجارة ومختلف العوامل المادية الخارجية التي من الممكن أن يكون لها نصيب في البناء العمراني للبلاد. ولا غرو في ذلك فبدون الماء أنّ للقطاعات الإنتاجية أن تتحرك اقتصاديا؟ وكيف للتجارة أن تنتعش وتنمو بدون بضائع يكون الماء أساس وجودها؟. وحسبنا أن أهمية الماء حسب الرؤية الخلدونية تحتمل وجود افتراضين: الأول أمني ويتجلى في مراعاة "أوضاع المدن وما يحدث إذا غفل عن المراعاة، لجلب المنافع للمدن ودفع المضار عنها، ومن ذلك استدارة البحر أو نهر بها حتى لا يوصل إليها إلا بعد العبور على جسر أو قنطرة فيصعب منالها على العدو...". بينما تنص الفرضية الثانية على الدور الاقتصادي للماء كطاقة محركة للقطاعات الإنتاجية "بأن يكون البلد على نهر أو بإزائها عيون عذبة ثرة، فإن وجود الماء قريبا من البلد يسهل على الساكن حاجة الماء وهي ضرورية، فيكون لهم في وجوده مرفقة عظيمة عامة"[٢].

تأسياً على الرؤية المقدمة سلفا، نريد من خلال هذه الورقات تناول موضوع النواعير

بالمغرب الوسيط تاريخا وتقنية؛ وذلك بالاعتماد على مظان مختلفة ستكون معينا لنا في بسط أطراف موضوعنا ومن بينها ذكر المصادر التاريخية، إلى جانب أدب الرحلات، ثم خلاصة الأبحاث الأركيولوجية[٣]. ونريد أن نشير إلى نقطة مهمة، تتجلى أساسا في كون معظم الأبحاث الأثرية المقامة بهدف استقراء مختلف الآثار الباقية قد جردت العديد من التقنيات من روح التربة الثقافية والاجتماعية التي تعد منشأها الأول، لذلك كان لزاما علينا التوسل بالمظان السابقة الذكر فغايتنا الأولى تهدف إلى دراسة المعمار المائي الحضري "النواعير" لكن ليس خارج سياقها السياسي والاجتماعي والثقافي لظهورها، وأي محاولة هادفة إلى إضفاء الطابع المادي التشيئي للتقنيات سيقحم الدراسة في خانة النشاز العلمي الصرف. وفي محاولة منا لتخطي هذا العائق سنتناول الموضوع من خلال ثلاث محاور رئيسية:

- **المحور الأول:** النواعير بمغرب العصر الوسيط: سياق تاريخي.
- **المحور الثاني:** ناعورة فاس الكبرى خلال العهد المريني.
- **المحور الثالث:** الأسس التقنية لإنشاء النواعير المائية.

المحور الأول: النواعير بمغرب العصر الوسيط: سياق تاريخي

في واقع الحال تكاد تجمع الإسطوغرافيا المرينية على أن إنشاء النواعير يعد من الآثار الدالة على عظمة الدولة المرينية، وبهذا المنظور تم ربط تاريخ التقنية -موضوع دراستنا- بالتاريخ المريني. غير أنه من الصعب التماشي مع رأي متحيز نوعا ما، قبل جص نبض مضامين مصادر تاريخ المغرب الأقصى ما قبل المرينيون؛ وذلك إنصافا للإنسان والمجال كباقي اللبنات الحضارية التي تعود لكل من المرابطين والموحدين. لذا وجب سلك مسلك التنصيص وتقوية معول البحث والتقصي بغية تجاوز الأحكام المطلقة ومعرفة إمكانية وجود هذه التقينة في مجال المغرب الأقصى لكن بمدن أخرى عدا مدينة فاس.

نسوق أولى هذه الإشارات من خلال ما ورد لدى صاحب التشوف الذي جاء متحدثا عن باب بحيرة الناعورة حيث قال: "حدثني أبو يحيى أبو بكر بن مساعد اللمطي قال: خرجت مع أبي العباس ومعنا رجل ثالث وأتينا إلى باب بحيرة الناعورة، وكان مغلقا، فلما وصل إليه أبو العباس انفتح له الباب فدخلنا البحيرة فظننا أنه فتح له رجل كان خلف الباب

فنظرنا يمينا وشمالا فلم نر أحدا فعجبنا من ذلك"[٤]، وفي تعريف بحيرة الناعورة جاء لدى محقق الكتاب[٥] أنها واحدة من البحيرات أي البساتين والغراسات المحيطة بمدينة مراكش، وكانت للمرابطين والموحدين عناية خاصة بإنشائها وتعهدها، غير أن التادلي لم يحدد مكان وجودها أو أن قدم إشارة عما إذا كان يتعلق الأمر بناعورة مرتبطة بنهر أم بسانية متصلة بساقية وبئر.

إلى جانب نص التادلي نجد نصا للقزويني يقول فيه: "زكندر: مدينة بالمغرب من بلاد البربر، بينها وبين مراكش ست مراحل، بها معادن الفضة عامة... وأنهم إذا نزلوا عشرين ذراعا نزل الماء فالسلطان ينصب عليها الدواليب ويسقي ماؤها ليظهر الطين، فيخرجه الفعلة إلى ظاهر الأرض ويغسلونها. وإنما يفعل ذلك ليأخذ خمس النيل، وماؤها يسقي ثلاث دفعات، لأن من وجه الأرض إلى الماء عشرين ذراعا، فينصب دولابا في الغار على وجه الماء، فيستقي ويصب في حوض كبير، وينصب على ذلك الحوض دولابا آخر فيستقي ويصب في حوض آخر، ثم ينصب إلى ذلك الحوض دولابا ثالثا فيستقي ويجري على وجه الأرض إلى المزارع والبساتين"[٦].

يقع منجم زكندر الموصوف في النص بجبل سيروا على ارتفاع ٢٠٠٠ إلى ٢٨٠٠ متر وعلى بعد خمس كيلومترات شمال قرية أسكاون. ومن الملاحظ أن هذا المنجم قد شهد خلال القرنين السادس والسابع الهجريين (١٢-١٣م) نشاطا معدنيا ومنجميا مهما، مما جعله أحد المناجم الأساسية التي كانت تزود دولة الموحدين بالفضة. وتتجلى أهمية هذا المنجم بالنسبة لموضوعنا في العثور على كيزان طينية (جرات) داخله، لا تتعدى حمولة الواحد منها اللترين بالإضافة إلى قطع من الألواح الخشبية وبقايا حبال. وهذه المواد كلها تدخل في صناعة الدواليب التي كانت تستخدم في تفريغ الدهاليز والآبار من المياه الجوفية.

وحسب المعلومات المذكورة في النصوص أعلاه يظهر أن الأمر يتعلق هنا بالسانية وليس بالناعورة، حيث لم يتم ذكر أن المنشآت المائية المتحدث عنها قد تم ربطها بالأنهار حيث ظل استعمالها رهينا بالعمل داخل المناجم بهدف تفريغ هذه الأخيرة من المياه حتى لا يتأذى العمال ويسهل عملهم. وما يعزز فكرتنا أن رجح أحد الباحثين إمكانية استعمال وبناء دواليب مائية على ثلاث طبقات، وعلى بعد عشرة أمتار من سطح الأرض. وتم بالفعل

اكتشاف غرف في أعماق المنجم يبلغ حجمها ١٢٠ متر مكعب ﴿١٠م×٤م×٣م﴾ وهي أبعاد تتوافق مع الأحجام التي يمكن أن تنصب عليها الدواليب المذكورة، أي غرف لا يتجاوز علوها ثلاث أمتار. وقد مكنت هذه الدواليب المنجميين من تفريغ الفرشة المائية بعد نزولها إلى مستويات منخفضة. ولم يقتصر الأمر هنا على منجم زكندر فحسب. بل عثر الباحثون بمنجم عوام على كيزان فخارية وخشبية مربوطة بواسطة حبال ببقايا عجلة، وهو ما يدل على استعمال نفس التقنية خلال الفترة التي امتد فيها العمل المنجمي بهذا الموقع منذ أواسط القرن ٧هـ/١٣م وهو التاريخ الموافق أيضا للصراع الموحدي المريني الذي أثر على النشاط المنجمي(٧) وباقي الأنشطة الاقتصادية الأخرى.

إلى جانب النصين السابقين والاكتشافات الأثرية، نتوفر على بقايا أثرية بمدينة مراكش تدل على استخدام السانية منذ زمن مبكر. فعلى بضع أمتار قليلة شمال باب علي بن يوسف قرب جامع الكتبيين عثر على سلسلة من كيزان ناعورة، تختلف من حيث شكلها ومادة صنعها، أما الصباغة الفخارية فتتراوح ما بين الأصفر المائل للوردي واللون الأسمر المائل للحمرة(٨). ويرجح باسكون أن أقدم السانية بمراكش تعود للعهد المرابطي، مستدلا على قوله بنوع الفخار المستعمل في الكيزان المعثور عليه. وبخلاف Meunié و*Terrasse* لم يسم باسكون التقنية بالناعورة بل أطلق عليه اسم السانية مؤكدا أنه الإسم المحلي للناعورة؛ وهي تتكون من سلسلة مزودة بأكواب من الصفيح، تتحرك بفضل تشابك أسنان عجلتين مختلفتين يتم تحريكهما بواسطة حمار. وتستخدم لجلب الماء من عمق يصل إلى ١٠ أمتار ومن الممكن أن تتجاوز هذا القدر في بعض الحالات الاستثنائية(٩)، ما يمكننا استفادته من خلال ما جاء به باسكون أنه من المستحيل إقامة ناعورة قرب مسجد الكتبيين وذلك لسبب بسيط يتجلى أساسا في عدم توفر الشروط الأساسية لإقامتها والمتمثل في ضرورة وجود تيار مائي بدرجة كبيرة من التدفق.

