أثر التحديات المناخية في تطور علم الريافة في الغرب الإسلامي في العصر الوسيط

(هندسة المياه الجوفية بين النظرية و التطبيق)

طالبة الدراسات العليا : سماح سالم ادريس

قسم التاريخ . كلية الآداب و العلوم الإنسانية . جامعة حمص

الدكتور المشرف : أ . د . سلمان شحادة

ملخص البحث

يتناول هذا البحث دراسة أثر التحديات المناخية في تطوير نظم المياه الجوفية في الغرب الإسلامي في العصر الوسيط ، حيث تعد من أهم القضايا الإنسانية المصيرية التي واجهت الإنسان في ظل توالي الكوارث الطبيعية على البلاد ،و التي شكلت تحدي للنظم الإيكولوجية . العلاقات التفاعلية بين البيئة و الكائنات الحية . و وللأنظمة الحاكمة في تلك الآونة و هددت حياة الإنسان بالخطر، إذ تلقي الضوء على الأسباب المؤثرة في تطور علم الريافة و هندسة المياه الجوفية وفي مقدمتها الكوارث المناخية التي دفعت بالذهنية المغربية بالخروج من الحلول النظرية إلى العمل و التطبيق بهدف تقويض الأزمة ، و تبيان السياسة الحكيمة التي اتبعتها الدولة المرابطية و الموحدية للتحرر من قيود الطبيعة وضمان الأمن المائي في البلاد ، فكان لابد من تدابير علاجية و وقائية للحد من تلك الظاهرة ، تمثلت بالبحث في باطن الأرض عن المياه الجوفية بالاعتماد على الخبرات العلمية وانتهت بنهضة عمرانية مائية ظهرت نتائجها في كافة المجالات الحضارية و الاقتصادية و الاجتماعية ، و أزالت شبح الكوارث الطبيعية التي عانت منها البلاد لفترات طويلة و متكررة .

كلمات مفتاحية : التحديات المناخية ،الكوارث الطبيعية ، الريافة ، الجفاف ، المياه الجوفية .

The impact of Climatic challenges in develop AlReyaffah science in The Islamic West in the middle Age

(Groundwater engineering

between the theory and application)

Research summary

This research with the study of the impact of the climate challenges in develop the groundwater system in the Islamic West

In the Middle Ages , as it is considered one of the most important and Crucial humanitarian issues faced by humans in light of successive Natural disasters on the country which posed a challenge to the ecological

Systems and ruling regimes at the time and threatened human life with danger , it sheds light on the reasons affecting the development of Al – Ryyafah science and groundwater engineering most not ably the climate disasters that pushed the Moroccan mentality to move away from the theoretical solution to action and application with the aim of undermining the crisis , explaining the wise policy followed by Almoravid and Almuwahidi states liberate themselves from the restrictions of nature and

ensure water security in the country , it was necessary to take remedial and preventive measures to reduce this phenomenon which was represented by searching underground for groundwater based on scientific expertise and ended with a water urban renaissance results appeared in all cultural , economic and social fields and removed the specter of natural disasters from which the country suffered for long and repeated periods .

Keywords : the challenges of climate , the natural disasters ,Alreyaffah , abruptness ,inside water

مقدمة:

شكّل إقليم الغرب الإسلامي بعدوتيه المغربية و الأندلسية على مر العصور بيئة خصبة للكثير من التحديات و المتغيرات المناخية و يأتي في مقدمتها الجفاف ، و التي فرضت واقع أساسه (التحدي و الاستجابة)، فرغم ما تمتعت به بلاد الغرب الإسلامي من مزايا طبيعية و مناخية و جغرافية جعلتها من أهم المراكز الحيوية إلا أنها كانت من أكثر البلاد عرضة للكوارث الطبيعية و تقلبات المناخ ، حيث شهدت الفترة المدروسة تصاعداً ملحوظاً في المحن الطبيعية لاسيما الجفاف و ما يتبعه من كوارث اقتصادية و إنسانية و أوبئة و مجاعات هددت المصير و الوجود الإنساني في تلك الفترة ، و ألقت على كاهل السلطات الحاكمة عبئاً لا يمكن التخلص منه إلا باتباع سياسة إصلاحية حكيمة و مستدامة للتحرر من قيود الطبيعة التي فرضت واقعاً مأساوياً على البلاد تطلب توحيد الجهود بين كافة القوى المؤثرة في الحكم (الدولة و الفقهاء) من خلال تعزيز مظاهر التكافل الاجتماعي بين مختلف فئات المجتمع كونها مشكلة اجتماعية عامة فتوجهت الأنظار إلى الاهتمام بالثروة المائية التي تعد من أهم أركان الحضارة الإنسانية .

و تنبّه لأهمية المياه العديد من المؤرخين وعلى رأسهم ابن خلدون . مؤسس علم العمران البشري . ، فأوردوا في مصادرهم العديد من الشروط الواجب اتباعها عند اختيار موقع كل مدينة وتخطيطها ، حيث اجتمعت آرائهم على شرط توافر المياه لقيام المدن و الحضارات ، هذا الفكر الإسلامي كان على وعي تام بأن توافر المياه من أسباب العمارة وازدهارها وندرته من أسباب انحلالها و ضعفها ، لذلك أولى المسلمون عناية كبيرة للثروة المائية ، وحاولوا استغلالها للصالح العام بمختلف الطرائق و التقنيات ، ومنذ دخول العرب المسلمين المغرب العربي الإسلامي و بلاد الأندلس شهد الإقليم بأكمله حركة تمدّن واسعة وشاملة بدءاً من الفتوحات الإسلامية وما رافقها من التأثر بتيارات وهجرات أدت إلى حدوث تلاقح حضاري في مختلف المجالات لاسيما العمرانية منها ، فقد انعكس الازدهار

