تقرير ميداني حول هندسة المياه والري بإقليم توات وقورارة (الجزائر)"الفقارة أنموذجا"

د. جمال عناق•

الملخص:

يحاول هذا التقرير أن يعالج موضوع النماذج المائية التقليدية الرائعة كنموذج الفقارة الذي نتج عن عمل شاق وعن تطبيق عملي لتقنيات ملائمة لبيئة قاسية ابتدعتها معرفة ومهارات انتقلت من جيل إلى جيل ومن ثقافة إلى أخرى، ويتضح أن بقاء هذه المجال الحيوي مستمرا طوال هذه القرون كان يعتمد إعتمادا كليا على عنصر المياه، لذا جاء هذا التقرير ليتعرض بالدراسة لحالة الفقارة(**foggara**)كنظام لإدارة الموارد الشحيحة للمياه الجوفية، كمثال راسخ للحكمة التقليدية التي صمدت لآلاف السنين.و باتت اليوم معرضة للتهديد و للانقراض لعوامل بشرية وطبيعية، نجمت خاصة عن تزايد النمو السكاني، وشيوع و انتشار المحركات المستخدمة لإستخراج المياه، والتي إستنزفت كثيرا من مياهها الجوفية، ما يجعل من نظام الفقارة عديم الفائدة ولا يؤدي وظيفته الطبيعية. والتحدي في مثل هذه الحالة يتجلى في كيفية الإستفادة المثلى من العلوم والتكنولوجيا في مجال تسيير المياه، مع أخذ نموذج الفقارة بعين الاعتبار.

الكلمات الدالة:

توات؛ واحات؛مياه؛نظام؛فقارة؛آبار

أستاذ محاضر – أ- بقسم علم الاجتماع كلية العلوم الانسانية والاجتماعية جامعة العربى التبسى – تبسة- الجزائر
•bis07al40@gmail.com

مقدمة:

تعتبر منطقة الصحراء وأقاليمها من المناطق المجهولة من الناحية التاريخية والآثارية، وبخلاف مسح محدود قام به بعض الأجانب في القرن الماضي، وبحوث بعض المهتمين و طلاب الجامعات الوطنية، فان المنطقة لم تحظ باهتمام كبيرمن الآثاريين.

ولاشك فإن مواضيع كالعمران أو دراسة المجال الفلاحي والزراعي المرتبط بعنصر الماء في محيط صحراوي صعب، إذا أحسنت دراسته وأحسن بحثه سوف يميط اللثام عن كثير من الأسئلة والإشكاليات المختلفة المرتبطة بالأساليب المعيشية، والمظاهر الحياتية لسكان المناطق الصحراوية. لذلك جاء هذا التقرير ليوضح ويجيب عن أحد أهم إشكاليات هذه المجتمعات المرتبطة ضمنيا بمشكلة ندرة وقلة عنصر الماء؟. والحلول المتبعة للإكتفاء مائيا؟. وهذا طبعا من خلال نموذج الفُقَارة، وأهم التقنيات المستخدمة سواء من حيث تقنيات الحفر أو تقنيات التوزيع العادل، بين جموع المشاركين والمستفيدين كحل لهذه الإشكالية؟. بالرغم من تضاؤل أعدادها والتي لم تعد اليوم قادرة على توفير عنصر المياه وفق معطيات بشرية وتقنية مختلفة. لذلك وللإجابة عن هذه الأسئلة كان لابد لنا من إتباع رزنامة وخطة عمل إرتبطت بزيارتنا الميدانية لإقليم الدراسة مراعين في ذلك ما يلي:

١- المجال الزماني:

وهي الفترة التي فيها استمرت الخرجة العلمية الميدانية من يوم ٢٧ مارس ٢٠١٣ صباحا الى يوم ٠١ أفريل ٢٠١٣، حيث تحددت فيه من طرف الفرقة البحثية حسب المجال والزمان، وفق رزنامة اكتملت بدراسة مختلف المواضيع اعتمادا على دراسة نظرية وتطبيقية إستمرت مدة أسبوع وفق هذه الرزنامة المخطط لها.

٢-المجال المكاني:

إعتمدت وجهة الفرقة على أهم المحاور البحثية المحددة لهذه الدراسة،وبذلك أمكننا تحديد أربعة فضاءات مكانية ميدانية بحثية لدراستها، وهي أدرار الحضر، بلدية بودة المنصور، تيميمون، وتمنطيط. مركزين في ذلك على أماكن توفر نماذج الفقارة في هذه الفضاءات.

وكما قلنا سابقا فهذا التحديد المجالي كان مرتبطا أساسا بالجانب الزماني لكي يقوم الباحث بعملية مسح لهذا الفضاء الواسع.

٣-المجال العمراني والاجتماعي:

من الأشياء التي يجب الإهتمام بها قبل جمع البيانات العلمية، هو تحديد عينة البحث أو المجتمع، الذي ستجرى حوله عملية الدراسة. وبما أن موضوع بحثنا كان يدور حول المجال المائي في إقليم توات وتيميمون بالجنوب الغربي الجزائري، فإن فريق هذه الخرجة العلمية الميدانية والذي كان مؤطرا بثلاثة باحثين، كان لزاما عليه الإتصال بالهيئات الثقافية والرسمية لتسهيل هذه المهمة ولكن وللأسف لم نلق أي

مساندة لإعتبارات كثيرة لا تخف عن القارئ الكريم، فكان لزاما علينا الاعتماد على الإمكانيات الفردية، التي تخلتلها صعوبات أعاقت السير الحسن لهذه المهمة.

٤- موضوع وأهداف هذه الدراسة :

من الدلائل الأولية التي نتجت عن هذا المسح السريع لبعض مناطق الإقليم المدروس، ظهر جليا مدى الأهمية الأثرية والتاريخية الكبيرة التي يزخر بها، ولذلك فإننا نعتبر عملنا هذا مجرد دراسة تمهيدية، من المؤمل أن تؤدي إلى إثارة العديد من الأسئلة والتي تبحث عن إجابة، بل وأن تلعب دوراً فعالاً في زيادة الاهتمام بهذه المنطقة، وكشف فتراتها التاريخية الضاربة في القدم.

هذا ولا يمكننا أن نعتمد فقط على الجانب المادي والمعرفي لمعرفة تراث هذه المنطقة، فقد كشفت الدراسات الإثنوغرافية أن أهم النتائج المترتبة على عملية إعادة رسم تاريخ أي مجتمع ستنبع من تحليلنا للروايات الشفهية في ظل إختفاء الكثير من الشواهد المادية حول المنطقة، كذلك و إن هذا الرسم سيكون في أوضح صورة ممكنة من خلال الاهتمام المتزايد بآثار وبقايا القصور الصحراوية ومجتمعاتها.

