المنشآت المائية و أنظمة الري في الحضارة اليمنية القديمة[1]

د. عبد الله عبدالقادر أحمد نعمان

كلية الهندسة، جامعة صنعاء

د. محمد عبدالباري القدسي[2]

كلية العلوم، جامعة صنعاء

المتأمل في خارطة حضارات العالم القديمة هو أن معظمها إن لم تقل جميعها، نشأت و نمت و ازدهرت في ظل تمركزها حول مصادر مائية و أنهار دائمة الجريان. حول هذه المصادر المائية الدائمة نشأت حضارات وادي النيل و بلاد الرافدين و اليونان و غيرها من الحضارات القديمة.

غير أن المتأمل في تلك الخارطة كذلك يلاحظ استثناء شبه وحيد على ما سبق قوله من نشوء الحضارات القديمة حول الأنهار و مصادر المياه دائمة الجريان، هذا الاستثناء تمثله الحضارة اليمنية القديمة التي نشأت في الجزء الجنوبي من شبه الجزيرة العربية، حيث لا أنهار و لا مياه دائمة الجريان، إلا قطرات مطر تجود بها السماء، تتجمع في وديانها على شكل سيول، حسن اليمنيون القدماء استغلالها، و لم يتركوها كسالف عهدها تذهب هدراً نحو البحر، أو تبتلعها الصحراء.

لقد ترقب اليمنيون القدماء ما تهبه السماء من أمطار ثم ما تشكله من سيول تمر بأوديتهم، فكانوا لها بالمرصاد فهي و الحياة بالنسبة إليهم سواء، تلقفوها بمنشآت و نظم ريّ مبتكرة لم يسبقهم بمثلها في ما نعلم أحد، فكانت السدود و القنوات على أوديتهم و كانت الصهاريج و الخزانات على جبالهم، تحكموا في مسارات السيول، و ثقبوا الجبال لتذهب السيول و مساقط الأمطار نحوها يريدون للسقية، فصنعوا بها و من خلالها حضارتهم فكانت مساكنهم كما وصفها القرآن الكريم (لقد كان لسبأ في مسكنهم آية، جنتان عن يمين و شمال كلوا من رزق ربكم و اشكروا له بلدة طيبة و رب غفور) (سورة سبأ الآية 15).

---

[1] هذه الدراسة نشرت كفصل في كتاب " **نوافذ على الماء و الحضارة في بلاد العرب**" من منشورات المنظمة العربية للتربية و الثقافة و العلوم.

[2] حالياً: المدير العام المساعد/ المنظمة العربية للتربية و الثقافة و العلوم.

البريد الالكتروني: malkadasi@hotmail.com

و هذه الدراسة معنية ببيان العلاقة المتلازمة بين الماء و الحضارة من خلال نموذج الحضارة اليمنية القديمة، و كيف تمكنت من النشوء و الازدهار في ظل بيئة شحيحة المياه لا أنهار بها، و ما هي الوسائل التي ابتكرتها الحضارة اليمنية لحفظ مياه الأمطار و التحكم في مسارات السيول، نحو هدف واحد هو إنشاء حضارتهم التي خلدها القرآن الكريم و بقيت معظم شواهدها قائمة و فاعلة حتى اليوم، و ما العمل الدؤوب الذي تشكله اليمن اليوم نحو إنشاء عشرات الحواجز و السدود إلا تلمساً لخطى الآباء و الأقدمون، علنا نحقق بعض ما حققوا من الحضارة.

القسم الأول: في تاريخ الحضارة اليمنية

أولاً–عوامل نشوء و ازدهار الحضارة اليمنية القديمة:

اعتمدت الحضارة اليمنية القديمة في نشوئها و ازدهارها على حسن استغلال اليمنيين لميزات بلادهم الجغرافية و ابتكار وسائل و منشآت مائية، تعينهم على تطويع ظروف بيئتهم و جعلها صالحة، ليس فقط للسكن و الاستقرار، بل لإنشاء حضارة متميزة. و يمكن للمتأمل في تاريخ و جغرافية اليمن أن يحصر عوامل نشوء و ازدهار الحضارة اليمنية في عاملين اثنين، ما كان لهما أن يثمرا لولا فعل الإنسان اليمني و جهده.

العامل الأول: الزراعة القائمة على ابتكار منشآت مائية و أنظمة ريّ متطورة:

لم يتمكن الإنسان من الخروج من دائرة العصور الحجرية إلى حياة التحضر، إلا عندما بدأ ينشد الاستقرار في بقاع ملائمة و مناسبة للزراعة، فكانت الزراعة أساس ذلك التحول إلى مرحلة الاستقرار، و من ثمّ إنشاء الحضارة، و لم يستطيع الإنسان تطوير متطلبات الزراعة إلا عندما استقر على ضفاف الأنهار و حيثما وجد الماء و التربة الصالحة للزراعة، فهناك إذن ثلاثة أمور يجب توافرها لنشوء حياة زراعية مستقرة أو لنقل، حضارة زراعية و هي: الإنسان و مصدر الماء و التربة الصالحة للزراعة، و على ذلك يمكن القول، من خلال النظر إلى جغرافية الحضارات القديمة فإن أهم المناطق الرئيسية التي توافرت فيها الشروط اللازمة لنشوء الحضارة الزراعية، هي حسبما يعتقد كثير من العلماء منطقة غرب آسيا، و خاصة بلاد الرافدين و وادي النيل و حوض نهر السند، و هذه المناطق هي التي اصطلح على تسميتها " مهد الحضارات القديمة".