نتوفر على إشارة تاريخية تهم منطقة سجلماسة تشير إلى استعمال الناعورة بهذه المدينة، فالحسن الوزان يذكر أن سجلماسة كانت "مدينة متحضرة جدا، دورها جميلة، وسكانها أثرياء بسبب تجارتهم مع بلاد السودان، وكان فيها مساجد جميلة، ومدارس ذات سقايات عديدة يجلب ماؤها من النهر، تأخذه ناعورات من واد زيز وتقذف به في قنوات تحمله إلى المدينة"(١٠)، وبالفعل فقد عثر بالقرب من وادي الشرفاء شمال خراب سجلماسة، على آثار

برجين ترتفع بقاياهما عن مستوى سطح الأرض بحوالي مترين ونصف وبالقرب منهما آثار نافورة كانت تأتيها المياه عبر قادوس من الوادي. وبالقرب من النافورة توجد آثار حمام مستعمل منذ القديم عثر على بقايا الرماد بمكانه. ولعل الأمر يتعلق هنا بالركائز التي تقوم عليها الناعورة(١١).

بيد أن أحد الباحثين(١٢) الذين أبانوا عن علو كعبهم في دراسة تاريخ المجالات الواحية يؤكد أن المجالات الصحراوية لم تعرف انتشار النواعير وإنما عرفت انتشار السواني التي كانت تدار بالحيوانات من الدواب كالحصان أو الحمار أو الجمل. وبخلاف ذلك، وتأكيدا لما جاءت به الأبحاث الأثرية نجد من الباحثين من يؤكد على قدم استعمال النواعير في الجنوب المغربي بل أرجع بداية ظهورها إلى القرن الثالث الهجري بمدينة تامدولت، وهو يعتمد في رأيه على نفس النص الوارد لدى الوزان(١٣)، ويستدل على قدم الناعورة بالجنوب المغربي واستخدامها من خلال ربطه بين استخدام الأرحية المائية والنواعير لأن هذه التقنية لا تختلف عن تقنية الناعورة ذلك أنهما يشتركان في ضرورة توفر تيار مائي نهري قوي لأنهما تعتمدان في حركتهما على الطاقة المائية.

من الملاحظ أن الوزان لم يتحدث عن ناعورة واحدة بل عن نواعير متعددة، وهذا يدل على ترسخ وقدم المعرفة بهذه التقنية بل واعتمادها بشكل واسع داخل المجال السجلماسي. والملاحظ أن الناعورة التي تحدث عنها الوزان أقيمت على ضفة واد زيز، وهذا شرط تضاريسي يتماشى وشروط إقامة النواعير. على عكس السواني التي لا يتطلب إنشاؤها وجود تيار مائي بقدر وجود بئر وسواقي بسيطة العمق؛ وهي غالبا ما تدار بواسطة الطاقة الحيوانية. وحسب ما يظهر فإن الأمر يتعلق بخلط لغوي/ لفظي وهو الواقع الذي نجده منتشرا في بلاد المغرب كما بالأندلس؛ فالأندلسيون يسمون الآلة التي تربط بها الكيزان لإخراج الماء من البئر سانية ودولابا وناعورة، وفي هذا السياق حذر أحد الباحثين من الوقوع في مطب الخلط بين الألفاظ المتصلة بهذه التقنية، وذلك بالاعتماد على المصادر المائية التي أقيمت عليها، وما تدار به من حيث نوعية الطاقة المعتمدة، فالنواعير حسب نفس الباحث تتسم بكبر حجمها وإنشائها على الأودية، أما السواني فتعتمد على الآبار والمياه الجوفية(١٤).

المحور الثاني: الناعورة الكبرى لفاس الجديد خلال العهد المريني

سمحت البنية التضاريسية لمدينة فاس بتصريف مياه النهر إلى الأماكن التي كانت في حاجة إليه باستعمال الجاذبية فقط، غير أنه وبعد بناء فاس الجديد تطلب الوضع الطبيعي للمدينة الجديدة عدم الاكتفاء بالجاذبية ودورها في تسهيل انسياب مياه النهر. ذلك أن المدينة الناشئة قد بنيت بمجال يعلو مستوى بناء المدينة القديمة المؤسسة في عهد الأدارسة؛ مما استلزم الاستعانة بالآلات لرفع المياه بواسطة نظام أكثر فعالية والذي كان خلال الفترة موضوع الدراسة بمثابة اكتشاف جاء كحل لمعضلة تزويد المناطق المرتفعة بالماء قصد تحويل مجرى مياه النهر، وبالتالي تلبية حاجيات المدينة من هذه المادة الحيوية "الماء".

مصداقا لذلك بذل السلاطين المرينيون مجهودات كبرى بغية تزويد المدينة الجديدة بالماء، فقد ذكر ابن أبي زرع أن الناعورة الكبرى بوادي فاس بدأ بالعمل بها في شهر رجب من سنة ٦٨٥ه بينما تم العمل بها في شهر صفر من سنة ٦٨٦هـ[١٥]. ونجد تأكيدا لهذا القول لدى صاحب الحلل الموشية وهو يتحدث عن السلطان أبي يوسف يعقوب بن عبد الحق حيث جاء لديه: " وفي أيامه أنشأت الناعورة الكبرى على وادي مدينة فاس"[١٦]، حيث أورد هذا الخبر بعد الحديث عن الجواز الرابع لهذا السلطان إلى مدينة شريش الأندلسية سنة ٦٨٤هـ، ولعل في الأمر إشارة على تأخر إنشاء هذه الناعورة إلى أواخر حكم السلطان أبي يوسف يعقوب بن عبد الحق المريني.

أشار الحسن الوزان الذي عاش أواخر العصر الوسيط إلى الناعورة موضوع حديثنا، حيث يؤكد على أن إنشاءها تم في عهد سابق عن زمانه بنحو المئة عام، حيث قال: "وقد أقيم على النهر بظاهر مدينة (فاس) نواعير كبيرة جدا تنقل الماء منه إلى أعلى سور أعدت فيه قنوات تحمل الماء إلى القصور والبساتين والجوامع. وقد صنعت هذه النواعير في عصرنا أي منذ نحو مائة سنة، إذا كان الماء قبل ذلك يصل إلى المدينة بواسطة قناة تمتد على مسافة عشرة أميال...، وهي والله شيء عجيب، لاسيما تلك الخاصية المتمثلة في أنه مهما كانت قوة تيار الماء فإنها لا تدور أكثر من أربع وعشرين دورة في اليوم والليلة"[١٧].

ومن جهة أخرى، جاء ضمن وصف ابن فضل الله العمري لمدينة فاس، ما يفيد توفر المدينة حينئذ على ناعورة مقامة على وادي الجواهر[١٨]، فهو يقول: "وهذا النهر هو متوسط

المقدار يكون عرضه في المكان المتسع قرب أربعين ذراعا، وفي المضايق دون هذا، وربما تضايق إلى خمسة عشر ذراعا وأقل من ذلك، وعمقه في الغالب يقارب قامة رجل، وعليه الناعورة المشهورة، ترفع إلى بستان السلطان المعروف بالمسارة وهو بستان جليل فيه قصر جميل، وهذا البستان خارج المدينة الجديدة، وهذه الناعورة مشهورة الذكر، يضرب بها المثل ويتحدث بها الرفاق"[١٩]. مما يؤكد على أن ناعورة مدينة فاس قد تم تسيسها خلال القرن ١٤م.

بينما أفادنا لسان الدين بن الخطيب في معرفة المهندس المشرف على مشروع تأسيس الناعورة، ويتعلق الأمر بابن الحاج المشهور بحنكته في صناعة الآلات المتحركة ذاتيا؛ إضافة إلى ذلك تفيدنا رواية ابن الخطيب في الكشف عن العناصر التقنية المكونة للناعورة موضوع دراستنا، حيث نجد لديه: "محمد بن عبد الله بن الحاج، يكنى أبا عبد الله و يعرف بابن الحاج، كان أبوه نجارا من مدجني مدينة اشبيلية، من العارفين بالحيل الهندسية، بصيرا باتخاذ الآلات الحرفية الجافية والعمل بها. وانتقل إلى مدينة فاس على عهد أبي يوسف المنصور بن عبد الحق، واتخذ له الدولاب المنفسح القطر البعيد المدار المحيط ملين المركز والمحيط المتعدد الأكواب الخفي الحرفة، حسبما هو اليوم ماثل بالبلد الجديد، دار الملك بمدينة فاس، أحد الآثار التي تحدو إلى مشاهدتها الركاب، وبناء دار الصنعة بسلا. توفي بفاس الجديد في العشر الأول من شعبان عام ٧١٤هـ/١٣١٤م"[٢٠]. وحسب ما يبدو فإن الناعورة موضوع دراستنا جعلت ابن الخطيب يقف مشدوها من جمالها ودقة صناعتها مما دفعه إلى إعادة وصفها ضمن كتابه معيار الاختيار في سياق حديثه عن فاس الجديد: "الناعورة التي مثلت من الفلك الدوار مثالا، وأوحى الماء إلى كل سماء منها أمرها فأبت امتثالا، ومجت العذب البرود سلسالا، وألفت أكوابها الترفه والترف، فإذا قاموا إلى الصلاة قاموا كسالى"[٢١].