والهدف من عملنا هذا هو تثمين للأعمال الأثرية السابقة، وحتى اللاحقة بحيث يجب أن يتبع الزيارة الواحدة العديد من الزيارات للقيام بأعمال المسح الأثري.

أولا:-وصف نموذج حالة الدراسة:

تعد الأبحاث الميدانية أحد المصادر التاريخية والأثرية، لما تحمله من حقائق ملموسة خاصة إذا أقرنت بمختلف المصادرالمساعدة، للوصول إلى حقائق علمية جديدة قد تكون أغفلتها الكثير من الدراسات الحديثة.

لذلك جاءت دراستنا الميدانية وهي تؤمل أن تحقق بعض النتائج أو تدعم بعض الأطروحات النظرية، فكان لزاما علينا إتباع خطة هي بالأساس خاضعة للزمن والإمكانيات المتوفرة، فبدأناها أولا بزيارة واحة بودة المنصور**(صورة رقم٠١)** وجهودنا في البداية كانت منصبة على إيجاد نموذج لإحدى الفقارات، والذي وفقنا فيه وكان على مشارف أحد الواحات والتي تعرف**"بفقارة يوسف" (صورة رقم٠٣ و٠٤)**، فاتجهنا مباشرة إلى البئر الأم ثم تتبعنا فروعها إلى غاية بساتين النخيل على بعد حوالي ١٠ كيلومتر أين يتم إستغلال مياهها.

ومن خلال حديثنا مع بعض خبراء حفر الفقارات إستطعنا الحصول على الكثير من المعلومات حول طريقة حفرها، والتقنيات المستخدمة في هذا المجال.

ومن خلال قياس عمق أحد هذه الآبار أو **"الحاسي"** كما تطلق عليها التسمية المحلية والتي يصل عمقهاإلى حوالي ١٢مترا. أما عن مدة حفر بئر واحدة إذا كانت تربتها طينية تستغرق من ١٢ الى ١٥ يوما،وفي حالة ما كانت التربة صخرية، فيمكنأن تتجاوز الشهر، والمسافة الفاصلة بين كل بئر وأخرى لا تتجاوز ١٢ مترا طولا على مستوى مائل. وقد يحدث أن يقابل الحفارين صخرة يصعب نزعها أو إزاحتها ما يؤدي الى تغيير مسار القناة الباطنية، وإذا اضطروا الى ذلك فعندها يتغير

الفوج ويؤتى بفوج أكثر خبرة من الفوج الأول، مع العلم أن تقسيم المياه يتم حسب مجهود كل فوج أو كل فرد.

وقد يشتري أحد الأشخاص أسهم عديدة من أسهم الفقارة، ويتم إختيار حفر البئر الأم على أساس كثرة تواجد الماء في المنطقة المختارة، وأيضا عدم ملكية الأرض التي ستحفر فيها الآبار وكل فقارة لها تسمية خاصة بها. ويطلق مصطلح **"الزريف"** **(صورة رقم٠٤)**على فم البئر الضيق بقصد عدم سقوط التربة، ومختلف الشوائب في القناة الباطنية ما يحول على الجريان الحسن لمياه الفقارة.

وحسب الخطة كانت زيارتنا في اليوم الموالي بإتجاه واحة تيميمون التي تبعد عن واحة أدرار بأكثر من ٢٠٠كلم، ومن خلال تقصينا عن بعض أهمالفقارات، توجت رحلتنا بإحدى أقدم الفقارات والتي تتوفر على أقدم **"زمام"** تداولته الأجيال إلى يومنا هذا مكان تواجد هذا النموذج الرائع والذي يسمى **"فقارة آدغا"** بواحة أولاد سعيد التي تبعد حوالي٢٠ كلم عن واحة تيميمون و ما يميزهذه الفقارة هوإجتماع مياه فقارتين في موزع مائي واحد وثلاث قصريات **(صورة رقم٠٧)** كل منها يمد كل بستان حقه من المياه المملوكة حسب نظام حق التشارك المعمول به في المنطقة المدروسة**(شكل رقم٠١)** وهو نظام ونموذج فريد ورائع يبرز عبقرية الإنسان المحلي وكيف روَض الطبيعة، وإخترع نموذج هندسي ورياضي فذ أمكنه إستغلال المياه قطرة قطرة.

ثانيا-المحيط الجغرافي والطبيعي لمنطقة توات:

يقع إقليم توات جنوب غرب الصحراء الجزائرية، **(الخريطة)** ويشمل هذا الاقليم على عدد من الواحات والقصور التي تزيد عن ٣٥٠ واحة، تغطي حوالي ٢٠٠٠ ميلا مربعا[١] اما حدود الإقليم الجغرافية فهو يقع بين خطي عرض ٢٦ درجة و٣٠درجة شمالا، وخطي طول٤ درجة غربا الى ١ درجة شرقا، وهو يمثل إمتداد لثلاث مناطق وهي أدرار أو توات، وثانيا منطقة تيميمون التي تسمى منطقة قورارة وثالثا منطقة عين صالح والتي تسمى بتيدكلت.

هذا وقد أجمع بعض المؤرخين على تسمية المناطق الثلاث مجتمعة تحت إسم إقليم توات، وفي هذا الشأن يقول ابن خلدون**(فمنها على ثلاث مراحل قبلة سجلماسة وتسمى توات مستبحر في العمران وهو ركاب التجار...من المغرب الى بلد مالي من السودان.... وعلى عشر مراحل منها قصور تيكورارين وهي كثيرة تقارب المماية في بسيط واد منحدر من الغرب الى الشرق...)**[٢]وأما ابن بطوطة فقد

---

[٢]فرج محمود فرج:" اقليم توات خلال القرنين ١٨م و١٩م"، المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر ١٩٧٧، ص.٠٧.

[٣] ابن خلدون عبد الرحمان:" كتاب العبر وديوان المبتدأ والخبر في تاريخ العرب والعجم والبربر ومن عاصرهم من ذوي السلطان الأكبر"،ج٠٧، مراجعة سهيل زكار، دار الفكر، بيروت،٢٠٠٠، دار الفكر،ص ص.٧٦-٧٧ .