المشرقي على جميع نواحي الحياة المغربية والأندلسية بما فيها العمارة المائية ، خاصةً في بلاد الأندلس التي لاتزال آثارها المعمارية حيّة حتى اليوم لتعطينا فكرة واضحة عن المستوى الحضاري الذي بلغته البلاد في تلك الآونة ، ومنذ قيام دولتي المرابطين والموحدين في الغرب الإسلامي لم يغفل القائمين على الحكم عن أهمية العمران المائي نظراً لندرة المياه في تلك البقاع لذلك كان الاهتمام بالمجال المائي ضرورة تاريخية ملحّة ، فلا غرابة إذا أُدرجت " مسألة استجرار واستنباط المياه " في إطار البرنامج التنظيمي للدولتين معاً رغم غياب معلومات حولها في المصادر المعاصرة لفترة الدراسة ، حيث لم تحظَ هكذا نوع من الدراسات باهتمام الباحثين نظراً لشح الكتابات الكلاسيكية حول هذا الموضوع و إغفال المصادر تفاصيل عنها ، لذلك و استناداً إلى افتقار حقل الدراسات التاريخية إلى هكذا نوع من الأبحاث ستتناول هذه الدراسة كل ما يتعلق بموضوع الثروة المائية (الإشكاليات و الحلول) في الغرب الإسلامي خلال العصرين المرابطي و الموحدي (5 . 7 هـ / 11 . 13 م) وطرق استغلالها لتلبية حاجة الإنسان و كل ما يتعلق بتشريع المياه بالدين والعرف و القانون ، كذلك لابد من الإشارة إلى المنشآت المائية و الاستخدامات التقنية المتّبعة للانتفاع بهذه الثروة الحيوية.

هدف البحث :

يهدف البحث إلى جمع كافة القرائن وتوظيف مختلف المصطلحات المتعلقة بموضوع التحديات المناخية و البحث في ثنائية (الجفاف المناخي و المياه) و أثرها في توجيه السياسة الإصلاحية لكل من الدولتين المرابطية و الموحدية في الغرب الإسلامي و تبيان الطرق المعتمدة من قبل الدولتين في مواجهة تلك التحديات وفي هذا الإطار تركزت سياسة الدولتين في تأمين مصادر مائية جديدة يأتي في مقدمتها استنباط المياه الجوفية و استجرارها وآثار ذلك على الدولة و المجتمع بالاعتماد على كتب الجغرافية و الرحلات و الفقه و النوازل بالإضافة إلى قلة قليلة من البحوث الأكاديمية التي عُنيت بدور المياه الحضاري في الغرب الإسلامي خلال العصر الوسيط .

منهج البحث :

لقد اعتمدت في هذا البحث على المنهج العلمي التاريخي بشقيه الوصفي و التحليلي في دراسة المصادر و الأصول الكتابية و المراجع العلمية من أجل الوصول إلى نتائج و حقائق علمية صحيحة ، و استقراء كافة المعلومات فيها و تحليلها و قراءة ما بين سطورها لاستنباط رؤية جديدة في مجال دراسة هندسة المياه في الغرب الإسلامي خلال العصرين المرابطي و الموحدي ، و السبل و الطرق المعتمدة من قبل الدولتين لمواجهة التحديات المناخية و على رأسها الجفاف و حلّ مشكلة ندرة المياه و التصدي للكوارث الطبيعية ومدى فعاليتها.

إشكالية البحث :

يعد الجفاف و ندرة المياه وعدم توافرها من أبرز التحديات الطبيعية التي واجهت مجتمع الغرب الإسلامي خلال العصر الوسيط ، وفي ظل تطور الدولة وتوسعها كان لابد من البحث عن مصادر مائية جديدة تتلاءم مع طبيعة التطور الحاصل في البلاد ، إذ لم تعد المصادر التقليدية تلبي حاجة السكان مع التزايد السكاني واتساع رقعة البلاد فضلاً عن الكوارث الطبيعية التي مرّت بها البلاد خلال تلك الفترة ، وعلى ضوء هذه المعطيات فإن الإشكالية التي بُني عليها البحث تتمحور حول ما يلي : 1 . مفهوم علم الريافة " المياه الجوفية " خلال العصر الوسيط

2. ماهي أبرز التحديات المناخية التي أثرت في التوجه للاهتمام نحو استخراج المياه الجوفية ،هل عرف انسان مغرب العصر الوسيط تقنية استنباط المياه الجوفية ؟

3. ما هي أشكال و آليات التعامل مع المياه في الحواضر المغربية و الأندلسية القديمة منها و المستحدثة في العصرين المرابطي و الموحدي و في أي المجالات استخدمت ؟

4. كيف أثّرت التحديات المناخية في ذهنية وسلوك إنسان الغرب الإسلامي و هل مارست دوراً رئيسياً في توجيه الاهتمام بهندسة المياه الجوفية و إلى أي مدى ساهمت في تطور العمارة المائية في ظل الكوارث و الجوائح المائية و المناخية في العصرين المرابطي و الموحدي ، وما نتائج ذلك ؟

نتائج البحث :

توصل البحث إلى العديد من النتائج وهي :

أن التحديات المناخية المتتالية كانت سبباً في التحكم بالذهنية المغربية و توجيهها نحو الحلول المستدامة و بالتالي اهتم ولاة الأمر (المرابطين و الموحدين) بعلم الريافة و تطويره و استنطاق الظواهر الطبيعية للبحث عن المياه الجوفية و التحرر من قيود الطبيعة ، و كيفية إيجاد مصادر جديدة لتطويق الأزمة المناخية التي خلّفت أزمات سوسيو اقتصادية .

تضافرت العديد من الأسباب السياسية و الاقتصادية و الطبيعية التي أخرجت علم هندسة المياه الجوفية من إطاره النظري إلى التطبيق العملي على أرض الواقع و تم إلقاء الضوء عليها بالتفصيل في البحث .

و ألقى البحث الضوء على طرائق معالجة هذه الأزمة من خلال التطرق إلى السياسة العقلانية الرشيدة و المشجعة من قبل الدولتين المرابطية و الموحدية و اهتمامها بالخبرات الأندلسية في المغرب الإسلامي بالشكل الأمثل ، و بالتالي تُرجمت هذه الخبرات على أرض الواقع فتنوعت التقنيات المائية المستخدمة كالآبار و الخطارة و النواعير و الدواليب و الشادوف بالإضافة إلى بروز نشاط التخزين المائي لدى المغاربة و الأندلسيين و الشروع ببناء الصهاريج المائية و نجم عن ذلك نهضة اقتصادية شملت كل مجالات الحياة الاقتصادية كالزراعة و الصناعة و التجارة و العمران ، وأزالت شبح الكوارث الطبيعية من حياة إنسان الغرب الإسلامي (المغرب و الأندلس) فساهمت في خلق نوع من الاستقرار في المنطقة.