استعان Colin Georges بهذا النص، وأتبعه تعليقا تساءل من خلاله عن مصادر معرفة ابن الحاج بهذه التقنية، ولا غرابة لأن المدن الأندلسية كانت تعرف وجود نواعير مماثلة لناعورة فاس الجديد، يبدو الأمر واضحا من خلال شهادة للإدريسي (ق.٦هـ/م١٢) التي تؤكد توفر مدينة طليطلة على ناعورة ضخمة، لكن لا يوجد أي دليل يؤكد تشييدها من طرف المسلمين قبل استرداد المسيحيين لها سنة ١٠٨٥م[٢٢]. ونحن نرى بأن تشابه الظروف الطبيعية بالمناطق الجبلية الأندلسية، ومثيلتها بفاس الجديد المؤسس من قبل المرينيين

يعد سببا في استقدام مهندس أندلسي يشرف على هذا المشروع السلطاني.

من جهة أخرى، نستفيد من خلال معلومات ابن الخطيب حول ابن الحاج، أنه كان متشبعا إلى درجة كبيرة بالثقافة الأوربية. فعند عودته إلى غرناطة عاب عليه الناس تقديم آراء الروم على غيرها من الآراء، والتشبه بهم في طريقة الأكل والحديث وغيرها من السلوكات. خاصة وأنه كان يوظف في أحاديثه الأمثال والحكم المسيحية، وحتما فإن الأمر ناتج عن مخالطته المسيحيين خلال فترة صباه كما أشار إلى ذلك ابن الخطيب مما جعله يكتسب بعضا من عاداتهم وليس بالأمر البعيد أن يكون قد أخذ عنهم بعض المعارف والحيل الهندسية.

إلى جانب Colin Georges، نجد اهتمام المهندسين Jean delaroziére و Henri Bressolette بنفس الناعورة وقناتها في المشور القديم بفاس الجديد سنة ١٩٣٩. حيث بوؤها مكانة مرموقة ضمن مقال متميز تناولا فيه وصف الناعورة وقناتها وتاريخ إنشائها، معتمدين في ذلك على التقاليد الشفوية والمعاينة الميدانية والنصوص التاريخية، ولم يكن اهتمام الباحثان مقصورا على هذا الجانب فحسب بل تطرقا إلى الوظائف التي كانت منوطة بهذه التقنية في علاقتها بالمجال الجغرافي الذي وضعت فيه إلى جانب إفادتهما لنا ببعض من الأسس التقنية لاشتغال الناعوة.

تقع هذه الناعورة بالمشور القديم الذي يتقدم باب الدقاقين شمال فاس الجديد، ويحدها غربا جدار عال كانت تمتد خلفه دار السلاح؛ ويمكن اعتبار هذا الجدار بمثابة سور يصل بين برج باب الساكمة و باب السبع. وقد وقف الباحثان على بناء يصل ارتفاعه إلى مستوى مياه واد فاس إلى ١٢ متر. يتكون من جدارين متوازيين يصل سمكهما إلى حوالي ٢.٥٠ متر، يفصل بينهما فراغ يبلغ عرضه مترين، و يصل طول البناء إلى ٢٧ متر، يشبه حفرة مستطيلة ضيقة جد عميقة كانت تأوي الناعورة الضخمة التي بلغ قطرها ٢٦ متر حيث استخدمت في رفع المياه من الواد إلى القناة الموجودة في الأعلى. حيث ركبت الناعورة داخل حوض مجرى النهر الذي أعد لهذا الغرض ويبلغ عمقه حوالي ثلاثة أمتار، ولم يكن مستوى المجرى على الشكل الذي نجده عليه اليوم، فقد كان أعلى من المستوى الحالي. لكن تم تخفيضه مرتين خلال فترة الاحتلال الفرنسي للمدينة[٢٣].

كانت هذه الناعورة ذات أبعاد تصل إلى ثلاثة أضعاف باقي النواعير المقامة على واد فاس، ويذكر ميشو بيلير وجورج سالمون في زيارة لهما للمدينة سنة ١٩٠٦ أنه قبل الوصول إلى مستوى المصلى، تنقسم الطريق في الموقع المسمى قبيبة السمن إلى فرعين، يمتد الأول فيهما مع أسوار القصر ويلج المدينة عبر باب الساكمة، أما الآخر فيمتد جهة اليسار ويمر أسفل المصلى ويحادي أسوارا منخفضة قديمة تقع على يمينه. وتحمل هذه الأسوار التي كانت تشكل في ما مضى حصنا مربعا ما يسمى لدى العموم بالشاريج (الصهريج). ويقال إنه كان يوجد في هذا الموقع صهريج أقامه المرينيون وأن هذه الصهاريج كانت تملأ بالماء عبر عجلة مائية مصنوعة من النحاس تجلب الماء من واد فاس، وتستخدم لري البساتين الخضراء الموجودة بهذا الموضع. إلا أنها تعرضت للتخريب والاهمال عهد المولى اسماعيل[٢٤]. وبخلاف ذلك اعتبر كل من Delaroziere و Bressolette أن الناعورة كانت مصنوعة من الخشب لكنها كانت مكسوة بالنحاس مما جعل البرج المجاور لها يسمى ببرج النحاس.

اعتمد الباحثان في تاريخ الناعورة والقناة المرتبطة بها على الرواية الشفوية التي تنسب هذه المنشأة لبني مرين، وهو ما تؤكده الدراسة والمعاينة الميدانية للموقع فعند نقطة اتصال القناة المرتبطة بالناعورة بالبرج الغربي لباب السبع. يلاحظ تأخر بناء برج على قناة، وإذا عدنا إلى روض القرطاس سنجد أن السلطان أبي سعيد أمر ببناء هذا الباب المقابل لقنطرة فاس الجديد سنة ٧١٥هـ / ١٣١٥م، إذا فالقناة والناعورة تعودان إلى فترة سابقة عن سنة ١٣١٥م.

لاحظ الباحثان تناقضا في نص لسان الدين بن الخطيب فهو يشير إلى إقامة الناعورة لصالح أبي يوسف المنصور بن عبد الحق. غير أن هذا الأمير توفي في العشرين من مارس عام ١٢٨٦م بجزيرة الأندلس، ولم تبدأ أشغال البناء إلا خلال شهري غشت وشتنبر من سنة ١٢٨٦م، ولم يتم إنهاء العمل إلا خلال شهري مارس وأبريل ١٢٨٧م. ويبدو أن السلطان المريني أبي يوسف يعقوب بن عبد الحق هو من أعطى الأوامر بإقامة الناعورة. لكن ابنه أبي يعقوب يوسف هو الذي عمل على تحقيق وإتمام مشروع والده بعد وفاته سنة ١٢٨٦م. وعلى أي حال يمكن أن نستنتج من خلال دراسة الموقع والمقاربة بين النصوص، أن هذه الناعورة الضخمة التي يبلغ قطرها ٢٦ مترا وعرضها مترين، هي نفسها ناعورة ٦٨٥هـ، وإن لم تكن من أعمال مؤسس فاس الجديد، فهي من منجزات ابنه.

يؤكد الباحثان هنا على الأصل الأندلسي لهذه التقنية، وهو نفس الطرح الذي ذهب إليه Collin مستندين في ذلك على الجوازات المتكررة للسلطان أبي يوسف يعقوب لبلاد الأندلس. ولربما تم ربط هذه الجوازات بالاستفادة من الخبرات الأندلسية، وبالتالي العمل على جلب مهندسين متخصصين في هذه التقنية. ومن ناحيتهما اعتبر الباحثان أن الفضل كله يعود إلى فكرة تأسيس فاس الجديد التي كانت سببا في ظهور تقنية الناعورة بهذه المدينة[٢٥]؛ والتي كان الهدف منها تلبية الحاجة إلى الماء، ذلك أن المدينة الجديدة بنيت على مرتفع يتخذ شكل هضبة؛ مما فرض ضرورة استعمال تقنية مائية يتم من خلالها تحويل مسار النهر الذي تجري مياهه على منخفض ليتم قودها إلى الهضبة التي بنيت عليها فاس جديد. مصداقا لظنوننا، جاءت شهادة ابن خلدون[٢٦] لتؤكد الواقع المتعلق بمأزق الماء في علاقته بإنشاء فاس الجديد ومشكل رفع الماء لأحيائها ومرافقها، فكانت النتيجة المباشرة لتأسيس فاس الجديد هي إدخال الناعورة للمدينة بغية تجاوز هذا المشكل، فلم يكن يفصل بين تشييد المدينة سنة ١٢٧٦م وإقامة الناعورة سنة ١٢٨٦م/١٢٨٧م سوى عشر سنوات[٢٧]، وبهذا المعنى تكون ناعورة فاس نتيجة بناء حضاري واختيار سياسي.

لوحظ أن القناة المنطلقة من جوار الناعورة تمتد نحو بناء ضخم يبعد بحوالي ١٢٠ مترا عن الزاوية الشمالية الشرقية لقصبة الشراردة الحالية؛ وتدل البقايا الأثرية بالموقع على وجود حوض توزيع للماء المجلوب من القناة. وقد تم بالفعل الوقوف على آثار قناة فرعية تنطلق من هذا الحوض وتتجه صوب الجنوب، ثم تغير اتجاهها بشكل طفيف نحو الغرب لتنتهي على بعد حوالي ٣٠٠ متر في مقبرة توجد غرب قصبة الشراردة. إن الإتجاه العام لهذه القناة الصغيرة وارتفاعها القليل عن الأراضي المجاورة يدلان على استخدام القناة في الري؛ ذلك أن المجال الذي تشغله المقبرة حاليا كان في الأصل عبارة عن بستان. ومن جهة أخرى دلت الأبحاث الأثرية المنجزة بهذا الفضاء الواسع على وجود ثلاثة صهاريج مربعة كبيرة، يبلغ طول ضلع أكبرها ٤٦ مترا وسمك جدرانه أربعة أمتار[٢٨]. وتوافقا مع هذه المعطيات الأثرية أشار ابن فضل الله العمري بأن الناعورة الكبرى الموجودة على واد فاس كانت تزود مرافق البلاط السلطاني وبستان المسارة التابع له بالماء[٢٩] مما يحيل على الأهمية التي اطلعت بها خلال مرحلة إنشائها.