ذكرإقليم توات عندما تحدث عن بودة حيث قال:**" ثم وصلنا إلى بودا، وهي منأكبر قرى توات، وارضها رمال سباخ..ولا زرع بها ولا سمن ولا زيت....وأقمنابودا اياما."**[٣] وللأسف رغمإقامة ابن بطوطة في بودة لعدة أيام لم يتكلم عن مصادر تموينها المائي، ويبدو أنإستخدام الفقارة أو مصادر المياه لم تكن متوفرة في هذه البلدة على خلاف بقية مناطق الإقليم وذلك من قوله:**" لازرع بها"** والزرع مرتبط أساسا بوجود الماء.

ومدن الإقليم التواتي تمتد في سهول رملية جنوب العرق الغربي الكبير، وحول هضبة تادميت من جهاتها الثلاثة الشمالية والغربية والجنوبية. كما تنتهي بالإقليم ثلاثة أودية تصب مياهها فيه لتغذي جل الفقارات والآبار بالمياه وهذه الأودية هي:

-واد مقيدون الذي ينتهي بمنطقة قورارة.

-واد مسعود الذي ينتهي بمنطقة توات.

-واد قاريت الذي ينتهي بمنطقة تيدكلت[٤].

ثالثا- الفقارة في منطقة توات:

١- التعريف اللغوي والدلالي للفقارة:

أ-التعريف اللغوي:

تعرف الفقارة عند دارسيها أنها الطريقة التي ينقل عبرها الماء بواسطة أنفاق باطنية، و أن إسمها مشتق من فعل **"فقر"** والذي يحمل مدلولين وهما:

-إسم **"فقر"** مرتبط بالفقر والفاقة والحاجة وهذا هو الشائع لدى الناس كون أن الفقارة تفقر صاحبها وتفلسه لما أنفقه عليها من أموال.

- أما المعنى الثاني: فإن كلمة فقارة مصدرها من فعل **"حفر"**[٥] . ولقد أطلق سكان الشرق الأوسط على القنوات الجوفية تسميات عديدة قد يتغير بعضها تبعا للهجات، فقد عرفت في اليمن وأقطار الخليج العربي بالأفلاج، وبالكواظم في العراق، والفجارات في الشام، والعيون في الحجاز. وفي أقطار المغرب فقد عرفت بالقطارات أوالخطارات والشطاطير، وأما جنوب تونس فقد عرفت بالنجولة والخريق، وأما في إيران فقد عرفت بالكهاريز أو الكاريز وهي شائعة أيضا في العراق وأرمينيا وكذلك في مناطق آسياالوسطى وأفغانستان[٦]، وكانت مجاريها تسمى **الكظامة** (من كظم الماء أي حبسه)، في الحجاز واليمن، **والفقير** (من فقر الماء أي فجره و بثقه)، وقد وصفه لنا اللغويان الأصمعي وأبوعبيدة معمر بن المثنى

---

[٤]ابن بطوطة محمد بن عبد الله اللواتي الطنجي:"تحفة النظار في غرائب الامصار وعجائب الامصار، ت: طلال حرب، ط٠٣، دار الكتب العلمية، بيروت،٢٠٠٢،ص.٧٠٦

[٥]فرج محمود فرج، المرجع السابق، ص ٠٩.

[٦] ابن منظور، لسان العرب، طبعة صادر،م٥، بيروت، ص.٦٣

[٧]الهاشمي وسام، وآخرون، القنوات الجوفية "الفوالج" ودورها التاريخي في نقل المياه غير الملوثة إلى التجمعات السكانية، مجلة الجيولوجي العربي، يوليو ١٩٩٣، ص. ٢٩-٣٣

وصفا يتفق مع ما ذكر.وفي لسان العرب: تحت مادة: كظم: نجد تعريفا بالكظامة بأنها واحدة الكظائم، وهي آبار تحفر في بطن واد متباعدة، ويخرق ما بين بئرين بقناة يجري فيها الماء من بئر إلى بئر[٧].

وتأتي كلمة **القناة** من كلمة سامية تعني يحفر، وهناك العديد من التسميات منها : **كاريز، فقاره/ فقر، فلج/أفلاج، السواقي** حسب المكان، وفي المغرب والأندلس، فإن الاسم المستخدم هناك هو لفظ **"الخطارة"**، مشتق من الخطْر "بسكون الطاء" بمعنى اهتزاز الماء وتذبذبه[٨]. وفي تونس وفي الواحات الموجودة في جنوب الجزائر، عرفت هذه القنوات الجوفية أيضا هناك باسم **"الفقارة"**. ويعتقد الباحث الفرنسي Martin.(j) : إن الفعل العربي **"فقر"** هو الأصل الصحيح لكلمة **الفقارة**[٩]

ب- التعريف الدلالي للفقارة:

-الفقارة أوالفجارة هي: عبارة على مجارٍ أفقية تحت الأرض يتم حفرها يدويا للعثور على منابع المياه والطبقات المائية الجوفية. أو هي سلسلة من الآبار مجتمعة فيما بينها، وتعرف عند سكانإقليم توات باسم**"الحسيان"** مفردها **"حاسي"** وتسمح هذه التقنية بتدفق المياه من المناطق الغنية بها إلى المواقع التي هي بحاجة إليها، وتتحكم جاذبية الأرض في السيل المنتظم للمياه عبر هذه القنوات الباطنية حيث تتوقف فعاليتها على جملة من الشروط منها إنحدار السطح وصلابته، ووجود الماء على عمق منخفض أو عميق[١٠].

وفي هذا المقام فقد ورد عن ابن خلدون حين ما تكلم عن هذه الغريبة بقوله: **((وفي هذه البلاد الصحراوية غريبة في استنباط المياه الجارية لاتوجد في تلول المغرب، وذلك ان البئر تحفر عميقة بعيدة المهوى وتطوى جوانبها إلى أن يوصل بالحفر إلى حجارة صلدة، فتنحت بالمعاول والفؤوس إلى أن يرق جرمها، ثم تصعد الفعلة ويقذفون عليها زبرة من الحديد تكسر طبقها على الماء فينبعث صاعدا فيعم البئر ثم يجري على وجه الارض واديا، ويزعمون أن الماء ربما أعجل بسرعته عن كل شيء. وهذه الغريبة موجودة في قصور توات وتيكرارين ووارکلا وريغ)).**[١١].