أولاً : مفهوم علم الريافة :

الريف في اللغة هو الخصب و السعة ، و الجمع أرياف و الريف ما قارب الماء من أرض العرب ، و الإنباط نبط الماء الذي ينبط من عقر البئر إذا حُفرت و قد نبط ماؤها ، و الاستنباط هو الاستخراج [1] ، و علم الريافة اصطلاحاً هو علم استنباط المياه الجوفية و اكتشاف مواطن المياه و كيفية استخراجها من باطن الأرض باستدلالات خاصة ، ذلك أن أدوات الكشف عن المياه كانت محدودة لذلك لجأ المهتمون بالمياه إلى الفراسة أسلوباً و استنطقوا مظاهر الطبيعة كالجبال و التراب و الهواء و النبات لأجل ذلك [2] حيث قدّموا معلومات دقيقة حول طرائق التعرف و الاستدلال على الماء الجوفي عبر عدة أمارات وفرتها الطبيعة [3] .

ثانياً : هندسة المياه الجوفية في الغرب الإسلامي بين النظرية و التطبيق :

شغلت قضية المياه مكانة واسعة في الفقه الإسلامي منذ بداية الفتح الإسلامي للمغرب و الأندلس ، حيث يلحظ المتبحر في كتب الفقه و النوازل غلبة موضوع المياه وما يتعلق به من مواضيع ثانوية . كالطهارة و السقاية وغيرها . على فكر العلماء و الفقهاء في الغرب الإسلامي منذ

[1] ابن منظور (أبو الفضل جمال الدين أحمد بن مكرم ت 711 هـ) : لسان العرب ، دار صادر ، بيروت ، ط1 د. ت ، ج7 ، ص410 .

[2] صالحية ، (محمد) : " علم الريافة عند العرب " ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، د. عدد ، 1982 م، ص 7 .

[3] فعلى سبيل المثال الجبال السود كثيرة الإنداء دالة على توافر الماء إذا كان من حجر يخالطه الطين ، و يتلوها الجبال الخضر في كثرة الماء ثم الصفر ثم الحمر ، كما أن هناك علامات تظهر على وجه الأرض تدل على وجود الماء في باطنها كالبخار إذا رأيته على الأرض بالغدوات كانت ذات ماء و إذا صدر صوت من جوف شعاب الجبال و البطاح مثل صوت دوي الريح فكانت ذات ماء أما بالنسبة للنبات الدال على الماء فوجود البقلة الحمراء و البردي و عنب الثعلب و الحبق النهري و كرفس الماء و حشيشة تشبه البنفسج طيبة الرائحة عذبة المذاق و العوسج و الحرشف و عنب الحية و السوس و البطم و السعد و اللبلاب و إكليل الملك و الحنظل و الكرنب البري و عصا الراعي ، الكرخي (أبو بكر محمد بن الحسن عاش في القرن الخامس الهجري / الحادي عشر ميلادي) : كتاب إنباط المياه الخفية ، مطبعة دائرة المعارف العثمانية ، ط1 ، 1359 هـ ، ص 12 ، 14 .

القرون الأولى ، حيث تناولت في متونها كل ما يتعلق بموضوع المياه بما فيه قضية استغلال المياه و حسبنا بذلك الموطأ للإمام مالك (ت 179 هـ / 795 م) ، و سحنون (ت 240 هـ / 854 م) في مدونته تناول مواضيع هامة تتعلق بالشرب و الوضوء و الطهارة و السقاية ، بيد أن قضية العمران المائي لم تكن ظاهرة في مصادرهم ، لكن رغم ذلك ظلت هذه المصادر مرجعيات أساسية لفقهاء العصر الوسيط الذين في عهدهم طُرحت القضية المائية كمسألة عمرانية ، إذ نلحظ معالجة العديد من الفقهاء لعدة مواضيع تتعلق بدور المياه الحضري و الريفي و طرق توزيعها و استغلالها ، نذكر على سبيل المثال ما أورده الداودي (ت 402 هـ / 1011 م) ، إلى جانب ما قدّمه الكرجي . المتوفى في القرن الخامس الهجري . في كتابه إنباط المياه الخفية و الذي يعد موسوعة غنية بكل ما يتعلق بالمياه الجوفية و أماراتها حيث جمع بين الهندسة العلمية و البرهان الرياضي حتى أنه تُرجم لعدة لغات نظراً لأهميته ، و أبو العباس الفرسطائي (ت 504 هـ / 1110 م) في كتابه القسمة و الأرضين حيث تناول فيه كل ما يتعلق بفقه العمارة الإسلامية [4] ، و ابن رشد الحفيد (ت 520 هـ / 1126 م) في كتابة البيان و التحصيل و الشرح و التوجيه و التعليل في مسائل المستخرجة و الذي تناول فيه مسائل عامة كالطهارة و السدود و الأنهار و الجوائح و ما يتعلق بمياه المغارسة و المزارعة وغيرها الكثير، كل ذلك يدعو القارئ للتساؤل حول الأسباب التي جعلت المياه محوراً رئيسياً في الفقه الإسلامي خاصةً في المغرب و الأندلس خلال الفترة المدروسة ، و أين هي من التطبيق العملي على أرض الواقع ؟

[4] عمارة (علاوة) : مغرب أوسطيات ، مؤسسة حسين رأس الجبل ، ط1 ، 2011 م ، ص 178 - 179 .

لاشك أن البحث في هندسة المياه في الغرب الإسلامي خلال العصرين المرابطي و الموحدي هو ضرب من ضروب المغامرة ، فالمطلع على المصادر المعاصرة لفترة الدراسة يلحظ غياب أية معطيات دقيقة تتعلق بالعمران المائي يمكنها أن تُسعف الباحث في دعم الموضوع بالأدلة و البراهين في ظل غلبة الحدث السياسي عليها . باستثناء المصادر الفقهية التي تناولت الجانب النظري منها فقط و التي لم تتجاوز الحلول و الفتاوى للنزاعات و الخلافات حولها من أجل الحفاظ على السلم الاجتماعي في المجتمع ، انطلاقاً من ذلك سنحاول تكوين صورة عن التطبيق العملي لهندسة المياه الجوفية في الغرب الإسلامي خلال العصرين المرابطي و الموحدي من خلال البحث في العوامل التي دفعت بالتحول من الحالة النظرية إلى التطبيق العملي في هندسة المياه الجوفية ، بالإضافة إلى لم شتات النصوص المصدرية لا سيما الجغرافية منها المعاصرة لفترة الدراسة و ما جاء فيها من إشارات مصدرية وقعت سهواً يمكنها أن تخضع للدراسة و التحليل التاريخي ، و مطابقتها مع ما جاء في الفكر الخلدوني و النصوص النوازلية .