ولم يكن من المستبعد أن ينبثق فرع من القناة من حوض التوزيع من جهة قصبة الشراردة ليتجه صوب هضبة القلة التي تنتصب بها إلى غاية اليوم قبور المرينيين. الذين قاموا بتأسيس رباط بجهة المقبرة الحالية شمال غرب باب الجيسة؛ ولم يتوفر هذا الرباط فقط على مسجد -لازالت آثاره قائمة-، بل كان يتوفر على حمام حمل إسم "حمام الغولة". ولم يكن بالإمكان جلب الماء لهذا المركز إلا من واد فاس بفضل قناة تحويل. لكن لم يعثر الباحثانDelaroziere, J., Bressolette, H[٣٠] على أية آثار لقنوات تزويد هذا الرباط بالماء، ومع ذلك فعظمة هذه المشاريع المائية تؤكد هذه الفرضية.

تدل بقية القواديس المنطلقة من جوار الناعورة رغم عدم التثبت من مسارها، على أن مياهها اتجهت لتغذية السقايات والمساجد والقواديس المحاذية لاتجاه أسوار المدينة. وقد سبق وأشار الحسن الوزان أنه أقيم على النهر بظاهر المدينة نواعير كبيرة جدا تنقل الماء منه إلى أعلى السور، أعدت فيه قنوات تحمل الماء إلى القصور والبساتين والجوامع[٣١] المحاذية لها.

ومن ناحية أخرى أشار ابن الحاج إلى وجود ناعورتين غير التي سبق ذكرها مما يظهر بأن اختيار هذه التقنية المائية دون غيرها لتكون وسيلة لإمداد المدينة بالماء إنما ارتبط بضرورة ملحة، وذلك راجع إلى الطبيعة التضاريسية للمنطقة التي تقع مدينة فاس ضمنها. وبأمر من السلطان أبي عنان المريني تم إقامة ناعورتين مختلفتين من حيث الحجم، بعالية واد فاس قرب المدينة المرينية الجديدة؛ وهذا وصف مختزل للناعورتين نقتطفه من ضمن وصف مطول أورده ابن الحاج: "اللهم إلا الناعورتان اللتان أمر مولانا أيده الله بإحداثهما بعد ذلك التاريخ، فجاءتا أبدع منظرا وأطيب مكسرا وأصفى جوهرا، وزادتا في رفعة الصيت لا في الحجم، وعدتا في ذوات المناصب المنيفة على النجم. نتيجة حكمة بديعة الأسرار، وهندسة كريمة الآثار، فلهما المجد الثابت القطب والمدار، لما نسبتا إلى بني النجار، ساميتي الفخار، وأحبتا من هاجر إليهما لكن من الماء البديع الانهمار. توأمتان جمعهما بطن واحد وهو بطن الوادي، ورضيعتا لبان لكن من أجل ما استقر في ضروع الغوادي. وصاحبتان أنبتهما الله أولا نباتا حسنا، وجمعهما على الطهارة التي شملت بقعة وبدنا. "[٣٢]

وخلال نفس الفترة تم إنشاء ثلاثة نواعير أخرى بالبستان المريني الشاسع المسمى المصارة[٣٣]، إلى درجة أنه لما تتضرر إحداها يتراجع رونق البستان السلطاني، مما يعكس

أهمية هذه التقنية التي ارتبطت بتأسيس فاس، "وكان بالمصارة ثلاث نواعير صغار، كالأفراخ، مشي ماؤها كمشي الأرخاخ، إلا أنها تنفث محدودبة الظهور كالأشياخ، وتسر حسوا في ارتقاء إذا دعاها الروض للإصراخ، وتستنسخ إعمال النهر أحسن الاستنساخ، وترى أنها راوية من دواليبها عن الشماخ. فلما هيأ للناعورتين الجديدتين موضع قرارهما، ورفع بالبناء محل استظهارهما، أقصر الماء لديهما عن الانحدار، وتعطلت حركات الثلاث بسبب الانحصار، فشكت ما يشكوه الثلاثة، والثلاثة ركب من الحوادث. وضرب الماء الأعواد، فمن العجب إن علت المثاني إذ ذاك على المثالث، ولسرعان ما عدم النبات منها إلا من غيرها النضارة، ومحاسيف النهر من أعمالها ما قال بن دارة، و لم يملأ بطونها إلا التراب. وانقطع أنينها، ولم يستقر ببطن كل واحدة جنينها"[٣٤].

وفي وصف ابن الحاج المطول للزاوية المسماة "المتوكلية" المنتسبة إلى مؤسسها أبي عنان المريني، والواقعة على الضفة الشمالية لوادي الجواهر قبالة فاس الجديد. تحدث المؤلف عن إقامة أبي عنان لناعورة على واد الجواهر لمضاعفة كميات الماء التي تحتاجها الزاوية، بعدما لم تستطع السانية الموجودة قبلها تلبية الحاجيات المتزايدة للماء، مما يدل على أن المغرب لم يعرف فقط النواعير بل وجدت تقنية السواني والدواليب المائية على حسب اختلاف المسميات قبل استعمال الناعورة الكبرى كما حاولنا أن نوضح سلفا، يقول النميري: "ولما رأى مولانا أيده الله أن هذه السانية لا تبالغ في العطية، ولا تسرع بعمل فريضة دورانها الحمارية، وأنه قد يحتاج إلى أكثر من مائها، وأعظم من نائلها وحبائها. أمر رضي الله عنه أن تعمل على نهرها ناعورة توفي بالمقصود ويحسب ماؤها المستوي على جودها بالجود. فجاءت ناعورة جميلة الآثار، مقبولة العمل وإن ظلت مستندة إلى الجدار، عزيزة عند أهل الشرع، مرجوة في كل أحيانها إلا أنها تسرق الماء من حرزه فلا يحكم عليه بالقطع. صابرة لا يضجرها سائل، ولا يروعها ثعبان النهر وهي حامل، لا جرم أن قلبها قد تقوي بشراب العود، وجسمها قد صبح بركة الركوع و السجود، شامخة لها الفلك الثابت العمد، يحل الماء منه بالقوس ثم يحل بالزاوية في الأسد، جانية على كل روضة غضة محلية لها من مائها المتلون بأساور من فضة"[٣٥].

تندرج هذه النواعير المقامة بفاس الجديد حسب أحد الباحثين[٣٦] ضمن مشاريع

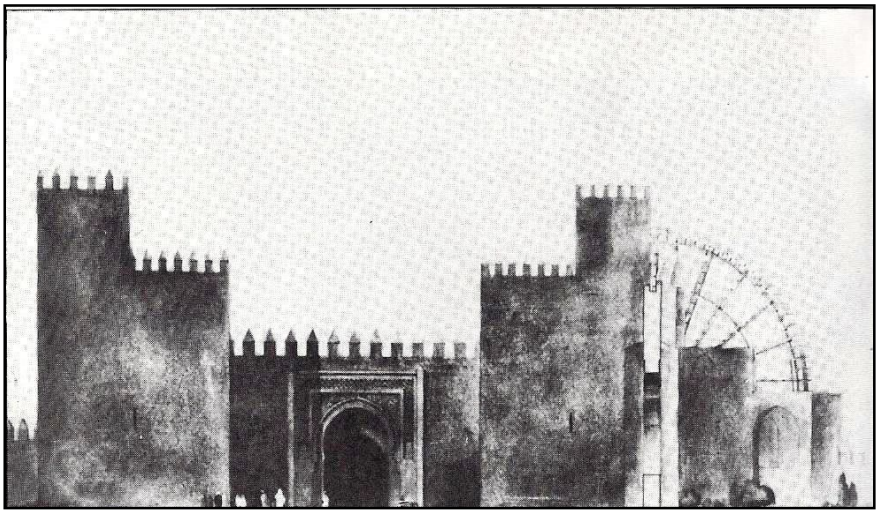
السلطان أبي عنان لتوسيع المجال الفلاحي وتحسين نوعية الإنتاج الزراعي، لأن فكرته كانت تتمحور حول إنشاء بساتين زراعية نموذجية، ومن أجل إنجاح هذا المشروع ارتأى ضرورة إقامة العديد من السواقي والنواعير، وفرض تنظيم سقي الأراضي الزراعية بطريقة منتظمة وإمداد المزارعين بما يحتاجونه من مياه. فلا غرو إن قام أبي الحسن في فاس بجلب الماء إلى مدرسة الأندلس من عين خارج باب الجديد. ونفس المجهودات بذلها في مدينة سلا لتزويدها بالماء من مسافة تبتدئ من المكان الذي كان يعرف بمرج الحمام، كما عمل على بناء قنوات داخل مدن أخرى لإيصال الماء إلى المرافق العامة. والظاهر أن تجهيز أبي عنان لضواحي العاصمة بعدد من الدواليب المائية في بستان المصارة وغيره إنما أُريد به استكمال أعمال والده أبي الحسن في هذا المجال(٣٧).