---

[٨] مكي، محمود علي، مدريد عاصمة إسبانيا التي بناها المسلمون، مجلة العربي، العدد٤٧، الكويت،ص. ٢١

[9] (Mohammed ben Brahim) . Irrigation traditionnelle et construit socioculturel dansles oasis duTafilalet (Sud-Est marocain), 2eme congrès International, « oasis et tourisme durable, Université Mohamed Premier. .Oujda. Maroc نسخة Google ، مخبأةالعنوان http://www.raddo.org/Publications/Irrigation-traditionnelle-et-construit-socioculturel-dans-les-oasis-du-Tafilalet-Sud-Est-marocain..P.01

[10]Martin.(J). l'oasissaharienne,Travaux de L I.R.S. année.1953.T.10. P.140

[١١]سعيد بن حمادة، الماء والإنسان:"ط١، دار الطليعة، بيروت"،٢٠٠٧،ص.٥٩

[١٢]ابن خلدون:" المصدر السابق"، ص ص. ٧٧-٧٨.

و أما فيما يخص أعماق هذه الآبار فهي متفاوتة فقد تتعدى أحيانا ٤٠ م لتصل إلى٦٠م، وأقطارها تتراوح مابين ٠,٨م و ٠١ م.وهذه الآبار ترتبط مع بعضها بواسطة نفق أرضي يعرف باسم**"النفاذ"**قطره ٠١م، ودوره من خلال اسمه يعمل على نفاذ الماء من بئر إلى أخرى[١٢]،واتجاه هذه الآبار دائما من الشمال إلى الجنوب نظرا لارتفاع المناطق الشمالية عن الجنوبية، وهو بذلك يساعد على إندفاع المياه من البئر الأم إلى بقية الآبار إلى أن يصل مكان الإستغلال.

وتلتقي مياه الفقارة عند مخرجها في حوض صغير مثلث الشكل تتقدمه صخرة منحوتة مسطحة ذات فتحات محددة تسمى **"بالقصرية"** حيث يتم قياس منسوب مياه الفقارة.**(صورة ٠٧).**

-**المبدأ الجيولوجي**: يجدر بنا قبل تناول العمل الجيولوجي للقنوات الباطنية أن نذكر أصنافها، حيث تصنف إلى ثلاثة أصناف تبعا لمصادر مياهها :

-التي تجمع وتنقل مياه الأمطار في الوديان الجبلية إلى الأرض السهلية:

وهي في واقع الأمر سلسلة من القنوات المفتوحة، أو السطحية، بحيث تقود مياه الجبل أو التل نحو خزانات تجميعية للمياه، ولقد رأينا هذا النموذج ممثلا في قناة ملاقو نسبة إلى واد ملاقو بالأوراس أحد روافد واد العرب الذي يصب في شط ملغيغ هذه القناة التي يمتد طولها حوالي ٧٠كلم والتي تستمر عبر الخوانق الجبلية بمحاذاةوادي العرب وقد يشق لها أحيانا نفقا أرضيا وصولا إلى واحة بادس بالزاب الشرقي[١٣](**صورة ٩**).

-التي تنقل مياه العيون والأودية من المناطق الجبلية إلى الأراضي الفيضية:

حيث تحفر **"البئر الأم"**عادة في أعلى المقاطع الخشنة لرسوبيات المراوح الفيضية (الطمية) أو من صخور رسوبية رخوة يغلب عليها رواسب الأودية والطمي من حجر الرمل وحجر الغرين في سفوح الجبال على الحدود الخارجية للأودية الصحراوية أو الأحواض، بحيث ترشح المياه الجارية من الجبال إلى المياه الجوفية وتغذيها، وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة.. ويمكننا التعرف على مجاري هذه القنوات من فتحات آبار التجميع العمودية التي تنتشر في المناطق الغرينية ورواسب الأودية حيث يمكننا التعرف عليها إذا ألقينا عليها نظرة من الجو" فهذا النموذج عرفناه بالزاب الشرقي -زيبان بسكرة- والذي يسميه السكان بمصطلح **"القنارية"** وهي بقايا الفقارات القديمة التي شاهدها عيانا كل من(**Baradez.j**) و (**Berbent**)[١٤](**صورة:٠٥-٠٦**).

---

(13) Capitaine lo. le Foggaras de tidikelt "travaux de L' I. R. S. année 1953, T. 10. P.5

(14)Berbent.(J), AquaeRomanae, Service des antiquités de l'Algérie, Alger,1964.P184

(15)Baradez(j). Fossatum Africae, Paris, 1949.p192

- التي تنقل المياه الجوفية من الخزانات الجوفية المائية الى القصر والبساتين:

وهي المقصودة من دراستنا، إذ قد يبحث عن المياه الجوفية في طبقات حاملة للمياه (طبقات من حجر الرمل أو حجر الجير أو رواسب الأودية) موجودة في مناطق مرتفعة بالنسبة للقصر أو الحقول الزراعية، ثم تمد القنوات الأفقية لتصل بالطبقات الحاملة للمياه الجوفية حيث يترشح الماء إليها، وينساب بفعل الجاذبية إلى حيث الاستفادة منه. ومثال ذلك منطقة بودة المنصور، حيث يستنبط الماء من طبقة مائية حاملة للماء[١٥] ثم يمر في مرحلة أولى إلى القصر وبعدها إلى البساتين كمرحلة ثانية، وأخيرا الفائض يصرف في الأرض السبخية[١٦].

-أعمال الإنجازومراحله وطرقه ووسائله وأدواته:

نظرا للتكوين الجيولوجي الذي يميز الطبقات الأرضية ببعض الميلان والانحدار و وجود الماء على ثلاث مستويات وهي :

المستوى الاول: من ١٠ م الى ٥٠ م

المستوى الثاني: من ٦٠ م الى ١٢٠ م

المستوى الثالث: من ١٣٥ م الى ١٥٠ م[١٧]

وبما أن الماء لا يبتعد في أعماق الأرض عن ٦٠ م، فإن الفقاقير تستغل المستوى الأول وطريقة الإنجاز في مجملها تقوم على إختيار مكان مرتفع خارج القرية، و تنبط فيه مجموعة من الآبار بحيث تكون منحدرة إنحدارا خفيفا يسمح بجري الماء منها إذا ثقبت، ثم يوصل بقنوات جوفية منحدرة والإنشاء يعتمد ويقوم على طريقتين:

- البدء من أعلى المنظومة:

حيث يبدأ حفر المنظومة بحفر بئر استكشافية (البئر الأم) حتى تصل إلى الطبقة الحاملة للمياه أي الى حوالي ٤٠م الى ٦٠ م ويتزايد خروج الماء، ويحفر بعدها المزيد من الآبار، بالإتجاه المتوقع لجريان المياه في الطبقة المائية، يجري بعدها ربط كل بئرين متجاورين بنفقأرضي**(صورة :٠٨)**، وتبلغ مسافته مابين البئروالأخرمابين ١٠م الى ٦٠ م وبزاوية ميل حوالي ١مم. وهي طوال النفاذ وهكذا، حتى يتم استكمال حفر المنظومة بأكملها.