حقيقةً تضافرت و تكاثرت العديد من العوامل الحضارية و السياسية و الاقتصادية و الطبيعية التي دفعت الإنسان المغربي للجوء إلى البحث عن مصادر مائية جديدة ، لكن العوامل الطبيعية لاسيما المناخية منها لعبت دوراً رئيسياً في هذه المرحلة ، فمن المعروف أن إقليم الغرب الإسلامي تمتع بمزايا

طبيعية و جغرافية و مناخية متنوعة جعلت البلاد مركزاً حيوياً مهماً [5] ، إلا أنها كانت من أكثر البلاد عرضةً للجوائح [6] ، حيث تطالعنا المصادر المتاحة على اختلاف أنواعها بالعديد من الكوارث الطبيعية التي تعرضت لها البلاد خلال العصرين المرابطي و الموحدي و تنوعت ما بين الجفاف و القحط [7] ، و الأوبئة [8] ، و المجاعات [9] ، و الطاعون [10] و الجراد [11] ، كل هذه الكوارث شكلّت تحدياً لإنسان المغرب في العصر الوسيط كونها كانت متعاقبة و متوالية ، لكن يبقى الجفاف و ما يعقبه من قحط و مجاعات من أكثر الكوارث التي تعرضت لها البلاد ، و التي أثرت بشكل كبير على الإنتاج الزراعي . و من المعروف أن الزراعة تعد عماد الاقتصاد المغربي . فعليها تقوم الأنشطة الاقتصادية الأخرى كالصناعة و التجارة ، ومما لا شك فيه أن العنصر المائي شكل موضوع رهانات كبرى فهو عصب

[5] ابن حوقل (أبو القاسم بن حوقل النصيبي ت 367 هـ) : صورة الأرض ، منشورات مكتبة الحياة ، بيروت ، د. ط ، 1992 م ، ص 104 ؛ المقري (أحمد بن أحمد ت 1041 هـ) : نفح الطيب من غصن الأندلس الرطيب ، تح : إحسان عباس ، دار صادر ، بيروت ، د . ط ، 1968 م ، مج 1 ، ص 130 .

[6] الجوائح : مفردها جائحة و في اللغة هي الآفة و كذا المصيبة التي تحل في مال المرء و هي الآفة التي تصيب الثمر من حر أو برد و المراد بالجائحة في المفهوم الفقهي هي كل ما لا يستطاع دفعه من الآفات إن عُلِم به سواء كان بفعل الأدمي كالجيوش و اللصوص أو بغير فعله كالبرد و الحر و الثلج و المطر و الجراد و نحو ذلك ، حماد (نزيه) : معجم المصطلحات المالية و الاقتصادية في لغة الفقهاء ، دار القلم ، دمشق ، ط1 ، 2008 م ، ص 161 .

[7] الحميري (أبو عبد الله محمد بن عبد الله ت 900 هـ) : الروض المعطار في خبر الأقطار ، تح : إحسان عباس ، مكتبة لبنان ، د. ط ، د. ت ، ص 458 ؛ ابن الأثير (أبو الحسن علي بن محمد ت 630 هـ) : الكامل في التاريخ ، تح : أبي الفداء عبد الله القاضي ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، ط1 ، 1987 م ، ج8 ، ص 248 .

[8] ابن الخطيب (لسان الدين ت 776 هـ) : الإحاطة في أخبار غرناطة ، مكتبة الخانجي ، القاهرة ، ط2 ، 1973 م ، مج 1 ، ص113 ؛ ابن القطان (أبو محمد حسن بن علي بن محمد بن عبد الملك الكتامي توفي في منتصف القرن السابع هجري) : نظم الجمان لترتيب ما سلف من أخبار الزمان ، تح : محمود مكي ، دار الغرب الإسلامي ، بيروت ، ط1 ، 1990م ، ص 217 .

[9] ابن عذارى (أبو العباس أحمد بن محمد ت 712 هـ) : البيان المغرب في اختصار أخبار ملوك الأندلس و المغرب ، دار الغرب الإسلامي ، تونس ، ط1 ، 2013 م ، ج3 ، ص 284 .

[10] ابن عذارى : المصدر نفسه ، ج3 ، ص 237 .

[11] محمد ، (وليد) : " أثر الكوارث الطبيعية على الزراعة في بلاد المغرب و الأندلس " ، مجلة الدراسات العربية ، منشورات كلية العلوم ، جامعة المنية ، د. عدد ، د . ت ، ص 2483 .

الحياة الاقتصادية و الاجتماعية وقد شهد هذا الأخير عدة وضعيات متباينة خلال الفترة المدروسة تراوحت بين حالات رخاء خلال السنوات التي شهدت تساقطات مطرية زاخرة و حالات من الجفاف شكلت أزمة على كافة الأصعدة ، انطلاقاً من ذلك كان لا بد من توفير موارد مائية جديدة للحد من هذه الأزمات سيما بعد أن أثبتت الموارد التي وفرتها الطبيعة عدم قدرتها على احتواء الأزمات المفاجئة ، وهنا يمكننا القول إن الانعكاسات السلبية التي أفرزتها الجوائح المائية كانت سبباً في ولادة نهضة عمرانية مائية في الإقليم لضمان سلامة النظم الإيكولوجية . العلاقات التفاعلية بين البيئة و الكائنات الحية . و بقاء الإنسان ، وهو بدوره ما يفسر ما جاء به ابن خلدون في مقدمته حول العلاقة بين المؤثرات الطبيعية في الخصب و الجدب و اختلاف الناس في وسائل كسب العيش و أثرها على أحوالهم .[12]

يمكن القول إن هندسة المياه الجوفية اتخذت منحى التطبيق منذ بداية العصر المرابطي وتحديداً عند الشروع ببناء مدينة مراكش [13] . عاصمة الدولة المرابطية . رغم أنها بنيت لأسباب جيوسياسية لا تتعلق بالأزمات البيئية إلا أنه اعتمد في بنائها على نظم جوفية لتأمين مياهها ، وحسبنا

[12] ابن خلدون (ولي الدين عبد الرحمن بن محمد ت808هـ) : مقدمة ابن خلدون ، تح : عبد الله محمد الدرويش ، دار يعرب ، ط1 ، 2004 م

[13] مراكش : بالفتح ثم التشديد و ضم الكاف و شين معجمة ، أعظم مدينة بالمغرب و أجلّها ، بناها يوسف بن تاشفين في صدر سنة 470 هـ / 1077 م بعد أن اشترى أرضها من أهل أغمات ، أزقتها واسعة و رحابها فسيحة و مبانيها سامية ، العربي (اسماعيل) : المدن المغربية ، المؤسسة الوطنية للكتاب ، الجزائر ، د. ط ، د . ت ، ص 104 ، 106 .