و على الرغم من الحضارة اليمنية القديمة تقع ضمن نطاق غرب آسيا مهد الحضارات القديمة، و تتوافر بها الشروط اللازمة لنشوء الحضارة الزراعية، إلا أنها لم تنل ما تستحقه من الدراسة الأثرية و الاستكشافات، كما نالته حضارة وادي النيل و بلاد الرافدين و غيرهما من حضارات الشرق القديمة، إلا أنه يمكن القول من خلال الشواهد و النقوش

المكتوبة باللغة اليمنية القديمة (بخط المسند و ما كشف من بقايا سدود و أنظمة ريّ منظورة، أن في اليمن قامت حضارة مثل حضارات الفراعنة و بلاد الرافدين و غيرها من الحضارات المعاصرة آنذاك. و ما يؤيد ذلك و يثبته أنه قد جاء في نقوش و كتابات تلك الحضارات (أن علاقة تبادل زراعي قد تمت بين الحضارة اليمنية و الفراعنة) الذين اعتمدوا على اللبان و البخور المجلوب من اليمن لأغراض عباداتهم كغيرهم في الحضارات القديمة.

نشأت مراكز الدول و الممالك المشكلة لحضارة اليمن القديم في مناطق الوديان الجافة التي تقع على أطراف الصحراء " صحراء صهيد التي تسمى اليوم رملة السبعتين"، حيث تلتقي سفوح الجبال بالصحراء لتشكل في مجموعها هلالاً ممتداً من حضرموت و قتبان و سبأ و معين، فعلى وادي أذنة قامت مدينة "مأرب" عاصمة السبئيين، و على وادي "بيحان" تقع مدينة "تمنع" عاصمة القتبانيين، و على وادي "مذاب" تقع مدينة "قرناو" عاصمة الدولة المعينية، و على وادي حضرموت نشأن مدن دولة حضرموت.

حول هذه الوديان نشأت الحضارة اليمنية، حيث انصرف الناس منذ عهود بعيدة إلى الاهتمام بالبحث عن وسائل و منشآت تعينهم على الانتفاع بالسيول التي تمر في وديانهم عقب هطول الأمطار في المناطق الجبلية العليا و الوسطى، تمر بوديانهم متجهة صوب الصحراء أو البحر. و تشير الدلائل إلى أن حضارة وادي سبأ كانت السابقة إلى إيجاد حل لتسرب مياه السيول دون الانتفاع بها، عبر ابتكار منشآت السدود و الحواجز و تطوير أنظمة للريّ تهدف إلى السيطرة على المياه و التحكم في اندفاع السيول، و التحكم كذلك في مسارات و مجاري السيول بتحويلها و توزيعها على الحقول، بأسرع وقت ممكن، قبل أن تصب في البحر أو تبتلعها الصحراء. فكان و لابد أن يختلف نظام الري و منشآته في الحضارة اليمنية القديمة عن نظام الريّ في حضارات وادي النيل و بلاد ما بين النهرين، حيث تعتمد الزراعة فيها على أنهار دائمة الجريان طوال العام، فكان نظام الري عندهم يقوم على قاعدة شق "الترع" من الأنهار و حسن التعامل مع مواسم الفيضانات.

أما في اليمن، فالوديان حيث نشأت الحضارة، جافة لا يسيل فيها الماء إلا في مواسم الأمطار و على فترات قصيرة من السنة، تأتي من مساقط شتى و مناطق بعيدة، متجمعة على شكل سيول جارفة مندفعة إلى الأمام في تلك الوديان لتصب في البحر أو الصحراء، لولا ما تفتقت به عبقرية الحضارة اليمنية القديمة من وسائل و منشآت تمكنت من خلالها من السيطرة على تلك السيول، بإقامة عشرات السدود و الحواجز عبر مجاري الوديان التي تسيل فيها تلك السيول، فتمكنوا بذلك من تصريفها بمرونة و يسر نحو حقولهم التي أنشأت على جانبي الوديان، فكانت السدود و ما تبعها من قنوات رأي ابتكار عظيم تفردت به الحضارة اليمنية.

وضع اليمنيون القدماء خلف تلك السدود و الحواجز التي بنوها في وديانهم، قنوات رئيسية تتولى مهمة تحويل المياه وراء

الحواجز و السدود إلى الأراضي الزراعية، توزعها على الحقول شبكة من القنوات و الجداول المتداخلة في الأراضي الزراعية، تظل تلك القنوات و المجاري مفتوحة على الدوام، فمتى جاء السيل فجأة في الليل أو النهار يتلقفه حاجز السد فيخفف من اندفاعه ثم تقوم القنوات بتحويله عبر الجداول لتتوزع مياهه تلقائياً على المزارع و الحقول.