- البدء من أسفل المنظومة :

وأحيانا إن نجحت الطريقة السابقة تبدأ أعمال الحفر بطريقة عكسية، أي من جهة مصب الماء أو حيث يراد خروجهإلى(القصرية) والتي تعتبر اول محطة فوق سطح الأرض قبل الإستفادة من مياهها- ثم العمل على حفر عدد من الآبار المتقاربة

---

(16)Region in Iran , International Symposium on GroundwaterSustainability (ISGWAS)1965

(17)Todd, (D. K.), GroundwaterHydrology, WileyInternationeledition, New York. 2nd1959.P.2-3

(18)Capitaine lo.Op.Cit.P.160

فيما بينها، والتوصيل بينها بالقناة الرئيسة[١٨].ويراعى فيها دائما أن تكون على إنحدار خفيف متجهة إلى المدينة[١٩]..وتتكون منظومة الفقارة عادة من قناة رئيسية تصب فيها أحيانا قنوات فرعية تنقل الماء إليها من مناطق متعددة، أو تتفرع منها شبكة من القنوات الثانوية لتنقل وتوزع الماء إلى أماكن أخرى، وفي داخل بعض المدن المتحضرة كما في مدريد وبلنسية وهي أكثر الجهات إنتشارا للخطارات بالأندلس، كانت تحفر هناك في باطن الأرض، وتحت منازل المدينة شبكة من المجاري تتفرع على الأحياء والمنازل والمساجد وعلى النوافير والحدائق والمتنزهات العامة أو على مستودعات وخزانات في المدينة[٢٠].

- أقسام الفقارة وأجزاؤها :

يوضح **الشكل (٠٤)** مقطعاً عرضياً على إمتداد إحدى القنوات وهي تتألف من:

-القناة الرئيسة (النفق): ويحفر عبر المواد الطمية بميل طفيف، يقود الماء من أسفل مستوى الماء الجوفي الحر في النهاية العليا للنفق، إلى قناة للري أو مخرج لها على سطح الأرض في النهاية السفلى له[٢١].

- سرير الفلج او الساقية الرئيسة: (من البئر الأم) و يتراوح عمق "البئر الأم" في العادة من عدة أمتار إلى حوالي ٤٠٠ م، غير أن غالبيتها يتراوح في عمقها بين٣٠-٤٠ م [٢٢]

- الخرز أو آبار التهوية، الفرضة أو المنهل او **الزريف**: آبار وحفر رأسية مستطيلة أو مستديرة الفوهة،(وتعرف بجنوب نجد، بالخرز جمع خرزة)، **(صورة رقم:٣-٤)** ويتراوح قطرها ما بين ٠,٧٥ – ١,٠ م، وهي تقام على مسافات متقاربة أثناء إنشاء القناة لتأمين التهوية اللازمة، وللتخلص من نواتج وفضلات الحفر، بالإضافة إلى إمداد القائمين بالحفر بالطعام والشراب .

وعمق هذه الآبار يتغير تبعا لعمق القنوات عن سطح الأرض، وقد يصل عمق البئر إلى ١٧٠ متراعن سطح الأرض، كما هو الحال مع الآبار التي كانت تغذي مدينة طهران.

-سواعد الفلج : وهي فروع الفقارة التي تمثلها السواقي الجانبية[٢٣] والتي تصب مياهها في القصرية.

---

[19]Yael kozmit.Op.Cit.P.48:انظر ايضاMohammed Ben Brahim.Op.Cit. P.09

[٢٠] بن عبد الله نور الدين:" هندسة الفقارة ونظام توزيع المياه بإقليم توات"، معهد الآثار جامعة الجزائر.١٩٩٦/١٩٩٧.ص. ١٠.

[٢١]الهاشمي وسام وآخرون، المرجع السابق، ص.٣٣

[22] Yaël (K). Dinamiques et mutations Territoriales Du Sahara Algérien. Thèse en vue de l'obtention du titre de docteur en Geographie.Universite De Franche Compte.2008.P.48.

[23]Ibid. P.9-10

[٢٤]الهاشمي وسام، وآخرون، المرجع السابق. ص. ٢٩-٣٣

-القصرية: **(صورة:٠٧)** وهي مكان خروج مياه القناة الجوفية إلى سطح الأرض، وتصنع عادة من مادة التافزة، لسهولة كشطها ولهشاشتها، وصلابتها تزداد كلما كثر إحتكاكها بالماء وكثرة إستعمالها، توضع أفقيا بها ثقوب تختلف من ساقية إلى أخرى بحسب ملكية كل واحد.

-الساقية: تمثل المجرى المعد لتوصيل مياه الفقارة إلى البساتين بعد خروجه ودخوله للماجل، وتعطى كمية المياه المحصل عليها بإعتماد قاعدتين أساسيتين وهما:

- تحديد حجم الأرض التي يمكن فلاحتها.

- تحديد الماجل الذي يستوعب كمية المياه.

فلا يمكن إذن الزيادة في مساحة الأرض المفلوحة، أو زيادة حجم الماجل دون الزيادة في كمية المياه الجارية في البستان، ولان العكس يؤدي حتما الى زيادة وارتفاع مساحة البور.

ضعف منسوب الفقارة +مساحة الأرض البور كبيرة= ارتفاع ملوحة الارض.
زيادة حبة ماء=زيادة فلح هكتار
نقصان حبة ماء=نقصان هكتار من الأرض المزروعة

-الماجل: وهو الحوض الذي يجتمع فيه الماء القادم من الفقارة عن طريق الساقية ثم القصرية، والتي يتم ما جمع بها كل صباح ومساء حسب قدرة الفقارة[٢٤]. ويحتوي الماجل على أربعة **"أنفيفات"**[٢٥] **(صورة:١٠).**

- توزيع مياه الفقارة: الطرق والوسائل والأدوات:

يعتمد تقسيم مياه القناة الجوفية أو الفقارة في ملكيتها على من إحتفرها، إلا أن ملكية قناتها أو رواقها يكون مشترك، ومن ثمة فلا بد من تقسيم مياهها. وبما أن منسوبها يكون ثابتا بشكل ملموس، وهذا إذا كان المصدر المائي منسوبه ثابت، فهي تقسم بالحجم و تكون البداية كما سيأتي بتعييرها بواسطة صفيحة من نحاس، ذات فتحات مختلفة الأقطار. وبعد ذلك توضع موزعة في شكل مشط تمرر في كل ساقية نصيب كل واحد من الماء، وتنحصر تلك النصاب في غالب الأحيان في خيوط رفيعة من الماء، تلحق بها أحواض لتجميعه قبل استخدامه في السقي[٢٦]. وطريقة هذا التقسيم أو التعيير تشتهر بها منطقة توات و قورارة و تيدكلت بالصحراء

---

[٢٥]مبروك مقدم:"علاقة الابجدية التيفيناغية برموز واشارات توزيع مياه الفقارة"، ج٤، دار هومة، الجزائر،٢٠٠٨، ص. ٣١.