وعلى ما يبدو فإن القسم الشمالي من المغرب كان هو الأوفر حظا مقارنة مع باقي جهات المغرب خلال العهد المريني؛ ذلك أنه استأثر باهتمام السلاطين المرنيين الذين تركوا آثار مشاريعهم المائية بهذه المناطق حسب ما أفصحت عنه الأبحاث الأثرية. وفي المقابل لم تنل المناطق الجنوبية نفس النصيب من الاهتمام، حيث ظلت تعيش على هياكلها الهيدروليكية القديمة التي تم إنشاؤها زمن المرابطين والموحدين.

ولعل الوضع الذي آلت إليه المناطق الجنوبية جعل ابن بطوطة ومن بعده لسان الدين بن الخطيب يدونان ملاحظاتهما حول مدينة مراكش في أواسط المائة الهجرية الثامنة. حيث لاحظ ابن بطوطة مدى الخراب والإهمال الذي طال العاصمة الموحدية(٣٨)، وبعده ببضع سنوات جاءت شهادة ابن الخطيب لتؤكد التراجع الحضاري الذي عرفته المدينة، "وخرابها موحش هائل، وبعد الأقطار عن كثير من الأوطار بها حائل، وعدوها ينتهب في الفتن أقواتها، وجرذان المقابر تأكل أمواتها، وكانت أولى المنازل بالأغياء، لو أنها اليوم معدودة في الأحياء"(٣٩). وهكذا ظلت مراكش راكدة لم تعرف لا حركة ولا عمران طيلة ثلاثة قرون(٤٠) مقابل انتقال الثقل الحضاري والاهتمام السياسي لبني مرين صوب مدينة فاس التي اتخذوها عاصمة لملكهم.

رسم لإعادة تمثيل باب السبا والناعورة الكبرى، رسم منجز من طرف جون دو لاروزيِ

Jean Delaroziere



Delaroziere, J., Bressolette, H., « La grande noria et l'aqueduc du vieux Mechouar à Fès-Djedid », in 4e Congrès de la Fédération des Sociétés Savantes de l'Afrique du Nord, 1938, pp. 627-640.

المحور الثالث: الأسس التقنية لإنشاء النواعير والسواني بالمغرب الوسيط

١. النواعير:

نريد أن نشير بداية إلى أن مكتبتنا المغربية والأندلسية لا تتوفر على نص علمي يتضمن مخطط إنشاء النواعير بصفتها تقنية خاصة بتصعيد المياه ثم قودها. غير أن هناك مخطوط محفوظ بمكتبة الميديشيا لورينسيا بمدينة فلورينسا الإيطالية ضمن مجموع يحمل رمز "شرقية or 152/١٥٢"، وهو يحتل الترتيب الرابع ضمن مجموع من الورقة ٧٨١ إلى ٨٩r، يحمل عنوان "كتاب الدواليب والأرحا والدواير المتحركة"؛ تم العثور عليه صدفة أثناء عملية البحث عن مخطوطة الأسرار في نتائج الأفكار[٤١] والتي كتب لها الخروج من رفوف المكتبة السابقة الذكر لترى النور على يد فريق من الباحثين من دولة إيطاليا وقطر تحت إشراف متحف الفن الإسلامي بالدوحة وبرعاية دولة قطر. غير أن المخطوطة الرابعة موضوع حديثنا يمكننا أن نقول أنها في حكم الضائع أو المفقود. وذلك لأنه لم يتم تحديد أصلها أو مؤلفها بالرغم من أن هناك شكوك بأنها لمؤلف عراقي، غير أنه في غياب وصف نوع الخط

المستعمل فيها وغياب أي إشارة دقيقة تأكد هذا المعطى فإننا نرى أنه من الصعب التماشي مع الإتجاه المتبني لهذه الفرضية. إلا أن التمكن من الوصول إليها سيحل العديد من المعضلات العلمية المتعلقة بتاريخ التقنيات على مستوى القسم الغربي من حوض البحر الأبيض المتوسط وتحديدا منها الأرحاء والنواعير.

غير أن غياب المخطوطة إلى جانب عدم توفر نص علمي يهتم بتقنية النواعير بشكل قصدي ومباشر، لن يثنينا عن موضوعنا بل نعتبر بأن المسؤولية تتعمق أكثر مما يحفزنا على الاستمرار في تقوية معول البحث والتقصي. ذلك أن إنشاء النواعير إنما يترجم مدى عمق التماهي الحاصل بين الانسان والبيئة الطبيعة التي ينتمي إليها كما أنها تبرز الطريقة التي لجأ إليها الإنسان بالمناطق الجبيلية قصد تجاوز مشكلة الماء. ومن ناحية أخرى تعتبر التقنية موضوع دراستنا نموذجا يوضح خلاصة المعرفة الهندسية والحرفية للأشخاص المشرفين على إنجازها. وهذه النقطة الأخيرة ستكون موضع اهتمامنا من خلال ما سيأتي.

يتطلب إنشاء النواعير الرافعة للمياه ملازمتها للأنهار ذات التدفق القوي، لأنها تعمل ذاتيا بفعل حركة التيار المائي، وبالتالي لا يحتاج في تشغيلها إلى إنسان أو حيوان، وتتكون من عجلة خشبية والتي تعرف كذلك بالدولاب، تكون مزودة بمجاديف وهي أواني تتجلى وظيفتها في نقل الماء من النهر إلى حوض التجميع أو إلى الساقية المعمولة بغرض إيصال الماء نحو مقاصد معينة. كما يتم تثبيت الناعورة بواسطة محور من حديد يخترق الأعمدة التي تقع فوق المجرى المائي(٤٢).

تعتبر الأخشاب هي المادة الأساسية لصناعة النواعير، وأهمها الجوز والتوت، والمشمش والسنديان. إلى جانب استعمال مادة الحديد الذي يصنع منه محور الارتكاز إلى جانب المسامير التي تستعمل بهدف تثبيت أجزاء الناعورة. ومن اللازم أن يشرع في بناء السدود والسواقي قبل بناء الناعورة، حيث يقوم مجموعة من العمال بتشييد سد الناعورة والذي سيلعب دور صهريج التجميع بينما ستشكل السواقي آلية لتوزيع المياه المحصل عليها من خلال دوران الناعورة ونقلها للمياه في اتجاه السد. بعد ذلك يشرع في أخذ قياسات الناعورة بما يتناسب مع عرض السواقي والسد إلى جانب تحديد طولها.

ثم يدق مسمار في الأرض ويربط بحبل والغرض منه تحديد مركز الناعورة(٤٣)، بعد

ذلك ترسم دائرتين على الأرض بواسطة مسمار من حديد، وبهذا يكون قطرا الناعورة: الأصغر والأكبر قد رسما على الأرض، وعلى أساسهما وتبعا لقياسهما يجرى تصنيع الأجزاء الخشبية وخاصة الوشاحات (الأضلاع) والدائرتان: الكبرى والصغرى(٤٤).

لن تكون نظرتنا أدق إلا إذا قاربنا ما بين النصوص التي اتخذت من الناعورة موضوعا لها وبين ما يقدمه الواقع الأثري من معطيات. ولحسن حظنا فالمجال المغربي ما يزال يتوفر على حوالي ٥٠ ناعورة على الضفة اليمنى واليسرى للمجال النهري لسبو الأوسط بين واد فاس وواد إناون، ومازال بعضها يقاوم نوائب الطبيعة وتقلباتها في حين أغلبها اندثر بفعل فيضانات النهر(الصورةرقم١). مما يجبرنا على إعادة النظر في تاريخ التقنيات المائية وعدم التحسر على عدم وجود مصادر تاريخية حول الموضوع؛ فالبقايا المتاحة منها كفيلة بإعادة بعث الروح في تاريخ الماء بمغرب العصر الوسيط، وسنحاول اعتماد مدخل البحث الميداني(٤٥)، مما سيخول لنا مقاربة ألفاظ ومسميات الأجزاء التقنية للناعورة إلى جانب معرفة آلية تشغيلها. فيظهر من خلال شهادات الفلاحين بالمنطقة أنه يتم صنع هذه النواعير من الخشب أو الحديد بأحجام مختلفة تتراوح بين ٨ و ١٢م، لتكون مرتفعة عن الأرض بحوالي ٦ إلى ١٠ أمتار، فكلما كانت مرتفعة أكثر عن الأرض دفعت بالماء لأبعد نقطة.

وتتكون الناعورة من مجادف التي تعرف محليا بـ "ريشة الناعورة"، وتتجلى وظيفتها في دفع الناعورة عبر استغلال قوة الطاقة المائية، ولولب داخلي يتوسطها "محور خشبي" يساعدها على الدوران، وتتكون بقية أجزاء الناعورة من عدة قطع وهي:

- لولب داخلي يساعد على دوران الناعورة: وهو محور خشبي يحافظ على توازن الناعورة أثناء الدوران وهو مركز الثقل.
- صندوق حمل وملئ الماء: وهو عبارة عن مجموعة أواني تحمل الماء من النهر لتفرغه في السد أو الصهريج.
- ريشة أو مجداف الناعور لتدوير الناعورة: وفي الواقع يتعلق الأمر بمجموعة من الريش وهي قطع خشبية تحيط بالمحيط الدائري للناعورة وهي التي تساعد في الدوران وحمل المياه ثم قودها.
- عتبة حصر وتوجيه الماء نحو الناعورة: وهي قطعة خشبية تستعمل بهدف توقيف عمل

الناعورة غير أن العمود الخشبي المسمى بعتبة الحصر غالبا ما يظل معرضا للتلف بسبب قوة الجريان المائي، (الصورة رقم٢).