هذه الطريقة في الريّ هي على الإجمال أكثر أشكال و طرق الريّ التي اعتمدتها الحضارة اليمنية في نطاق الأودية و ممرات السيول، و هذه الطريقة تتسبب– كما توصل بولين عند دراسته لأشكال طرق الريّ في وادي بيحان قديماً– في تسرب الكثير من المياه إلى باطن الوادي، الأمر الذي يؤدي إلى ارتفاع منسوب المياه الجوفية في الأودية التي بها حواجز و سدود، فيسهل بذلك الحصول على المياه بواسطة حفر الآبار في نطاق تلك الأودية. و لهذا، يلحظ المرء كثرة الآبار و بعض " الغيول الجارية" في ممرات تلك الأودية قريبة من حواجز، فتستعمل تلك الآبار و الغيول للشرب و الري كذلك. أما طرق الريّ و منشآته في نطاق المناطق المرتفعة و الجبلية من اليمن، فقد ابتكرت الحضارة اليمنية منشآت تتوافق مع تلك الظروف، فكان منها بناء الخزانات و البرك المحفورة في الجبال و حول مساقط المياه القادمة من الجبال، و لا تزال هذه المنشآت موجودة في مختلف مناطق اليمن و معظمها في حالة جيدة. و بفعل كل تلك المنشآت التي صنعها الإنسان اليمني للسيطرة على المياه تمكنت الحضارة اليمنية من الزراعة و أصبحت ربوع بلادهم تنتج من كل الثمرات و ازدهرت حضارتهم اعتماداً على الزراعة، فقد كانت الزراعة هي العمود الفقري للحياتين الاقتصادية و السياسية للدولة. فكان من بين أهم المنتجات الزراعية في اليمن القديم، سلعتان استراتيجيتان هما اللبان و المر. ولم تكن الحضارات القديمة لتستغني عنهما أبداً، فاحتكرت الحضارة اليمنية زراعتهما و المتاجرة بهما مع الحضارات الأخرى، من هنا برز العامل الثاني الذي أسهم في ازدهار اليمن القديم.

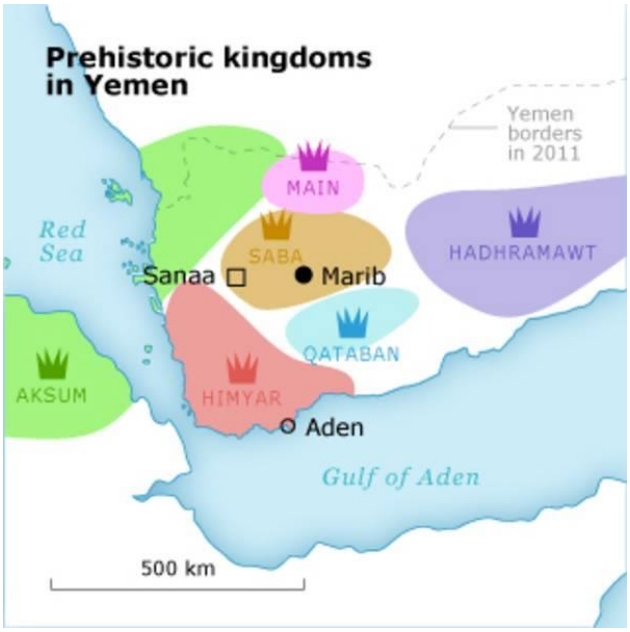
العامل الثاني: السيطرة على طرق التجارة و احتكار إنتاج البخور:

بفعل الزراعة و احتكار إنتاج البخور (اللبان) عرفت اليمن عند كتّاب الاغريق القدماء باسم " العربية السعيدة" لما عرفت به من خير عميم و ثراء تجاري وفير بحكم سيطرتها على انتاج و تجارة اللبان عبر طريق بري عرف "بطريق اللبان"، و يمتد هذا الطريق من ظفار مصدر اللبان إلى حضرموت، و منها يمر عبر حواضر الدول اليمنية القديمة، "تمنع" عاصمة القبانيين و مأرب عاصمة السبئيين ثم إلى نجران ثم إلى يثرب ثم إلى دمشق و غزة على ساحل البحر

الأبيض المتوسط، و وسيلة النقل في طريق اللبان البري كانت عبر الجمال. أما عن الطرق البحرية، فقد قام اليمنيون القدماء بدور الوسيط التجاري بين الهند و الصين من جهة و شمال الجزيرة العربية و بعض موانئ المتوسط من جهة أخرى. فقد كانت بضائعهم تأتي إلى مينائي "صفا" و "عدن" ثم تحمّل عبر طريق القوافل " طريق اللبان" إلى سواحل غزة و مصر، و هناك شواهد أثرية مصرية تدل على تلك الرحلات التجارية.

ثانياً–ممالك و دول الحضارة اليمنية القديمة:

تمكن الأثريون و المؤرخون من خلال ما تم كشفه من النقوش اليمنية المكتوبة بخط المسند من إثبات أن عدداً من الممالك اليمنية قد قامت ربما منذ الألف الثاني قبل الميلاد، و أن من بين تلك الممالك: مملكة "معين" في منطقة الجوف، و "حضرموت" التي امتد نفوذها في وقت من الأوقات إلى مشارف "بيحان" في الغرب و إلى "ظفار" في الشرق، و "قتبان" التي قامت في "بيحان" و ما جاورها، و مملكة "أوسان" التي قامت جنوب "قتبان" و مملكة "سبأ" الشهيرة التي قامت في "مأرب" جنوب معين في بادئ الأمر ثم امتد نفوذها حتى شملت اليمن كله.