بذلك استدعاء الأمير المرابطي يوسف بن تاشفين (453 . 500 هـ / 1061 . 1107 م) لأشهر المهندسين الأندلسيين وهو عبد الله ابن يونس لتوظيف خبرته في هندسة مياه العاصمة المرابطية ، و الذي ابتكر نظام جديد يسمى الخطارة [14] لجر المياه فيها من الأماكن البعيدة في جوف الأرض بعد دراسة طبقات الأرض ، و انتهت دراسته بحفر بئر كبير على مستوى الأرض ثم إيصالها بقنوات من قاعها تسير تحت الأرض لإيصال المياه إلى جميع أنحاء المدينة ونجح بذلك و تحولت المدينة إلى حزام أخضر وكثرت فيها البساتين و الجنان و أصبح عمل معظم أهلها بالزراعة [15] ، حتى غدا هذا النظام معتمداً في العصر الموحدي أيضاً [16] ، و طُبق على العديد من المدن المغربية نذكر على سبيل المثال لا الحصر مدينة تلمسان التي استُخدمت فيها نفس التقنية الهندسية لمدينة مراكش [17] .

وبذلك تكون تقنية حفر الآبار من أولى الطرق التي اعتمدها المرابطون في سبيل استنباط المياه الجوفية ، ولعلها الأكثر و الأوسع انتشاراً في الحواضر المغربية ، وهو ما يمكن أن نستنتجه من الإشارات المصدرية التي أوردتها المصادر الجغرافية و التي تناولت وصفاً للمدن المغربية و الأندلسية حيث لا يكاد يخلو أي وصف من طبيعة المياه في كل مدينة وحسبنا بذلك ما أورده الحميري عند وصفه

[14] Qasbi .MoulayRachid : A Glimps into the water Archectural history of Marrakesh , Journal of Asian Multicultural for Social sciences study , Vol 6 , p.13

[15] Buries. Pascal : Histoire du Maghreb medival XIe – Xve siècle , Paris , Armand colin , 2013 , p. 90 -91

[16] أحمد ، (علي) : " المنجزات العربية في مجال هندسة الري و أثرها في ازدهار الزراعة و ظهور بعض المدن في العصور الوسطى " ، مجلة دراسات تاريخية ، منشورات جامعة دمشق ، العددان 115 - 116 ، 2011 م ، ص 205 ، 209 .

[17] فيلالي (عبد العزيز) : بحوث في تاريخ المغرب الأوسط في العصر الوسيط ، دار الهدى للطباعة و النشر ، الجزائر ، د. ط ، 2014 م ، ص143 .

مدينة مرسى الخزر[18] ، فيقول " شرب أهلها من الآبار " [19] ، و يذكر صاحب الاستبصار أن أرض وادي بايش " كانت العرب تورد إبلها و تحفر فيها أحساءً . آبار . فتخرج ماءً عذباً " [20] ، و يشير ابن حوقل أن مدينة سبتة " ماؤها من داخلها يستخرج من آبار ومن خارجها أيضاً من الآبار شيء كثير " [21] ، و هو ما يؤكده الإدريسي حولها [22] ، والأمثلة كثيرة لسنا بصدد ذكرها إنما تبيان انتشار تقنية حفر الآبار في البلاد و اعتمادها كمصدر رئيسي لتأمين المياه ، لكن ما يؤخذ على هذه المصادر أنها اكتفت بذكر و جود الآبار دون التطرق إلى الآلية المتبعة في استنباطها ، و في هذا السياق تسعفنا إحدى الدراسات الأثرية الحديثة التي ساعدت في إيجاد بعض الحلقات المفقودة حول هذه المسألة ، حيث قدمت أبحاث بعد التنقيب في ثلاثة مواقع متباينة جغرافياً لمناجم الفضة و التي تعود للقرون (2 . 7 هـ / 8 . 12 م) و هي تغطي فترة الدراسة ، المناجم كانت (زكندر أو زجندر ، عوام ، إيمضر (

[18] مرسى الخزر : مدينة في جزيرة على البحر تقع على ساحل أفريقيا ، شرقي مدينة بونة ، وهي مدينة صغيرة عليها سور حصين و لها قصبة و حولها عرب كثير و فيها قصبة عامرة و عمارة أهلها لها صيد المرجان و المرجان يوجد بها كثيراً و هو أجل جميع المرجان الموجود بسائر الأقطار ، العربي : المدن المغربية ، ص 173 .

[19] الحميري : الروض المعطار في خبر الأقطار ، ص 538 .

[20] مؤلف مجهول : كتاب الاستبصار في عجائب الأمصار ، تع : سعد عبد الحميد ، د. ط ، 1985 م ، ص 152 .

[21] ابن حوقل : صورة الأرض ، ص 79 .

[22] انظر العربي : المدن المغربية ، ص 90 .

فمنجم زكندر على سبيل المثال . الواقع على جبل سروا على ارتفاع 2800 م و على بعد 5 كم شمال قرية أسكادن ، و تم تقدير الإطار الزمني لنشاط المنجم في القرنين 6 . 7 هـ (12 . 13 م) و يمثل الزاد الرئيسي لتمويل دولة الموحدين بمعدن الفضة ، حيث تذكر الدراسة أنه و صل عمق الحفر و التنقيب فيه إلى عمق 150 م ، و كذلك منجم عوان . الذي يقع بالأطلس المتوسط . حيث امتد نشاط هذا المنجم منذ عهد الأدارسة حتى نهاية عصر الموحدين ، حيث وصل عمق الأشغال الباطنية فيه إلى أكثر من 200 م ، و منجم إيمضر . الواقع جنوب شرق قرية إيمضر . و صل عمق أشغاله الباطنية إلى 70 م ، و بحسب ما تم العثور عليه في منجمي زكندر و عوام من قطع و ألواح خشبية و بقايا حبال و جرار طين نجد أنها أشياء تدخل في تكوين الدواليب . آلات لاستخراج المياه الباطنية . و التي تستعمل في تفريغ الدهاليز و الآبار من المياه الباطنية ، أما منجم ايمضر اعتمد على تقنية الخطارة لاستخراج المياه الباطنية [23] ، وهذا يتطابق مع ما جاء به المراكشي عند وصفه للسوس الأقصى حيث ذكر أن زجندر أو زكندر هي مركز للفضة و أهلها كلهم يعملون بمناجمها [24] ، فضلاً عن أنها كانت من أبرز المراكز التي تنشط فيها حركة التعدين في العصر الموحدي [25] وبذلك نجد أن إنسان مغرب العصر الوسيط عمل على تكييف التقنيات المتوفرة لديه مع المعطيات الطبوغرافية