- إناء أو صهريج (قصعة) لحمل وتمرير الماء: وهو بمثابة سد أو حوض لتجميع المياه يتم وضعه بالاعتماد على مواد تقليدية أو حسب المتاح في الطبيعة كالأكياس المملوءة بالتراب فالغرض منها هو حصر الماء بهدف توجيهه نحو الأراضي المزروعة.

تعتمد الناعورة على طريقة الجذب المباشر للماء من المجرى، فيتم حصر الماء وتحديد مسار جريانه بواسطة عتبة تقليدية تصنع إما من رمال وصخور يوضع في أكياس ويتم وضعها بشكل مصطف واحدة تلو الأخرى وواحدة فوق الأخرى حتى يبنى بها حاجز من الأكياس، أو بواسطة سياج من عِصِيّ يتم غرسها داخل المجرى تضاف إليها مواد مختلطة بين البقايا الفلاحية و الأكياس وبقايا الأشجار، وبذلك يأخذ الماء اتجاه جريان واحد فيصبح بذلك أكثر قوة، مما يساعد على تدوير وتحريك الناعورة بشكل قوي في الاتجاه المعاكس للجريان، الأمر الذي يجعلها تحمل الماء عن طريق ملء الأواني الموجودة في الناعورة والتي تسمى بالصناديق، ليتم إفراغها بالأعلى في حوض مصنوع من خشب يسمى (القصعة) يتخذ شكل صهريج خشبي صغير.

الصورة رقم (١)

جانب من الضرر الذي مس نواعير نهر سبو في جزءه الشمالي وعلى الشمال الشرقي من مدينة فاس

- يزمي زطايط، الطالب عبد السلام، بوطلاقا محمد، الناعورة تراث مائي لسقي المجال النهري بوادي سبو الأوسط شمال شرق فاس إقليم مولاي يعقوب، المغرب، مجلة المجال والمجتمع الغربي، عدد ٥١، ٢٠٢١، ص١١١.

صورة (٢)

توضيح لشكل الناعورة والرقم ٦ داخل الصورة يشير لعتبة الحصر

يزمي زطايط، الطالب عبد السلام، بوطلاقا محمد، الناعورة تراث مائي لسقي المجال النهري بوادي سبو الأوسط شمال شرق فاس إقليم مولاي يعقوب، المغرب، مجلة المجال والمجتمع الغربي، م. س، ص١٠٨.

٢. السواني:

تحدثنا سلفا عن السواني، غير أننا لا نجد نصا شارحا لأجزائها أو تقنية اشتغالها، غير أن كتب الفلاحة اهتمت بهذه التقنية نظرا لشيوع استعمالها بالبوادي، والأمر راجع إلى ارتباطها بالآبار والسواقي المتصلة بها وفي محاولته اقتراح حلول كفيلة بالحفاظ على السواني وضمان استمرارية عملها قدم ابن بصال نصا فريدا من نوعه ابتغى به صاحبه اقتراح حل من شأنه أن يحافظ على السواني واستغلالها في أعمال الري؛ وضمن هذا السياق تمكنا من اكتشاف الأجزاء التقنية للسواني وطريقة اشتغالها، حيث تكمن المشكلة هنا فيما إذا كانت البئر عميقة وثُقل الحبل على الدابة في استخراج المياه عبر السانية؛ فهو يقترح التخفيف على الدابة بطرق هندسية شرحها على النحو التالي: "ووجه الحيلة في تخفيفها وتسهيلها أن تنصب سانيتها على فمها على حسب ما تنصب على السواني الأخرى، ثم يعمد إلى القائم الذي في المغازل القائمة، فيقطع ما بقى منه فوق الدور، ويترك منه نحو شبر ويقرض سائر ذلك. ثم يثقب في نصف ذلك القائم الذي بقى من القائم ثقبه، وتدخل في تلك الثقبة،

الطمون، فيثقب فيه ثقبين ويبعد بينهما على حسب ما تسع الدابة بين تلك الثقبتين بكفلها. وتدخل في تلك الثقبتين المجابد من الحبال الذي تربط إليه الدابة ثم يصنع على الطمون سرير بين الثقبين المصنوعتين للمجابد، ثم يؤتى بثقالة من الحجارة نحو أربعة أرباع أو خمسة، فتوضع على السرير المصنوع. وتكون الثقالة بإزاء كفل الدابة، ولا تكون معلقة إلى الأرض وإنما تكون على السرير المذكور؛ فبهذا العمل يسهل على الدابة إخراج الماء من البئر ولو بلغ عمقها مائة قامة ولا تجد الدابة لهذا الثقالة الموازية لكفلها مؤونة ولا ثقلا بل أقل شيء يحرك هذه السانية"(٤٦).

ومن بين التقنيات التي تم اعتمادها في إمداد وجر المياه نجد القواديس التي ارتبطت بالنواعير، غير أنها غالبا ما كانت تتأثر بقرب ماء البئر أو بعدها، فالمياه القريبة لم تكن تؤثر على السانية وحبلها والقواديس المرتبطة بها. بينما البئر العميقة؛ غالبا ما كانت قواديسها معرضة للضياع وذلك بسبب منسوب مياهها غير المستقر، فتارة يزيد وتارة ينقص وفي هذه الحالة الأخيرة تكون القواديس عرضة للتلف. ولتلافي حدوث خسائر من هذا النوع اقترح ابن بصال ما يلي: "وضع لولب مكسورة الأحرف في قعر البئر ويكون في طرفه منخسان من حديد. وتكون المواضع التي تجري المناخيس في لوح يكون في طرفه منخسان من حديد، وتكون المواضع التي تجري المناخيس في لوح يكون سعة الشبر وارتفاعه مقدار القامة قد أُنزلت في تلك المواضع خرزات من حديد، ليكون جري اللولب فيها سريعا يتحرك بأقل شيء يلمسه، ويجعل فوق اللولب عوارض كعوارض السلم من اللوح، ويشد بالضرب حتى لا يتحرك بوجه ويدخل حبل السانية من تحت اللولب، ويضم إليها ضما جيدا ويستوثق منه ألا يتحرك. فإذا تحركت السانية تحرك اللولب بحركتها، فبهذا العلم تسلم القواديس ولا تتكسر بوجه من الوجوه إن شاء الله"(٤٧).

ومن جهته، ساهم ابن العوام في إيجاد حل لكيفية الحفاظ على السانية والقواديس المرتبطة بها؛ واقترح بأن يتم تكثيف أمشاط الأخشاب في الفلك الصغير للسانية والموجود في وسط الفلك الكبير منها. وأن توضع السانية فوق ثقب المجرى بهدف تسهيل حركتها؛ كما يصنع الجزء الحامل للقواديس من الخشب الغليظ المقاوم للماء وحتى تكون متوازنة مع حجم وثقل القادوس الحامل للماء. ورأى ابن العوام أن وضع ثقب في أسفل القادوس من

شأنه أنه يساعد في إفراغ حمولته من الماء إذا توقفت السانية أو تعطلت وبهذا لا يبقى الحبل مشدودا بثقل وبالتالي لا تتكسر القواديس(٤٨).

الخاتمة:

تأسيسا على ما سبق، يظهر أن دراسة تقنية النواعير تجعلنا نقف مشدوهين أمام واقعين: الأول ويعكس مدى التفاعل الحاصل بين الإنسان والطبيعة، أما الحقيقة الثانية فهي تتجلى في المعرفة الهندسية والأعمال الحرفية المرتبطة بإنشاء النواعير. غير أننا نؤكد على أن دراسة هذه التقنية تتطلب الحرص على مساءلة نصوص تاريخية مختلفة من حيث الفترات التاريخية، وذلك انصافا للمجال وإخلاصا للبحث التاريخي أيضا، فوظيفة المؤرخ تتطلب استبيان الحقيقة التي غالبا ما تظل ضمن حقل التاريخ نسبية، وعلى الرغم من ذلك فإن الاعتماد على معطيات البحث الأثري إلى جانب النصوص العلمية التي تساعد في شرح تقنية عمل النواعير المائية من شأنها أن تبرز العديد من المعطيات وعلى رأسها نجد الظرفية التاريخية لبناء الناعورة، إلى جانب دواعي اللجوء إلى هذه التقنية دون أخرى. ولا شك في أن تاريخ المنشآت المائية بالمغرب الوسيط ما يزال يكتنفه الغموض وذلك راجع إلى قلة المادة المصدرية المتخصصة في هذا الحقل التاريخي مما يصنع لدينا أزمة الدلالات والألفاظ المستعملة في توصيف الأجزاء الفنية لتقنية معينة، في حين يمكننا تجاوز عقبة مشكل المادة المصدرية عبر توسيع دائرتها والانفتاح على شتى الأنواع سواء كانت كتب الحوليات التاريخية أو الأدبيات الجغرافية أو كتب النوازل والحسبة؛ فكلها تسعف في إعادة قراءة وتركيب صورة تاريخ التقنيات بمغرب المرحلة موضوع الدراسة.

هوامش البحث

(١)- دونالد ر.هيل، **العلوم والهندسة في الحضارة الإسلامية لبنات أساسية في صرح الحضارة الإنسانية**، ترجمة أحمد فؤاد باشا، سلسلة عالم المعرفة، العدد ٣٠٥، ٢٠٠٤، صص. ١٣٠-١٣١؛ وليد قنباز، "النواعير الرمز وقصة التصنيع"، **مجلة الفيصل**، عدد ٢٣٧، ربيع الأول١٤١٧ه/ يوليوز- غشت ١٩٩٦، صص.١٢-١٣.؛

Pavón Maldonado, B., **Tratado d'agricultura hispano-musulmana.** I. Agua, Madrid: CSIC, 1990, p. 279-294.