[٢٦] جمع انفيف وهو عبارة عن حجارة من التافزة يمر من خلالها الماء.

[27]Capot-Rey. (R), Le Sahara Français,T, 02, Paris,1953.P.349-350

الجزائرية[٢٧]، ففي منطقة تبلبالة فإن قاعدة التقسيم المعمول بها في مياه الفجارة هو على حسب عدد الأسهم. وهي إما أن تكون في حوزة المالك لوحده، و إما في حوزة مجموعات تتكون من ثمانية ملاك، و عامل يساعدهم وقت الكنس السنوي، و يساوي كل سهم ١/٢٤ من اليوم، ويكون لكل مستفيد الحق في ماء الحوض الذي تصب فيه الفجارة مدة مناسبة بعدد أسهمه[٢٨].

-تقنية توزيع المياه او"التكييل":

تعتبر مسألة إجراء المياه من أهم المسائل الهندسية التي كان يجتهد مهندسو المياه لحلها، فاخترعوا الموازين لاستعمال القنائين، بل ووصفوا طريقة صنعها وكيفية عملها والاستفادة منها . فقد وصف ابن العوام آلة لوزن الأرض واستوائها اسمها "المرجيقل"، وهي تشبه في مبدئها الخيط الشاقولي وتستند على الآلة التي أشار اليها (فيلون) في كتابه: " قوة الماء"، غير أن "الكرخي" كان أكثر دقة في هذا المجال، فقد ذكر كيفية إجراء المياه في القنوات الفخارية (البرابخ) وطرق صنعها وتركيبها والمواد المستعملة في وصلها، وموازين تعديل الأرض التي ستمد عليها، وكانت تلك الموازين من اختراعاته. كما استخدمها أيضا لحفظ استقامة المجاري والنقوب تحت الأرض في اليبس والميع حتى تكون القناة على خط واحد، ويكون الماء في كل موضع منها شيئا واحدا[٢٩].

وما دمنا نتكلم على إقليم توات فعملية قياس فقاراته تتم بإستخدام أدوات توزيع وقياس دقيقة ومن بينها:

- الحلافة"(الشققة) او الصيارة:

وهي ضرورية لا يمكن إجراء الكيل دونها، وهي تحتوي على فتحة في الصف الأول وثقوبا متساوية تسمح بإدخال رأس إصبع الإبهام. وتسمى الحبة أو العود وفي الصف الثاني هناك ثقوب متساوية في بعض الصيارات، حيث يساوي الثقب الواحد ٠٧ حبات، وأحيانا ٠٨ حبات أما الصف الثالث فيحتوي على ثقوب غير متساوية تمثل الإشتقاقات الخاصة بالحبة. أي جزء من ١٢ الحبة و أخيرا جزء من ٢٤ الحبة ويسمى هذا الجزء بالقيراط وهذا الأخير له تجزيئات والتي هي بمقدار رأس شوكة النخيل و أما أصغر جزء هو ٢٤/١ من الجزء والحبة في مجملها تتكون من ٥٧٦قيراطا[٣٠] **والحلافة نوعان:**

---

[28]Capitaine (Lo) ; Op.Cit, P. 120-161

[29] Capot-Rey(R),Op.Cit. P. 349-350

[٣٠]مكي، محمود علي، المرجع السابق،ص.٢١، انظرأيضا السعيد بن حمادة، المرجع السابق، ص.٥٩

[٣١]خلاصي علي، المنشآت المائية التاريخية في الجزائر:"المؤتمر الثالث عشر للآثار المنظمة العربية للتربية والعلوم،طرابلس الغرب" ،١٩٩٧.ص ٧٧-٧٨. انظر أيضا: مبروك مقدم، المرجع السابق، صص.٣٠-٣١

-أداة إسطوانية: وهي الأداة التي يستخدمها أهل منطقة تيدكلت، مصنوعة من معدن النحاس ارتفاعها حوالي ١٥سم، وقطرها يتراوح مابين ٢٥ سم إلى ٣٠ سم مفتوحة من أعلى.

- **أداة** مستطيلة يطلق عليها "اللوح" تشتهر في منطقة توات وقورارة[٣١] .

-المنجل: وهي آلة تشبه المنشار تصنع محليا، وظيفتها ككاشط لحجرة التافزة للقصرية ليضمن توازن مياه القصرية على السواقي.

-الطين:أو الغضار وهي المادة الأساسية في عملية التوزيع، حيث يقوم مساعد الكيال بتحضيرها وعجنها وهي نوعين: أحمر وأصفر، ووظيفة الطين هي سد فتحات القصرية لمنع تسرب الماء في السواقي التي لا يراد أن يصب فيها[٣٢]. اما عن تقنية التكييل فإنه يوضع قبل بدأ عملية الكيل بين مخرج الفقارة والقصرية، حاجزا ترابيا للتقليل من سرعة الماء أثناء العملية ثم توضع الحلافة في مكان مقابل للقصرية، وتغلق كل ثقوبها بالطين ثم تستحدث ساقية من الطين صغيرة تربط بين المجرى الذي يراد قياسه والحلافة، وذلك قصد إدخال الماء إلىالأداة. وفي هذه الحالة تترك المجاري الأخرى مفتوحة في القصرية، وبمجرد دخول الماء إلىالأداة يقوم الكيال بفتح ثقب واحد، والذي يمثل وحدة القياس وهي **حبة زريق**حيث تتغير قيمتها حسب المناطق بين ثلاثة إلى ثلاثة ونصف لتر في الدقيقة[٣٣].