كل ما نعرفه عن ممالك الحضارة اليمنية القديمة جاء من خلال إشارات موجزة في التوراة و القرآن و من خلال كتابات الكتاب الكلاسيكيين الرومان و اليونان، و كذلك كتاب المؤرخون الإسلاميون و على رأسهم لسان اليمن و علمها الهمداني (من علماء القرن الرابع الهجري، و صاحب "الإكليل" وصفة جزيرة العرب علم لأهم مصدر موثوق في معرفة أخبار تلك الممالك اليمنية القديمة، يتمثل في ما نجده من آلاف النقوش التي تركتها تلك الممالك و المعروفة بنقوش المسند، و قد عثر على ما يقارب الثمانية آلاف نقش تمكن الباحثون– وجلهم من المستشرقين المعنيين بالحضارة اليمنية– من دراستها و ما زالوا يدرسونها للخروج بتاريخ دقيق لنشوء و انهيار تلك الممالك، إذ لا يزال العديد من القضايا الهامة المتعلقة بتلك الممالك اليمنية القديمة مبنية على الافتراض و الحدس و التخمين و القليل فقط من الشواهد. من ذلك بداية و نهاية كل مملكة و قوائم ملوكها و حكامها، غير أن

ما وصل من تلك الشواهد و الآثار و النقوش على الضآلة النسبية يدل دلالة واضحة على أن اليمن شاركت بقسط وافر في الحضارة و التراث الإنساني، و يدل على أن العرب لم يكونوا قبل الإسلام، كما نذهب إلى ذلك بعض المتسرعين، أمة متخلفة من البدو لا يعرفوا الحضارة و التحضر، و إنما هم غير ذلك بدليل أن إسهام حضارة عرب اليمن في التاريخ القديم كان عظيماً، و أن ما بلغته ممالكها من انتعاش و ازدهار و حضارة كان مثار حسد و طمع من قبل الإمبراطوريات الكبيرة المعاصرة لها، و سنعرض في ما يلي بعض تلك الممالك و الدول التي شكلت الحضارة اليمنية القديمة.

أولاً– حضارة سبأ:

ليس في تاريخ اليمن القديم ما يضاهي تاريخ حضارة سبأ، و ليس في رموز اليمن التاريخية و الحضارية و ما بقي من رموز آثارها ما يضاهي سد مأرب العظيم.

لَقَدْ كَانَ لِسَبَإٍ فِي مَسْكَنِهِمْ آيَةٌ جَنَّتَانِ عَن يَمِينٍ وَشِمَالٍ كُلُوا مِن رِّزْقِ رَبِّكُمْ وَاشْكُرُوا لَهُ بَلْدَةٌ طَيِّبَةٌ وَرَبٌّ غَفُورٌ ﴿١٥﴾

فتاريخ حضارة سبأ هو في الأساس عماد التاريخ اليمني القديم، و ما تلك الدول و الممالك اليمنية التي ذكرت مع سبأ إلا تكوينات معاصرة لسبأ انفصلت عنها أحياناً أو اندمجت فيها أحياناً أخرى، مثال ذلك دول معين و أوسان و قتبان و حضرموت، أو اتحدت معها لتكون دولة واحدة كدولة حميّر. إن الشواهد التاريخية المتوافرة من خلال النقوش (بخط المسند) تذكر أن أقدم و أعنف صراع دار في اليمن قديماً كان حول اللقب الملكي " ملك سبأ و ذي ريدان" الذي حسم في القرن الثالث الميلادي لصالح ملوك حميّر، لكنهم لم يسمّوا ملوكهم بملوك حميّر و إنما كان لقبهم ملوك سبأ و ذي ريدان. فتصدرت سبأ اللقب حتى لدى الحميريين توكيداً للحقيقة التي بدأنا بها من أن ليس في اليمن القديم ما يضاهي تاريخ حضارة سبأ.

و ليس بوسع المؤرخون و الأثريون أن يقرروا ثبات متى نشأت حضارة سبأ على وجه الدقة، فالمؤرخون العرب يذكرون أن حضارة سبأ موغلة في القدم دون أن يحددوا مدى زمني لذلك الإيغال في القدم، و خلاصة قولهم أن قحطان هو أول من ملك اليمن و أن عبد شمس بن شعيب بن يعرب بن قحطان هو الذي تسمى باسم سبأ و هو الذي بنى سد مأرب.

أما الأثريون المحدثون فهم كذلك على مذاهب شتى في تحديد زمن نشوء حضارة سبأ، فالذي عليه عالم الآثار و

النقوش اليمنية (ألبرت جام) من خلال أقدم النقوش التي عثرت عليها بخط المسند، أن حضارة سبأ تعود إلى حوالي القرن الخامس عشر قبل الميلاد. و يرى عالم الآثار اليمنية (هرمن فون فاسمان) أن تاريخها يعود إلى القرن العاشر قبل الميلاد.

على أن أقدم ذكر لسبأ ورد في الكتب المقدسة، جاء في التوراة، حيث ورد في التوراة بصيغ مختلفة(23) مرة، منها ما جاء عند الحديث عن الملك سليمان و بلقيس ملكة سبأ.