(٢)- ابن خلدون (عبد الرحمن، ت.٨٠٨ه/١٤٠٦م)، **المقدمة**، ط.٣، مكتبة المدرسة ودار الكتاب اللبناني، بيروت، لبنان، ١٩٦٨م صص.، ٦١٨-٦١٩.

(3)- Colin, Georges S., **L'origine des Norias de Fes,** Hesperis, Tome XVI, fasc. I-II, I et 3éme trimestres 1933 ; *Denise* Jacques-*Meunié*, Terrasse. Henri, Deverdun Gustave., **Recherches Archeologiques à Marrakech**, publications de l'institut des Hautes études Marocaines, Tome LIV, Arts et Métiers Graphiques, Paris, 1952 ; - Colin, Georges Séraphin, **L'origine des Norias de Fes,** Hesperis, Tome XVI, fasc. I-II, I et 3éme trimestres 1933 ; Delarozière Jean, Brissolètte, Henri, « la Grande Noria et l'Aqueduc du Vieux Mechouar à Fès -Djedid », in **Quatrième congrès de la Fédération des Sociétés Savantes de l'Afrique du Nord**, Rabat 18-20 Avril 1936, Publié par les soins de la Société Historique Algérienne, Alger, 1939, T. II ; - Michaux-Bellaire , E., Salmon, J., « **Description de la ville de Fès** », in Archives Marocaines, publication de la Mission scientifique du Maroc, Volume XI, N° I, East Leroux, éditeurs, Paris, 1907.

(٤)- التادلي، **التشوف إلى رجال التصوف**، م.س.، ص. ٤٦٩.

(٥)- نفسه.

(٦) - القزويني (زكريا بن محمد بن محمود، ت.٦٨٢ه/١٢٨٣م)، **آثار البلاد وأخبار العباد**، دار بيروت للطباعة والنشر، بيروت، ١٩٧٩، صص.١٩٩-٢٠٠.

(٧) - العجلاوي الموساوي، **" تقنيات استخراج المياه الباطنية من مناجم الفضة بالمغرب (٧٠٢ه/ ٨ م - ١٣م)"**، ضمن أعمال **ندوة الماء في تاريخ المغرب**، منشورات كلية الآداب و العلوم الإنسانية بعين الشق، الدار البيضاء، سلسلة ندوات و مناظرات رقم ١١، صص.١٠٣-١١٣.

(8)- *Denise* Jacques-*Meunié*, Terrasse. Henri, Deverdun Gustave., **Recherches Archeologiques à Marrakech**, publications de l'institut des Hautes études Marocaines, Tome LIV, Arts et Métiers Graphiques, Paris, 1952. p.68.

(9)-Pascon Paul, **Le Haouz de Marrakech**, Editions marocaines et internationales, Tanger, 1977,Tome I,p.114. Bressolette, H., Delaroziere, J., **« El Mosara, jardin royal des Mérinides »**, in *Hespéris*, 1978, pp. 51-61 , Bressolette Henri, Delaroziere Jean, **« Fès-Jdid de sa fondation en 1276 au milieu du XXe siècle »**, op.cit.,p p. 245-318.

(١٠) - الحسن الوزان، م.س.، ج.٢، ص. ١٢٧.

(١١) - تاوشيخت لحسن، **عمران سجلماسة: دراسة تاريخية و أثرية**، ط.١، منشورات وزارة الأوقاف و الشؤون الإسلامية، المملكة المغربية، ج.٢، صص. ٤٠٠-٤٠١.

(١٢) - حسن حافظي علوي، **واحات بلاد المغرب من القرن ٤هـ/١٠م إلى القرن ٨هـ/١٤م**، أطروحة دكتوراه مرقونة أنجزت تحت إشراف محمد حمام، جامعة محمد الخامس نوقشت بتاريخ ٢٠٠٥-٢٠٠٤، ص.٣٣٩.

(١٣)- أسكان الحسين، **"تكنولوجيا التحكم في الماء بالجنوب المغربي خلال العصر الوسيط"**، مجلة **أمل**، العدد ٢٤، السنة الثامنة، ٢٠٠١، ص.٢١.

(١٤) - بنحمادة سعيد، **الماء و الإنسان في الأندلس خلال القرنين ٧ و ٨ ه / ١٣ و ١٤م: إسهام في دراسة المجال و المجتمع والذهنيات**، ط.١، دار الطليعة للطباعة و النشر، بيروت، ٢٠٠٧، صص. ٦٠-٦١-٦٢.

(١٥)- ابن أبي زرع، **الأنيس المطرب بروض القرطاس في أخبار ملوك المغرب و تاريخ مدينة فاس**، م.س.، ص.٤٠٧.

(١٦) - مجهول، **الحلل الموشية في ذكر الأخبار المراكشية**، م.س.، ص. ١٧٧.

(١٧) - الوزان الحسن، **وصف إفريقيا**، م.س. ج.٢، ص. ٢٨٤-٢٨٥

(١٨) - Colin, Georges S., **L'origine des Norias de Fes**, op.cit., p.156.

(١٩) - العمري ابن فضل الله، **وصف المغرب أيام السلطان أبي الحسن المريني مقتبس من مسالك الأبصار في ممالك الأمصار**، تحقيق محمد المنوني، قطعة منشورة ضمن: المنوني محمد، ورقات عن حضارة المرينيين، ط.٢، منشورات كلية الآداب و العلوم الإنسانية بالرباط، سلسلة بحوث و دراسات رقم ٢٠، ص.٥٥١-٥٥٢.

(٢٠) - ابن الخطيب، (لسان الدين أبو عبد الله محمد بن عبد الله، ت.٧٧٦هـ/١٣٧٥م)، **الإحاطة في أخبار غرناطة**، تحقيق، عنان محمد عبد الله، ط. ٤، الناشر مكتبة الخانجي، القاهرة، ١٤٢١هـ/ ٢٠٠١ م ج.٢، ص.١٣٩-١٤٠

(٢١) - ابن الخطيب، **معيار الاختيار في ذكر المعاهد والديار**، تحقيق محمد كمال شبانة، مكتبة الثقافة الدينية، القاهرة، مصر، ٢٠٠٢م.ص.١٧٦.

(22)- Colin, Georges S., **L'origine des Norias de Fes**, op.cit. p.157.

(23) - Delarozière Jean, Brissolètte, Henri, « la Grande Noria et l'Aqueduc du Vieux Mechouar à Fès -Djedid », op.cit. ,pp.628 -629-630.

(24) - Michaux-Bellaire , E., Salmon, J., « **Description de la ville de Fès** », op.cit., p. 258.

(25) - Delaroziere Jean, Bressolette, Henri,op. cit.p.158.

(٢٦) - المنوني محمد، **ورقات**، م.س.، ص. ٥٤٧.

(27) - Delaroziere J., Bressolette, H., op.cit. p.635.

(28) - op.ci. p. 636.t. p. 636.

(٢٩) - المنوني محمد، **ورقات**، م.س. صص. ٥٤٧- ٥٤٨.

(30) - Delaroziere Jean, Bressolette Henri, Op. Cit., pp. 636-637.

(٣١)- الوزان الحسن، م.س.، ج.١، ص. ٢٨٤.

(٣٢) - النميري ابن الحاج، **فيض العباب و إفاضة قداح الآداب في الحركة السعيدة إلى قسنطية و الزاب**، تحقيق محمد بن شقرون، دار الغرب الاسلامي، بيروت لبنان، ١٩٩٠، صص. ١٧٦-١٧٨.

(٣٣)- المنوني محمد، م.س.، ص.٦٢- ٦٣.

(٣٤)- النميري ابن الحاج، **فيض العباب و إفاضة قداح الآداب في الحركة السعيدة إلى قسنطية و الزاب** م.س.، صص. ١٨٠- ١٧٩؛ المنوني محمد، ورقات، م.س.، صص. ٦٧-٦٨.

(٣٥)- النميري ابن الحاج، م.س.، صص. ٢١١-٢١٢.

(٣٦)- الماحي على حامد، **المغرب في عصر السلطان أبي عنان المريني**، دار النشر المغربية، الدار البيضاء، ١٩٨٦، ص. ١٧٦.

(٣٧)- المنوني محمد، **"حضارة بني مرين من خلال منشاتهم المعمارية"**، ضمن، **مذكرات من التراث المغربي**، تحت اشراف العربي الصقلي، الرباط، ، ١٩٨٥، الجزء الثالث، صص. ٢٤-٢٥.

(٣٨)- المنوني محمد، **م.س.**، ص. ١٧.

(٣٩)- ابن الخطيب لسان الدين، **معيار الاختيار**، م.س.، صص.١٦٣-١٦٤.

(٤٠) - هوزلي احمد، **" النمو الحضري بمدينة مراكش في عهد المرينيين و السعديين"**، ضمن أعمال الملتقى الثاني لمركز الدراسات والأبحاث حول مراكش تحت عنوان: مراكش خلال العصرين المريني و السعدي، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية بمراكش، العدد ٨، ١٩٩٢، ص.١٢.

(٤١)- أحمد ابن خلف المرادي، **كتاب الأسرار في نتائج الأفكار**، الناشر ليوناردو ٣، إيطاليا، هيئة متاحف قطر، ٢٠٠٨، ورد التعريف بالمجموع الذي يحمل رمز or152، ضمن مقدمة الكتاب، صص.١٢-١٣.