[23] العجلاوي (الموساوي) : تقنيات استخراج المياه الباطنية في مناجم الفضة في المغرب ق 2 - 7 هـ / 8 - 12 م ، منشورات كلية الآداب و العلوم الإنسانية في جامعة الحسن الثاني، المملكة المغربية ، د. ط ، 1999م ، ص 104 ، 112.

[24] المراكشي (محيي الدين أبو محمد عبد الواحد ت 647هـ) : المعجب في تلخيص أخبار المغرب ، تصح : محمد سعيد العريان ، مطبعة الاستقامة ، القاهرة ، ط1 ، 1949 م ، ص 361 .

[25] موسى (عز الدين) : النشاط الاقتصادي في المغرب الإسلامي خلال القرن السادس هجري ، دار الشروق ، بيروت ، ط1 ، 1983 م ، ص 248 - 249 .

للمواقع الثلاث و هذا إن دل على شيء فإنه يدل على خبرة ودراية الإنسان المغربي في هذا المجال منذ ذلك الحين .

كذلك اعتمد إنسان الغرب الإسلامي على النواعير . وهي آلة لرفع الماء من الآبار أو الأنهار تعمل بقوة ضغط المياه الدافعة أصلها أندلسي و أول من اخترعها هو المهندس محمد بن عبد الله بن الحاج الإشبيلي الذي عاش في القرن الخامس الهجري / الحادي عشر ميلادي ، وكذلك اعتمد الشادوف . وهو تقنية لرفع المياه من الآبار باعتماد الدلو . وهي تقنيات استخدمت منذ العهد الروماني وبذلك يمكننا القول إن علماء الهندسة المائية خلال فترة الدراسة نجحوا في الاستفادة من التجارب الكلاسيكية الرومانية القديمة و أضافوا لها مجموعة من التحسينات كاختراع مجموعة من الآلات في القرن 5 هـ / 11م و القائمة على أنظمة مركبة من منشآت مجزأة و متداخلة المركز .

لم يكتفِ إنسان الغرب الإسلامي في العصر الوسيط باستنباط المياه الجوفية فحسب بل حاول الاستفادة من مياهها في أيام الجدب لذلك أكثَرَ من بناء منشآت التخزين كالصهاريج الرومانية التي اعتمدها كوسيلة لتخزين المياه السطحية و الجوفية [26] خوفاً من الجفاف ، حيث استُخدمت بشكل كبير في العصر الموحدي ، حيث أُدرجت ضمن سياسة السلطان الموحدي أبو يوسف يعقوب (580

[26] مليجي ، (سهير) : " قنوات و صهاريج المياه في الإمبراطورية البيزنطية " ، مجلة المؤرخ المصري ، القاهرة ، العدد 60 ، 2022م ، ص 78 .

. 595 هـ / 1184 . 1199 م) في إعمار مراكش حتى أطلق عليها اسم بحائر مراكش الموحدية [27] ، و كذلك المواجل و هي عبارة عن أحواض تجمع فيها المياه تقام للحفاظ على المياه من الضياع و إيصالها إلى المناطق الجافة [28] ، كل ذلك في سبيل مواجهة الجفاف و التقلبات المناخية أدى إلى تطوير علم هندسة المياه الجوفية ، إلى جانب عدة عوامل ثانوية نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر الأسباب السياسية لا سيما الحروب و الحصار ، فالقارئ في التاريخ السياسي و الحملات العسكرية للدولة الموحدية يلحظ اعتمادها وسيلة الحصار لإخضاع المدن و التي كثيراً ما دفعت الأهالي إلى حفر الآبار و بناء الصهاريج تحسباً لطول فترة الحصار [29] ، بالإضافة إلى عوامل حضارية يأتي في مقدمتها سيادة ثقافة الترف وهذا نجده بشكل واضح في الدولة المرابطية خلال طور قوتها و انتقالها من البداوة إلى الحضارة ، حيث نلحظ تأثر الأمراء المرابطين بالحضارة الأندلسية بشكل كبير حيث نشهد تقديرهم لجهود المهندسين الأندلسيين و إغداقهم الأموال عليهم ، واهتمامهم الكبير بالمعمار المائي الترفي في قصورهم حتى أصبحت تحاكي القصور الأندلسية في جميع مظاهرها الترفية [30] ، ومن هنا نلحظ أن الهندسة الهيدروليكية . نوع من هندسة المياه التي تُعنى بتدفق و نقل السوائل بالاعتماد على

[27] بنحمادة ، (سعيد) : " التراث الفلاحي الإسلامي في المغرب و الأندلس خلال العصر الوسيط " ، منشورات مؤسسة الملك عبد العزيز آل سعود ، الدار البيضاء ، د . ط ، 2011م ، ص 65 .
[28] مؤنس (حسين) : معالم تاريخ المغرب و الاندلس ، دار الرشاد ، القاهرة ، ط1 ، 1997 م ، ص 110 - 111 .
[29] جوبير ، (لمياء) : " الماء و الحرب في حواضر المغرب الأقصى خلال العصر الوسيط " ، دورية كان التاريخية ، العدد 58 ، 2022م ، ص 66 ، 70 .
[30] حسن ، (أحمد) : " الماء و التعمير في العهدين القديم و الوسيط " ، منشورات كلية العلوم الإنسانية و الاجتماعية ، د . عدد ، تونس ، 2009 م ، ص 451 - 452 .

القوة الدافعة لحركة السوائل . في الغرب الإسلامي لم تتوقف عند حد الحاجة لتأمين المياه فحسب بل تعداه الأمر للحاجات الكمالية أيضاً .