-الصيانة والإنفاق:

حسب ما تذكر ونتوفر عليه من نصوص فإن إنشاء هذه التجهيزات وصيانتها كان يتم بموجب عقود، يزاول على إثرها الأجير عمله على سبيل "القطعة" مقابل أجرة عينية أو نقدية حسب الإتفاق[٣٤]. أو تنظم لها حملات تعرف بالفريضة، لأن تكوَم الطين والحجارة وكذا الطحالب التي تعلق بها قد تنقص مياه البئر أو حتى تمنعه، ولذا لا بد من كسحها وتنظيفها، لأن دوام تنظيف الفقارة وكسحها يعد من الأمور المهمة لإستمرار نبط المياه. أما الإنفاق على الفقارة، فقد كان يتم إما من مال الوقف أو على نفقة ذوي اليسار يتقربون بها إلى الله بإنشائها،أو حتى من بعض أسهم الفقارة التي تباع وتخصص عوائدها لصيانتها.

---

(32)Capitaine (Lo) ; Op.Cit, P. 120

(٣٣) مبروك مقدم، المرجع السابق، ص.٣٠

(٣٤)بن عبد الله نور الدين،المرجع السابق،ص.٢٢

(٣٥) سعيد بن حمادة، المرجع السابق،ص.٥٩. ومن الصيغ النموذجية لتلك العقود: " قاطع فلان الفلاني النفر الستة على خدمة خطارة جنان كذا الكائنة بكذا خارج كذا، من فم صهريجها إلى رأس عينها خدمة صحيحة إلى عين أرضها المعتاد، بوجيبة قدرها كذا وكذا دراهم فضة وما يكفيهم لذلك من شعير مطحون وهو كذا وكذا، وزيت وملح كذا وكذا، مقاطعة تامة بعد إعترافهم بالتقليب والرضى وعلى السنة في ذلك والمرجع بالدرك، وأنهم عارفون..غير جاهلين بها ".

الخاتمة:

لقد إرتكز نظام الفقارات على مفهوم قديم يرجع إلى فترة كان فيها النمو السكاني قليل، وبالتالي حاجة المناطق الحضرية، وحاجة الصناعة للماء أقل بكثير مما هي عليه اليوم.

أما الآن والمياه الجوفية يجري استخراجها لأغراض مختلفة، وينخفض منسوبها فإن القنوات والآبار اليدوية أصبحت قليلة الفائدة، والآبار اليدوية يمكن تعميقها لتصل إلى الطبقة الحاملة للمياه، وهكذا يمكن ملاءمتها مع الانخفاض في مستوى الماء .

أما بالنسبة للقنوات فإنه يجري تدريجها لتلائم مستوى معينا من للماء . و هكذا فإنه يلزم استبدالها أو حفرها إلى مستويات أعمق للمحافظة على المياه من النفاذ. وفي كلتا الحالتين فإن الطرق التقليدية لإستخراج المياه مهددة بانخفاض مستويات المياه. وبذلك إندثارها وهي تحتاج الى إعادة تصميم و بناء من جديد لكي تظل ذات فائدة، ونظرا لقدم كثير من القنوات القائمة، فإن الممتلكات التقليدية وحقوق المياه وكذلك نظام

مجتمع القصور، غالبا ما تأثرت ببنائها وصيانتها وإستمرار إستخدامها، وأن إهمالها وتلفها يمكن أن يتسببا في مشاكل اجتماعية للقصور ونهاية هذا التراث الحضاري المهم.

قائمة المصادر والمراجع :

١. ابن بطوطة محمد بن عبد الله اللواتي الطنجي، تحفة النظار في غرائب الأمصار،ت طلال حرب، ط ٠٣، دار الكتب العلمية، بيروت،٢٠٠٢.
٢. ابن خلدون عبد الرحمان، كتاب العبر وديوان المبتدأ والخبر في تاريخ العرب والعجم والبربر ومن عاصرهم من ذويالسلطان الأكبر، مراجعة سهيل زكار، دار الفكر، بيروت، ١٤٢١ه / ٢٠٠٠م.
٣. ابن منظور، لسان العرب، طبعة صادر،م ٠٥، بيروت.
٤. سعيد بن حمادة، الماء والإنسان،ط٠١، دار الطليعة، بيروت،٢٠٠٧.
٥. مبروك مقدم، علاقة الأبجدية التيفيناغية برموز وإشارات توزيع مياه الفقارة، ج٤،دار هومة، الجزائر،٢٠٠٨.
٦. ولد أيده أحمد مولود، الصحراء الكبرى مدن وقصور،ج ١،دار المعرفة، الجزائر، ٢٠٠٩

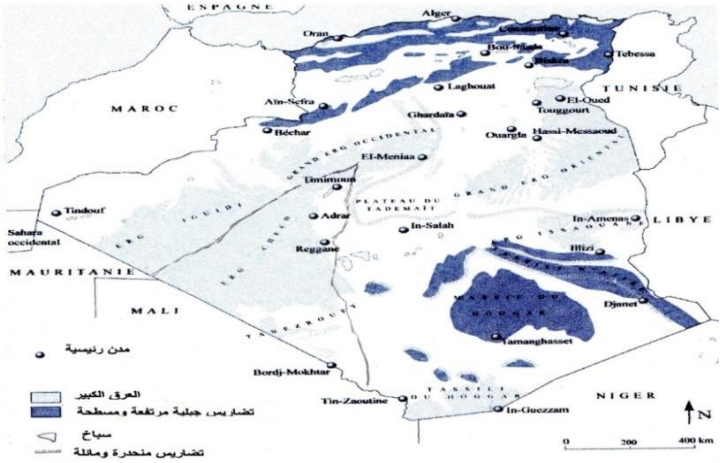
قائمة بالمجلات والاطاريح:

١. المشروع التمهيدي لقانون الفقارة، جمعية الدفاع عن الفقارة والفلاحة التقليدية، ولاية ادرار. دون سنة.
٢. الهاشمي وسام، وآخرون، القنوات الجوفية "الفوالج" ودورها التاريخي في نقل المياه غير الملوثة إلى التجمعات السكانية، مجلة الجيولوجي العربي، يوليو ١٩٩٣.
٣. -بن عبد الله نور الدين،هندسة الفقارة ونظام توزيع المياه بإقليم توات،معهد الآثار جامعة الجزائر.١٩٩٦/١٩٩٧.
٤. خلاصي علي، المنشآت المائية التاريخية في الجزائر،المؤتمر الثالث عشر للآثار المنظمة العربية للتربية والعلوم،طرابلس الغرب،١٩٩٧.
٥. فرج محمود فرج، إقليم توات خلال القرنين ١٨م و١٩م (أطروحة دكتوراه) المؤسسة الوطنية للكتاب، الجزائر ١٩٧٧.
٦. مكي، محمود علي، مدريد عاصمة إسبانيا التي بناها المسلمون، مجلة العربي، العدد٤٧، الكويت.١٩٦٢.