(٤٣) - دونالد هيل، م.س.، صص.١٣٢-١٣٣.(٤٢)

(٤٤) - وليد قنباز، **النواعير**، م.س.، ص. ١٣

(٤٤)- ؛ نفسه، ومن أجل التوسع أكثر في أسماء باقي أجزاء الناعورة يرجع إلى الصفحات ١٤ و١٥، غير أن أسماء الأجزاء المذكورة تتلاءم مع اللهجة المحلية لسوريا ولا ندري ما إذا في المغرب قد استعملت نفس الألفاظ للدلالة على بقية مكونات الناعورة.

(٤٥)- يزمي زطايط، الطالب عبد السلام، بوطلاقا محمد، الناعورة تراث مائي لسقي المجال النهري بوادي سبو الأوسط شمال شرق فاس إقليم مولاي يعقوب -المغرب، **مجلة المجال والمجتمع المغربي**، عدد ٥١، ٢٠٢١، ص.١٠٨.

(٤٦) ابن بصال الطليطلي (ت. ٤٩٩ه/١١٠٦م)، **كتاب الفلاحة**، نشره وترجمه خوسيه ماريه بييكروسا، محمد عزيمان، معهد مولاي الحسن بتطوان، ١٩٥٥م، صص. ١٧٦-١٧٧؛ الطمون ويقصد به باب يكون فيه ذكر وأنثى، صالحية محمد عيسى، **علم الريافة عند العرب**، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، جامعة الكويت، الكويت، ١٩٨٢م/ ١٤٠٢ه، ص.٤٦.

(٤٧) - ابن البصال، **كتاب الفلاحة**، م.س.، ص.١٤٦.

(٤٨)-ابن العوام، (أبو زكريا، يحي بن محمد بن أحمد الاشبيلي ت.٥٨٠هـ)، **كتاب الفلاحة الأندلسية**، تحقيق أنور أبو سليم، سمير الدروبي، على أرشيد محاسنة، منشورات مجمع اللغة العربية الأردني ١٤٣٣هـ/٢٠١٢ ج.١، صص ١٤٦-١٤٧.

قائمة المصادر والمراجع

أولاً - المصادر:

- ابن الخطيب، (لسان الدين أبو عبد الله محمد بن عبد الله، ت.٧٧٦هـ/١٣٧٥م)، **الإحاطة في أخبار غرناطة**، تحقيق، عنان محمد عبد الله، ط. ٤، الناشر مكتبة الخانجي، القاهرة، ١٤٢١هـ/ ٢٠٠١ م، ج.٢.
- ـــــــــــــــ، **معيار الاختيار في ذكر المعاهد والديار**، تحقيق محمد كمال شبانة، مكتبة الثقافة الدينية، القاهرة، مصر، ٢٠٠٢م.
- ابن العوام، (أبو زكريا، يحي بن محمد بن أحمد الاشبيلي ت. ٥٨٠ هـ)، **كتاب الفلاحة الأندلسية**، تحقيق أنور أبو سليم، سمير الدروبي، على أرشيد محاسنة، منشورات مجمع اللغة العربية الأردني ١٤٣٣ هـ / ٢٠١٢ .
- ابن بصال الطليطلي (ت. ٤٩٩ه/١١٠٦م)، **كتاب الفلاحة**، نشره وترجمه خوسيه ماريه بييكروسا، محمد عزيما، معهد مولاي الحسن بتطوان، ١٩٥٥م.
- ابن خلدون (عبد الرحمن، ت.٨٠٨ه/١٤٠٦م)، **المقدمة**، ط.٣، مكتبة المدرسة ودار الكتاب اللبناني، بيروت، لبنان، ١٩٦٨م .
- أحمد ابن خلف المرادي (من أهل القرن ١٠م/٤ه)، **كتاب الأسرار في نتائج الأفكار**، الناشر ليوناردو ٣، إيطاليا، هيئة متاحف قطر، ٢٠٠٨.
- العمري ابن فضل الله (ت. ٧٤٩ه/ ١٣٤٩م)، **وصف المغرب أيام السلطان أبي الحسن المريني مقتبس من مسالك الأبصار في ممالك الأمصار**، تحقيق محمد المنوني، قطعة منشورة ضمن: المنوني محمد، ورقات عن حضارة المرينيين، ط.٢، منشورات كلية الآداب و العلوم الإنسانية بالرباط، سلسلة بحوث و دراسات رقم ٢٠.
- القزويني (زكريا بن محمد بن محمود، ت. ٦٨٢ه/١٢٨٣م)، **آثار البلاد وأخبار العباد**، دار بيروت للطباعة والنشر، بيروت، ١٩٧٩.
- النميري ابن الحاج(ت. ٧٦٨ه/١٣٦٧م)، **فيض العباب و إفاضة قداح الآداب في الحركة السعيدة إلى قسنطية و الزاب**، تحقيق محمد بن شقرون، دار الغرب الإسلامي، بيروت، لبنان، ١٩٩٠.

ثانيا - المراجع والدراسات بالغة العربية:

- أسكان الحسين، **"تكنولوجيا التحكم في الماء بالجنوب المغربي خلال العصر الوسيط"**، مجلة **أمل**، العدد ٢٤، السنة الثامنة، ٢٠٠١.

- بنحمادة سعيد، **الماء و الإنسان في الأندلس خلال القرنين ٧ و ٨ ه / ١٣ و ١٤م: إسهام في دراسة المجال و المجتمع والذهنيات**، ط.١، دار الطليعة للطباعة و النشر، بيروت، ٢٠٠٧.
- تاوشيخت لحسن، **عمران سجلماسة: دراسة تاريخية و أثرية**، ط.١، منشورات وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية، المملكة المغربية، ١٤٢٩ه/٢٠٠٨م.
- حسن حافظي علوي، **واحات بلاد المغرب من القرن ٤هـ/١٠م إلى القرن ٨هـ/١٤م**، أطروحة دكتوراه (مرقونة)، جامعة محمد الخامس، الرباط، ٢٠٠٥/٢٠٠٤.
- دونالد ر.هيل، **العلوم والهندسة في الحضارة الإسلامية لبنات أساسية في صرح الحضارة الإنسانية**، ترجمة أحمد فؤاد باشا، سلسلة عالم المعرفة، العدد ٣٠٥، ٢٠٠٤.
- صالحية محمد عيسى، **علم الريافة عند العرب**، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، جامعة الكويت، الكويت، ١٩٨٢م/ ١٤٠٢ه، ص.٤٦.
- العجلاوي الموساوي، " تقنيات استخراج المياه الباطنية من مناجم الفضة بالمغرب (٥٢-٥٧/ ٨ م - ١٣م)"، ضمن أعمال **ندوة الماء في تاريخ المغرب**، منشورات كلية الآداب و العلوم الإنسانية بعين الشق، الدار البيضاء، سلسلة ندوات و مناظرات رقم ١١.
- قنباز وليد، "النواعير الرمز وقصة التصنيع"، **مجلة الفيصل**، عدد ٢٣٧، ربيع الأول١٤١٧ه/ يوليوز-غشت ١٩٩٦.
- الماحي على حامد، **المغرب في عصر السلطان أبي عنان المريني**، دار النشر المغربية، الدار البيضاء، ١٩٨٦.
- المنوني محمد، **ورقات عن حضارة المرينيين**، ط.٣، منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية، سلسلة بحوث ودراسات رقم ٢٠، جامعة محمد الخامس، الرباط، المغرب، ١٤٢٠ه/٢٠٠٠م.
- المنوني محمد، "حضارة بني مرين من خلال منشاتهم المعمارية"، ضمن، **مذكرات من التراث المغربي**، تحت اشراف العربي الصقلي، الرباط، ١٩٨٥.
- هوزلي احمد، " النمو الحضري بمدينة مراكش في عهد المرينيين و السعديين"، ضمن أعمال الملتقى الثاني لمركز الدراسات والأبحاث حول مراكش تحت عنوان: **مراكش خلال العصرين المريني والسعدي**، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية بمراكش، العدد ٨، ١٩٩٢.
- يزمي زطايط، الطالب عبد السلام، بوطلاقا محمد، الناعورة تراث مائي لسقي المجال النهري بوادي سبو الأوسط شمال شرق فاس إقليم مولاي يعقوب -المغرب، **مجلة المجال والمجتمع المغربي**، عدد ٥١، ٢٠٢١.

ثالثاً - المراجع باللغة الأجنبية:

- Colin, Georges S., **L'origine des Norias de Fes,** Hesperis, Tome XVI, fasc. I-II, I et 3éme trimestres 1933.
- Colin, Georges Séraphin, **L'origine des Norias de Fes,** Hesperis, Tome XVI, fasc. I-II, I et 3éme trimestres 1933 .
- Delarozière J., Brissolètte, H., « la Grande Noria et l'Aqueduc du Vieux Mechouar à Fès -Djedid », in **Quatrième congrès de la Fédération des Sociétés Savantes de l'Afrique du Nord**, Rabat 18-20 Avril 1936, Publié par les soins de la Société Historique Algérienne, Alger, 1939, T. II.
- *Denise* J. *M.*, Terrasse. H., Deverdun G., **Recherches Archeologiques à Marrakech**, publications de l'institut des Hautes études Marocaines, Tome LIV, Arts et Métiers Graphiques, Paris, 1952.
- Michaux-Bellaire , E., Salmon, J., « **Description de la ville de Fès** », in Archives Marocaines, publication de la Mission scientifique du Maroc, Volume XI, N° I, East Leroux, éditeurs, Paris, 1907.
- Pascon Paul, **Le Haouz de Marrakech**, Editions marocaines et internationales, Tanger, 1977, T. I.
- Pavón Maldonado, B., **Tratado d'agricultura hispano-musulmana.** I. Agua, Madrid: CSIC, 1990.