ثالثاً : نتائج تطور علم الهندسة الجوفية :

لا شك أن تطور علم هندسة المياه الجوفية و دخوله حيّز التطبيق في الغرب الإسلامي لاسيما المغرب الإسلامي عاد بأفضل النتائج على كافة الأصعدة ، لعلّ أهمها أنها نجحت في التصدي لشبح الجفاف وما يليه من أوبئة و مجاعات ، فرغم أن البلاد تعرضت لموجات من الجفاف في العديد من المناطق بعد تطبيق سياسة العمران المائي إلا أن المصادر لم تذكر أية آثار سلبية كتلك التي حدثت قبل النهوض بالعمران المائي كارتفاع نسبة الوفيات مثلاً ، أو تراجع الإنتاج الزراعي ، أيضاً يستطيع القارئ أن يلحظ وجود نهضة زراعية بعد سنوات التراجع في الإنتاج و ذلك بفضل نجاح الدولتين المرابطية و الموحدية في إيصال المياه إلى المناطق الجافة بمختلف الطرق [31] ، لعل أكثرها شيوعاً و استخداماً إلى جانب حفر الآبار هي بناء الصهاريج المائية والتي انتشرت بكثرة في العصر الموحدي في كل من مراكش و مكناسة و فاس و الرباط و التي استخدمت لأغراض زراعية و عسكرية [32] الأمر الذي ساعد في حركة استصلاح الأراضي الزراعية السياسة التي تبنتها الدولتين المرابطية

[31] مهدي ، (لميس) : " حركة الإنشاء و التعمير ببلاد المغرب خلال عصر الدولة الموحدية " ، حوليات آداب عين شمس ، مجلد 48 ، 2020 م ، ص 248 .

[32] موسى : النشاط الاقتصادي في المغرب الإسلامي ، ص 182 .

و الموحدية و انتشار البحائر . البساتين . [33] ، كما ورافق النهضة الزراعية نهضة اقتصادية في كافة المجالات [34] ، و تطور لعلوم أخرى مرتبطة بهندسة المياه الجوفية و أهمها علم الأثقال و الحيل . الميكانيكا التطبيقية . في الغرب الإسلامي وهو ما كشفه مخطوط مغربي يعود للعصر الوسيط . فترة الدراسة . وجدت وثيقته في المكتبة اللورنسية بفلورنسا و الذي تضمن رسالتان في الميكانيكا التطبيقية معنونتان على التوالي كتاب الأسرار في نتائج الأفكار و الذي يصف الساعات و الحركات ، و كتاب الروايس و الرحا و الدواليب المتحركة و يعرض عدداً من الآلات الغامضة ذات الحركة الدائمة [35] ، و التي على الاغلب تم توظيفها في مشاريع استنباط المياه الجوفية ، كما و ساعد تطور علم هندسة المياه الجوفية في تلبية الحاجات الكمالية التي لازمت المنشآت العمرانية الملكية . القصور . في العصرين المرابطي و الموحدي و التي تحاكي القصور الأندلسية من حيث الحدائق و الجنان [36] .

خاتمة :

لعبت التحديات المناخية (الجفاف) دوراً هاماً في تطور علم الريافة و استخراج المياه الجوفية حيث وجهت سياسة الدولتين المرابطية و الموحدية نحو الاهتمام بالعمران المائي المستدام والاهتمام بالبحث عن مصادر مائية جديدة لتأمين المياه و إعمار الأرض ، ونظراً لما تلعبه المياه من

[33] مؤلف مجهول : الاستبصار في عجائب الأمصار ، ص 187 .
[34] موسى : النشاط الاقتصادي في المغرب الإسلامي ، ص 207 .
[35] Abattouy. Mohamad : Ilma athqal wa al hiyyal fi al Gharb al Islami al wasit , Hesperis - Tamuda lll2 ,2017 , p.108
[36] انظر الإدريسي (أبو عبد الله محمد الشريف ت 542هـ) : وصف أفريقيا الشمالية و الصحراوية ، تصح : هنري بيريس ، مكتبة معهد الدراسات العليا الإسلامية ، الجزائر ، د. ط ، 1957م ، ص 44 .

دور رئيسي في حياة الإنسان و لما لها من تأثير على كافة الأنشطة الاقتصادية أولتها دول مجتمع الغرب الإسلامي في العصر الوسيط عناية فائقة ، حيث أُدرجت مسألة المياه ضمن أولوياتها لاسيما بعد أن تعرضت البلاد للجوائح و الكوارث المناخية فكان لابد من إيجاد مصادر مائية ثابتة تواجه الأزمة و تضمن البقاء و الوجود ، وكحصاد إجمالي لما أوردناه سابقاً يمكننا القول :

- تضافرت العديد من الأسباب السياسية و الاقتصادية و الطبيعية التي أخرجت علم هندسة المياه الجوفية من إطاره النظري إلى التطبيق العملي على أرض الواقع ، لكن تبقى الأسباب الطبيعية (الكوارث البيئية) هي الدافع الأساسي لتطوره ، فبالإضافة لدورها السلبي الذي هددت به حياة الإنسان و اقتصاد البلاد ، إلا أنها وجّهت الأنظار نحو استنباط المياه الجوفية و استنطاق مظاهر الطبيعة من أجل ذلك للتحرر من قيودها .
- ساهم في تطور هذا العلم العديد من العوامل يأتي على رأسها السياسة العقلانية و الرشيدة و المشجعة من قبل الدولتين المرابطية و الموحدية و استغلال الخبرات الهندسية الأندلسية في المغرب الإسلامي بالشكل الأمثل ، و كانت النتيجة توسع كبير في النشاط العمراني المائي و الوصول إلى الكفاية المائية في البلاد .
- تنوعت التقنيات المائية المستخدمة ، فبالإضافة إلى التقنيات الرومانية القديمة اعتمد المغاربة على حفر الآبار بشكل أساسي و تقنية الخطارة التي أصبحت نموذجاً تطبيقياً

في كافة المدن المغربية ، بالإضافة إلى النواعير و الدواليب و الشادوف ، بالإضافة إلى بروز نشاط التخزين المائي و الشروع ببناء الصهاريج المائية ، نتج عن ذلك كله نهضة اقتصادية شملت كل مجالات الحياة لاسيما الزراعية و الصناعية و العمرانية .