و لقد خلدت حضارة سبأ أيما تخليد بما ذكرها الله في كتابه الكريم القرآن العظيم، وضعها بسورة سميّت بإسمها، ناهيك عن آيات في سور أخرى من القرآن الكريم. فكان ذكرها في القرآن سبباً في ذيوع ذكر قوم سبأ و حاضرتها مأرب، فالبلدة الطيبة التي أشار إليها القرآن الكريم هي أرض سبأ و الجنتين هما ضفتا وادي أذنة حيث (العرم) لسد مأرب. و على الرغم من قلة الجهود الأثرية في استنطاق ما بقي من آيات سبباً لتحديد زمن نشوء الحضارة السبئية، إلا أن ما تم فيها أثبت دون شك أن حضارة سبأ نشأت قبل الألف الأول قبل الميلاد. و اسم سبأ ليس من كثرة السبي كما يذكر بعض الإخباريين، بل الاسم جاء من الغزو كما هو واضح من مصدر اللفظة في النقوش اليمنية القديمة، سبأ أي غزا و (سبأتن) أي الغزوة، على اعتبار أن (نون سبأتن) هي بمثابة أداة التعريف في اللغة اليمنية القديمة. أما أرض حضارة سبأ، فتقع في الأصل في منطقة مأرب و تمتد إلى الجوف شمالاً ثم ما يليها من المرتفعات الشرقية مثل منطقة أرحب و خولان و قاع صنعاء و قاع البون، و شملت أرض سبأ في فترات ازدهار حكم اليمن على الساحل الآخر من البحر الأحمر، أرض الصومال و الحبشة و قد عثر فيها على آثار سبئية بخط المسند اليمني القديم. و قد مرت حضارة سبأ كما سبق القول بتحولات تاريخية و صراعات على اللقب الملكي و الحكم بين كثير من أقيال سبأ، انتقلت العاصمة على أثرها من مأرب إلى ظفار و تحولت طرق التجارة من البر إلى البحر و مع كل تلك التحولات بقي لحضارة سبأ معلم ثابت و على الدوام، صنع في أوج ازدهارها و مواكب فترات ضعفها و قوتها، و شهد لحظات انهيارها ثم انهار على إثرها و ظل حتى الآن مرتبطاً بها و عنواناً و رمزاً لها، ذلك هو سد مأرب، رمز تلك الحضارة و شاهدها الخالد.

ثانياً– مملكة معين:

أقام المعينيون مملكتهم في أرض "الجوف" و بها لا تزال حاضرتهم " قرنو" التي تعرف بمعين، و الجوف كما يقول الهمداني" منفهق من الأرض تحيط به الجبال: برط و الشعف و اللوذ من الشمال، و سليام ثم يام من الجنوب، و تفضي إلى الجوف أربعة أودية كبار، أهمها " الخارد" الذي تأتي مساقيه من فروع مختلفة أولها مخلاف خولان شرقي صنعاء.

فالجوف بموقعها الجغرافي هذا من أخصب بقاع اليمن و أصلحها للزراعة، و ذهب بعض الباحثين إلى القول بأن دولة

معين هي أقدم الدول اليمنية القديمة، حيث يرى (جلازر) استناداً إلى إغفال المؤرخين العرب لذكر معين مقارنة بسبأ و حميّر و حضرموت، أن مرد ذلك هو تقادم العهد على دولة معين و انقطاع أخبارها عنهم، و لقد رسخ هذا القول ما قام به المستشرق (فيلي) الذي تحطم من نشر قوائم ملوك معين، و افترض القرن الثاني عشر قبل الميلاد بدية لدولتهم.

على أن ما يقرره الأثريون اليمنيون من خلال النظر إلى مدوّنات النقوش اليمنية القديمة التي تذكر صلات المعينيون التجارية بشعوب البحر المتوسط و أن أقدمها يعود إلى القرن الرابع أو الثالث قبل الميلاد. كما تذكر النقوش أنه في القرن الرابع قبل الميلاد، خرجت مناطق الجوف عن دول سبأ و اتخذوا (قرناو) عاصمة لدولتهم و تمكنها من السيطرة على طريق البخور التجاري بمساندة حضرموت، و في سبيل ازدهار تجارتهم، تجنبوا مد نفوذهم على مناطق سبأ و اتجهوا شمالاً فأقاموا المستوطنات الملكية على الطريق التجاري للبخور. و لقد عادت معين في القرن الأول الميلادي إلى دولة سبأ عمود التاريخ اليمني، و مع ذلك تظل آثار دولة معين في (الجوف) مبهرة لكل من زارها، يقول أحدهم:" إن معابد عثير في الجوف التي بنيت بقطع فخمة من الجرانيت لها مظهر يذكرنا بمعابد مصر و بالحضارات العظيمة الأخرى و الشرق كمصر و بلاد الرافدين.. و قد يستطيع عالم الحفريات أن يرفع الغطاء عن واحدة من أعظم حضارات الشرق القديم".