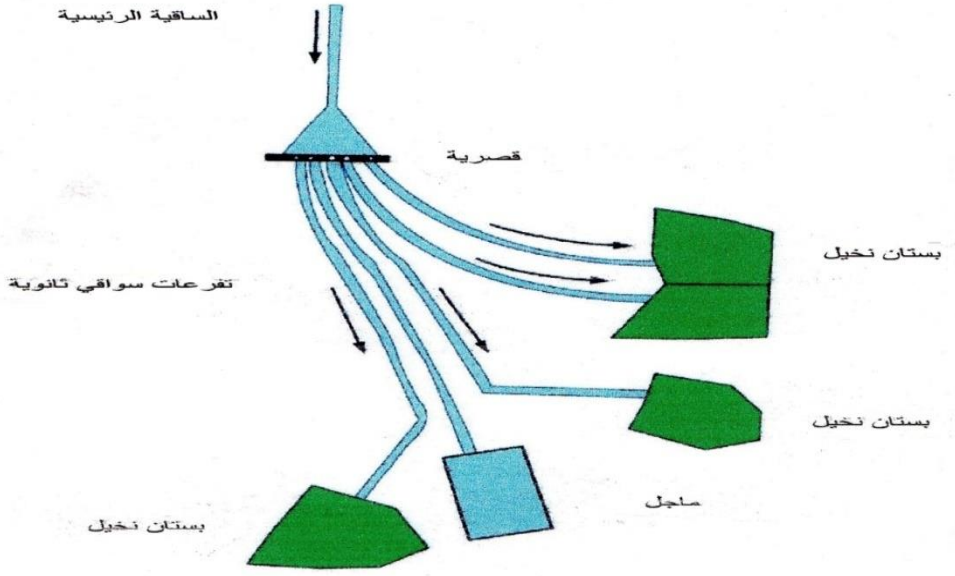
قائمة المراجع باللغة الاجنبية:

1. Martin.(J). l'oasis saharienne.travaux de L I.R.S. annee1953.T10.
2. Salih, Abdin , 2007 , Qanats a Unique Groundwater Management Tool in Arid Regions : The Case of Bam Region in Iran , International Symposium on Groundwater Sustainability (ISGWAS)
3. Yaël KOUZMINE. DYNAMIQUES ET MUTATIONS TERRITORIALES
4. Baradez(j).FossatumAfricae, Paris, 1949
5. Berbent.(J), AquaeRomanae, Service des antiquités de l'Algérie, Alger, 1964
6. BoualemRemini, La Foggara, O P U,2008.
7. Capitaine lo.Les foggaras de tidikelt travaux de L I.R.S 1er semmestreanne. 1954
8. Capot-Rey. (R), Le Sahara Français,T, 02, Paris,1953
9. Hadri Mohamed. système dirrigation par foggara dans la wilayad'Adrar. Direction de l hydraulique d'Adrar..1999.
10.Mohammed BEN BRAHIM. Irrigation traditionnelle et construit socioculturel dans les oasis du Tafilalet (5 (Sud-Est marocain) II Congrès International « oasis et tourisme durableUniversité Mohamed Premier. . Oujda. Maroc.
11.De Wiest،(R,J,M)، ١٩٦٥.،Geohydrology،JohnWiley&Sons, New York..
12.DU SAHARA ALGERIEN. Thèse en vue de l'obtention du titre de docteur en GÉOGRAPHIE.UNIVERSITÉ DE FRANCHE-COMTÉ.2008.
13.Todd, D. K. 1980, Groundwater Hydrology, 2nd ed., John Wiley & Sons, New York.
14.A field report on water engineering and irrigation in tuatzaboldcities but organized by them (Algeria)"Al faqarah model".

الأشكال واللوحات



الاقليم المدروس وارتباطه بالطابع التضاريسي الصحراوي



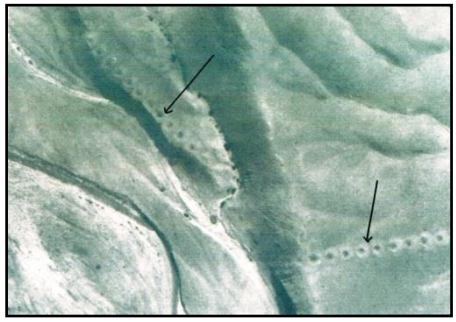
رسم تخطيطي لتقنيات السقي وحقوق المستفيدين من مياه الفقارة

صورة جوية(١)
ارتباط الفقارة بالمجال العمراني والزراعي

صورة جوية (٢)
تسلسل ابار الفقارة

صورة (٣)
خط النقب للفقارة

صورة(٤)
استخراج النفايات من احد ابار الفقارة



صورة (٥)
اثار لبقايا الفقارة في منطقةبادسآثار
صورة ملتقطة عام ١٩٤٥Baradez

صورة(٦)
بقايا القناة الجوفية –واحة ليانة

صورة(٧)
القصريات الثلاث لفقارة ادغا تيميمون

صورة (٨)
مدخل للقناة الجوفية على ضفة
وادى العرب

صورة(٩)
مقطع طبيعي من القناة

صورة(١٠)
احدى المواجن التي تتزود بأحد السواقى

A field report on Water and Irrigation Engineering touât And Gourera region (Algeria)

D.Djamel Annak•

Abstract:

A though water is certainly scarce on the surface of the desert it can be found at the subterranean level. Humans, thousands of years ago, came up with an ingenious system that ensured water for their settlements and for irrigation of their vegetated lands, the oases. The oases, these islands of vegetation in the middle of the desert are not natural, as thought by many, but entirely artificial systems of vegetation. They are the result of hard work and the practical application of techniques suited to the harsh environment; the product of knowledge and skill passed on from generation to generation and from culture to culture.

Obviously, the survival of an oasis depends entirely on water. **The foggara** system for managing scarce underground water resources in the desert is examined in this case study as a characteristic example of traditional wisdom that has survived for millennia.

This case study is of particular importance. **Foggaras** are threatened today on the one hand by the increasing demands of population growth, and on the other hand, by the popularity of new water extraction technologies, especially electric pumps that exhaust underground water resources and render the foggaras useless. Perhaps the challenge in this case is how to make best use of cotemporary science and technology in water management, while taking into account the traditional foggara.

Keywords:

water؛desert؛systems؛twet؛foggara؛oasis

•**University of Tebessa ,Master of Conference -A- bis07al40@gmail.com**