و أخيراً تأتي هذه الدراسة المتواضعة لتضاف إلى قائمة من دراسات قليلة أخرى حازت قصب السبق في معالجة القضايا المائية و المناخية في الغرب الإسلامي ،لكن ما يميزها أنها الأولى من نوعها التي تناولت موضوع استنباط المياه الجوفية من الناحيتين النظرية و التطبيقية رغم ندرة المعطيات و الشواهد المصدرية ، حيث ألقت الضوء على جملة من التطورات العملية في المجال المائي و التي شكلت إعجازاً هندسياً في تلك الفترة .

المصادر و المراجع

المصادر العربية :

. ابن الأثير (أبو الحسن علي بن محمد ت 630هـ) : الكامل في التاريخ ، تح : أبي الفداء عبد الله القاضي ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، ط1 ، 1987 .

. الإدريسي (أبو عبدالله محمد الشريف ت 512 هـ) : وصف أفريقيا الشمالية و الصحراوية ، تصح : هنري بيريس ، بمكتبة الدراسات العليا الإسلامية ، د " ، 1957 م .

. الحميري (أبو عبدالله محمد بن عبد الله ت 900 هـ) : الروض المعطار في خبر الأقطار ، تح : إحسان عباس ، مكتبة لبنان ، د . ط ، د. ت .

. ابن حوقل (أبو القاسم بن حوقل النصيبي ت 367 هـ) : صورة الأرض ، منشورات مكتبة الحياة ، بيروت ، د. ط ، 1992 م .

. ابن الخطيب (لسان الدين ت 776 هـ) : الإحاطة في أخبار غرناطة ، مكتبة الخانجي ، القاهرة ، ط2 ، 1973 م .

. ابن خلدون (و لي الدين عبد الرحمن بن محمد ت 808 هـ) : مقدمة ابن خلدون ، تح : عبد الله محمد الدرويش ، دار يعرب ، ط1 ، 2004 م .

. ابن عذارى (أبو العباس أحمد بن محمد ت712 هـ) : البيان المغرب في اختصار أخبار ملوك الأندلس و المغرب ، دار الغرب الإسلامي ، تونس ، ط1 ، 3013م .

. ابن القطان (أبو محمد حسن بن علي بن محمد بن عبد المللك الكتامي توفي في منتصف القرن السابع هجري) : نظم الجمان لترتيب ما سلف من أخبار الزمان ، تح : محمود مكي ، دار الغرب الإسلامي ، بيروت ، ط1 ، 1990 م .

. الكرخي (أبو بكر محمد بن الحسن عاش في القرن ال 5 هـ) : كتاب إنباط المياه الخفية ، مطبعة دائرة المعارف العثمانية ، ط1 ، 1359 هـ .

. المراكشي (محي الدين أبو محمد عبد الواحد ت 567 هـ) : المعجب في تلخيص أخبار المغرب ، تصح : محمد سعيد العريان ، مطبعة الاستقامة ، ط1 ، 1949 م .

. ابن منظور (أبو الفضل جمال الدين أحمد بن مكرم ت 711هـ) : لسان العرب ، دار صادر ، بيروت ، ط1 ، د. ت .

. مؤلف مجهول : الاستبصار في عجائب الأمصار ، تح : سعد عبد الحميد ، د. ط ، 1985 م.

المراجع العربية :

. أحمد ، (علي) : " المنجزات العربية في مجال هندسة الري و أثرها في ازدهار الزراعة و ظهور بعض المدن في العصور الوسطى " ، مجلة دراسات تاريخية ، منشورات جامعة دمشق ، العددان 115 .116 ، 2011 م .

. بنحمادة ، (سعيد): " التراث الفلاحي الإسلامي في المغرب و الأندلس خلال العصر الوسي " ، منشورات مؤسسة الملك عبد العزيز آل سعود ، الدار البيضاء ، د . ط ، 2011م .

جوبير ، (لمياء) : " الماء و الحروب في حواضر المغرب الأقصى خلال العصر الوسيط " ، دورية كان التاريخية ، العدد 58 ، 2022 م .

. حسن ، (أحمد) : " الماء و التعمير في العهدين القديم و الوسيط " ، منشورات كلية العلوم الإنسانية و الاجتماعية ، د. عدد ، تونس ، 2009 م .

. حماد (نزيه) : معجم المصطلحات المالية و الاقتصادية في لغة الفقهاء ، دار القلم ، دمشق ، ط1 ، 2008 م .

. صالحية ، (محمد) : " علم الريافة عند العرب " ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية ، د.عدد ،1982 م

. العحلاوي (الموساوي) : تقنيات استخراج المياه الباطنية في مناجم الفضة في المغرب ق 2 . 7 هـ / 8 . 12 م ، منشورات كلية العلوم الإنسانية في جامعة الحسن الثاني ، المملكة المغربية ، د. ط ، 1999 م .

. العربي (اسماعيل) : المدن المغربية ، المؤسسة الوطنية للكتاب ، الجزائر ، د. ط ، د. ت .

. عمارة (علاوة) : مغرب أوسطيات ، مؤسسة حسين رأس الجبل ، ط1 ، 2011 م

. فيلالي (عبد العزيز) : بحوث في تاريخ المغرب الأوسط في العصر الوسيط ، دار الهدى للطباعة و النشر ، الجزائر ، د. ط ، 2014 م .

. محمد ، (و ليد) : أثر الكوارث الطبيعية على الزراعة في بلاد المغرب و الأندلس " ، مجلة الدراسات العربية ، منشورات كلية العلوم ، جامعة المنية ، د. عدد ، د. ت .

. مليجي ، (سهير) : " قنوات صهاريج المياه في الإمبراطورية البيزنطية " ، مجلة المؤرخ المصري ،القاهرة ، العدد 60 ، 2022 م .

. مهدي ، (لميس) : " حركة الإنسان و التعمير في بلاد المغرب خلال عصر الدولة الموحدية " ، حوليات آداب عين شمس ، مجلد 48 ، 2020 م .

. موسى (عز الدين) : النشاط الاقتصادي في المغرب الإسلامي ، دار الشروق ، بيروت ، ط1 ، 1983 م .

المراجع الأجنبية :

-Abaltouy . Mohamad : Ilma athqal wal hiyyal fi al Gharb al Islami alwasit , Hesperis- Tamnd lll2,2017

.

-Buriesi . Pascal : Histoire du Maghreb medival XIe-Xve siècle ,paris , Armand colin , 2013

.

-Qasbi . Moulay Rachid : A Glimps into the water Archecltural history of Marrakesh ,Jornal of Asian Multicultral forsocial study , Vol 6 .