ثالثاً– دولة حضرموت:

يطلق اسم حضرموت اليوم و بمعناه الدقيق على ذلك الوادي الذي يبعد عن ساحل البحر العربي 165 كيلومتر، حيث يسير الوادي في خط موازٍ للساحل مسافة 200 كيلومتر، و به تقع مدن (شبام و سيئون تريم)، أما دولة حضرموت القديمة فكانت تشمل مناطق أوسع من ذلك، إذ كانت تمتد شرقاً لتشمل (ظفار) أرض اللبان، و جنوباً لتشمل نطاق الجول الجبلي الكبير حتى ساحل المحيط، و شمالاً باتجاه الربع الخالي (الصحراء الرملية)، و غرباً حتى مساقط الأودية الى وادي حضرموت، و في موقع من أقصى الغرب، كانت تقع (شبوة) عاصمة الدولة الحضرمية، و ما زالت إلى اليوم تحمل نفس الاسم كما ورد في النقوش اليمنية القديمة، و كما ورد كذلك في التوراة و المصادر الكلاسيكية اليونانية و الرومانية التي أكثرت من ذكر حضرموت و عاصمتها شبوة، التي يسمونها (سبوتة) و مرد اهتمامهم بها يرجع إلى سيطرتها على اللبان السلعة الاستراتيجية لجميع الحضارات آنذاك.

تتضارب الآراء حول زمن مملكة حضرموت القديمة، و مرد هذا التضارب يعود للنقوش اليمنية القديمة (بعضها نقوش من حضرموت و أخرى سبئية و معينية) التي تضمنت قوائم بأسماء ملوك حضرموت، حاول بعض الدارسين ترتيب أسمائهم ترتيباً زمنياً حيث يقومهم لنا (فيلبي) 19 ملكاً حكموا بين عام 1020 قبل الميلاد، 125 ميلادي.

بينما يجعل (ألبرايت) بدايتهم في نحو 450 قبل الميلاد، يرى (يوسف عبدالله) أن حضرموت في أقدم عهودها (في الألف الأول قبل الميلاد) كانت تابعة لدولة سبأ العظيمة، ثم حليفة لها، حتى إذا كان القرن الرابع قبل الميلاد نمت قوتها و أصبحت دولة مستقلة ذات أهمية فائقة لكونها تملك أرض اللبان.

القسم الثاني: المنشآت المائية و أنظمة الريّ المبتكرة في الحضارة اليمنية القديمة:

- سد مأرب و نظام الري.
- أنفاق بينون.
- نظام الري في شبوة.
- غيول صنعاء.
- صهاريج عدن.

يعتقد كثير من العلماء المختصين أن مناخ بقاع مهد الحضارات القديمة مثل بلاد الرافدين و وادي النيل و كذلك مناخ جنوب الجزيرة العربية (بلاد اليمن) لم يطرأ عليها تغير مناخي كبير منذ فجر التاريخ، أي الفترة المبكرة من التاريخ و التي تلت العصور الحجرية السحيقة. فالظروف المناخية التي كانت تعيش في ظلها الحضارات القديمة قبل أربعة آلاف سنة، هي نفسها (تقريباً) هذه الأيام.

و بالنظر إلى مناخ اليمن اليوم، يتضح أن الأمطار تهطل على اليمن بشكل عام في موسمين من العام، الأول: ربيعي

(مارس–مايو) و الثاني خريفي (يوليو–سبتمبر)، و ذلك بفعل تيار موسمي جنوبي على شكل كتلة هوائية رطبة تتحرك شمالاً في الجانب الأفريقي، لا تلبث أن تبرد عندما تصل مناطق الساحل اليمني، ثم تتجه هذه الكتلة الهوائية نحو الجبال، لتسقط على الهضبة اليمنية. و تتفاوت معدلات سقوط الأمطار الموسمية السنوية على مناطق اليمن تفاوتاً كبيراً، فتصل في أقصى معدلاتها إلى (1800 مم) من المناطق الغربية، أما أدنى معدلاتها فتصل إلى (100 مم)، كما هو عليه الحال في منطقة مأرب التي يعد مناخها ضمن المناطق الجافة. ينتج عن تلك الأمطار الموسمية، سيول قد تملأ وديان اليمن في ساعات قليلة لتتسرب سريعاً إما إلى حيث تبتلعها الصحراء أو لتصب في البحر !! و للاستفادة من تلك السيول في الزراعة و بحكم الحاجة تمكن اليمنيون من ابتكار و تطوير أنظمة و منشآت للري تتلائم مع تلك الظروف، سنتناول في ما يلي نماذج من تلك المنشآت المائية التي تفردت بها الحضارة اليمنية.

1. سد مأرب و نظام الري:

على وادي أذنة شيدت الحضارة السبئية أشهر رموز خلودها " سد مأرب" و وادي أذنة الذي يسمى "أذنت" في النقوش اليمنية القديمة، هو ميزاب اليمن الشرقي و أعظم أودية اليمن و أكبرها من حيث مساحة مساقط المياه التي تصب فيه، إذ تبلغ عشرة آلاف كيلومتر مربع، من المرتفعات الشرقية و منحدراتها، و يذكر الهمداني سبعين وادياً تفضي سيولها إلى وادي أذنة. و قد حاول المستشرق "جلازر" أثناء عمله مع البعثة، وضع خارطة تقريبية لمصبات و مساقط وادي أذنة حيث السد، فكانت خارطة محدودة و لم تشمل جميع المساقط المفضية للوادي. و يمكن إجمال ذكر المساقط بأنها "تبدأ من شرق رداع و يريم و شرق ذمار ثم شرق صنعاء من جهة و من جهة ثانية ما يأتي من السوادية و بلاد الروس و سنحان و خولان و مأرب نفسها. و معدل سقوط الأمطار على هذه المناطق المشكّلة لمساقط وادي أذنة تبلغ أعلاها في المناطق المرتفعة 1800 مم، أما في المناطق المتاخمة لمساقط وادي أذنة فتبلغ في سمارة 865 مم، و في يريم 469 مم و في صنعاء 195 مم. من هذه المساقط تتجه السيول لتجري مجتمعة في وادي أذنة حيث بني سد مأرب و تستمر هذه السيول في الجريان بالوادي مدة 15 يوماً في موسم أمطار الربيع (ابريل–مايو)، أما في موسم الصيف الخريف (يوليو–سبتمبر) فتستمر السيول في الجريان بوادي أذنة مدة تصل في أصاها إلى 45 يوماً.

و قد تبين من خلال إحدى الدراسات الحديثة التي أُجريت لاستكشاف الظروف الجغرافية للمناطق الواقعة ضمن إطار وادي أذنة و مساقطه، إلى أن كميات المياه المنحدرة إلى الوادي من تلك المساقط متغيرة و متفاوتة من موسم إلى آخر، و يقدر إجمالها بمتوسط سنوي 200 مليون متر مكعب، كما يقدر معدل اندفاع السيول بحوالي 950 متر مكعب لكل ثانية.

درس السبئيون القدماء طبوغرافية المكان، في وادي أذنة و مساقطه دراسة جيدة، مستفيدين مما تراكم في ذاكرتهم من خبرة احتكاكهم بالمكان فتفتقت ذاكرتهم و حاجتهم، على إنشاء سد مأرب لإحتواء تلك السيول و السيطرة عليها مع ما تحمله من طمي و أحجار و أشجار، و كان على السد أن يصمد أمام اندماج السيول ليؤدي الغرض الذي أنشئ من أجله و هو في الأساس تحويل السيول إلى قنوات الري التي تسقي الحقول على جانبي وادي أذنة، فكان اختيارهم لمكان إقامة السد في غاية الدقة و الملائمة على قاعدة صخرية من مكان ضيق من وادي أذنة بين مأزمي جبلي البلق اللذين ربكا جداره و صدفيه ربطاً محكماً.

منشآت السد و أنظمة الري التابعة له و مناطق سقياه:

كان إنشاء سد مأرب استجابة لظروف طبيعية و اجتماعية معينة و حاجة ملحّة اقتضتها ضرورة السيطرة على المياه في ظل تلك الظروف، فكان و لابد أن يصمم السد بما يلائم تلك الظروف و يلبي تلك الحاجات وفقاً للإمكانيات المادية و الفنية المتاحة آنذاك (قبل الميلاد). فأنشئ السد ليقوم بوظيفتين متلازمتين، الأولى: يقوم السد برفع منسوب سيول وادي أذنة إلى مستوى سهّل معه سقي الحقول الممتدة على جانبي الوادي، و المرتفعة عنه ببضعة أمتار، و الثانية: يقوم السد في الوقت نفسه بحجز سيول وادي أذنة كله و تحويلها عبر المصرفين الجانبيين للسد، نحو الحقول عبر شبكة من قنوات الري.

لقد صُمّم السد ليتعامل مع السيل مباشرة، يحتويه أولاً ثم يسرع في تصريفه عبر القنوات و السواقي و منشآت الري الأخرى، ليروي أرض الجنتين اللتين ذكرتا في القرآن الكريم، " لقد كان لسبأ في مسكنهم آية، جنتان عن يمين و شمال كلوا من رزق ربكم و اشكروا له بلدة طيبة و رب غفور" (سورة سبأ الآية 15).

لم يكن الغرض من بناء السد خزن المياه طيلة العام و إنما الغرض بالدرجة الأولى التحكم في السيول التي تأتي الوادي من مسقطه المختلفة، فيقوم السد بحجز المياه، ليرفع منسوبها ليتساوى مع ضفتي الوادي، ثم و عبر مصرفيه الجانبيين يقوم بتصريفها سريعاً نحو الضياع و الحقول المكونة لأرض الجنتين. و تفيد الدراسات الأثرية التي عنيت بدراسة بقايا منشآت سد مأرب و الأراضي الواقعة في نطاقه أن المنشآت الأساسية التي قام عليها نظام الري في منطقة سد مأرب، كانت مكونة مما يلي:

1) سد مأرب نفسه، أو جدار السد الذي يحجز الوادي.
2) الصدفان اللذان على جانبي السد و بواسطتهما تصرف المياه.
3) القناتان الرئيسيتان اللتان تربطان الصدفين بأراضي الجنتين.

4) مقاسم المياه في أراضي الجنتين، و هي سدود تحويلية صغيرة تقوم بتقسيم و توزيع المياه التي تصلها من القناتين الرئيسيتين.
5) شبكة الري المؤلفة من القنوات الفرعية التي تقوم بمهام سقي الحقول.
6) حقول الجنتين، التي يكون مجموعها أرض الجنتين، أرض حضارة سبأ (وادي عبيدة حالياً).

أنشئ جسم السد بطول عرض الوادي البالغ 720 متراً، و بارتفاع حوالي 15 متراً، و بلغ سمك السد ما يقارب 20 متراً مكوناً من التراب المكسو بالحجارة و الجص من الجانبين و مستنداً إلى حائط الجبل، بحجارة ملحمة الأساس بالنحاس أو الرصاص و ذلك لإحكام الربط. و في طرفي جسم السد يقع الصدفان و هي الفتحتان اللتان يخرج منها الماء إلى شبكة من قنوات الري و السدود الصغيرة و المقسمات التي توزع المياه على الأرض وفق نظام ري دقيق، و عُرف متّبع.

تشير الدراسات الحديثة إلى أن سعة السد في بداية أمره كانت حوالي 55 مليون متر مكعب من المياه، كما تشير الدراسات أن حجم الطمي و ما يصاحبه من أحجار و أخشاب تحملها السيول إلى بطن السد سنوياً يقدر بحوالي مليونين ونصف متر مكعب. و هذا يعني وفقاً لحساب بسيط أن السد سيمتلئ بالطمي في أقل من قرن من الزمان(!!)، و لكن الدلائل المتوافرة تشير إلى أن السد بقي قائماً لأكثر من ألف عام، و تذكر النقوش اليمنية القديمة، أن تصدع سد مأرب في الفترة المتأخرة ثلاث مرات و تؤرخ لتلك التصدعات بفارق حوالي قرن من الزمان.

لقد صمم سد مأرب و شيد وفق نظام متقن بحيث يخدم الغرض من إنشائه قروناً طويلة، بحيث لا يتهدم السد و مرافقه جميعها إن انكسر جداره مرة في كل قرن، و إنما يكون الانكسار بمثابة "تنفيس" لباطن السد الممتلئ بالطمي، فيكون الانكسار قدراً محتوماً و كارثة لابد منها، لكنها كارثة محدودة الأثر يسهل التغلب عليها مرة كل قرن، لكن تحول مراكز الحضارة من الوديان إلى القيعان و انتقال العاصمة من مأرب إلى ظفار، و بالتالي بعد السد عن مركز الثقل الحضاري، كل ذلك يعتبر من العوامل الرئيسية لانهياره، ذلك الانهيار الذي بدل صورة الحياة في أرض سبأ، كما جاء في القرآن الكريم " فأعرضوا فأرسلنا عليهم سيل العرم و بدلناهم بجنتيهم جنتين ذواتي أُكل خمط و أثل و شيء من سدر قليل" . و العرم بلغة أهل اليمن إلى اليوم هو السد و قد يقولوا العريم.

2. نفقا بينون لتحويل مياه الأمطار:

برزت الحضارة الحميرية في القرن الأول بعد الميلاد كقوة ضاربة ذات نفوذ حضاري كبير، امتد نفوذها لتسيطر على كامل مناطق نفوذ دولة سبأ ثم دولة حضرموت في القرن الثالث الميلادي، و في القرن الرابع الميلادي عهد أشهر ملوك الحميريين " أبي كرب أسعد" الشهير بأسعد الكامل، بلغت الدولة الحميرية أوج ازدهارها بالسيطرة على كامل اليمن و وسط الجزيرة العربية، كما يذكر ذلك نقش بخط المسند على صخرة في "مأسل الجمح" بوسط الجزيرة العربية جنوب شرق الدوادمي حالياً. و كان آخر ملوكها "ذو نواس" الذي وقعت البلاد في عهده في يد الأحباش سنة 525 للميلاد. كانت حمير آخر دول الحضارة اليمنية القديمة حكماً و أخلدها ذكراً بما تركت من آثار و بما شيدت من مدن، و أهمها عاصمة الدولة ظفار و غيمان و بينون التي يقع فيها النفقان العظيمان لتحويل سيول الأمطار.

و تقع بينون الآن على بعد 54 كيلومتر من محافظة ذمار (100 كيلومتر عن صنعاء) في عزلة (ثوبان) ناحية الحدا. في بينون يقع أشهر عجائب اليمن التي ليس في بلد مثلها، كما يقول لسان اليمن الهمداني (344 هـ) في كتابه صفة جزيرة العرب "... و قطع بينون، جبل قطعة بعض ملوك حمير، حتى أخرج فيه سيلاً من بلد وراءه إلى أرض بينون". و يقول في كتابه " الإكليل" : "و فيها – أي بينون– قطعتان عظيمتان في جبلين نحتتا تحتاً في أصولهما".

بداية النفق على جبل صخري

النفق من الداخل عمل مدهش

الزائر الآن لهذين النفقين المنحوتين داخل جبلين يلاحظ أن غرض إنشائهما كان و لايزال هو تحويل مساقط السيول. فالنفق الأول يمر عبر جبل " النقوب" إلى وادي الجلاهم

بحيث تجمع المياه مع سيل وادي الجلاهم لتجري وفق حساب هندسي دقيق إلى نفق آخر يشق جبل "بينون" إلى وادي نمارة. و يبلغ طول النفق مائة و خمسين متراً، و عرضه حوالي ثلاثة أمتار، أما ارتفاعه فأربعة أمتار و نصف. و يلاحظ أن بداخل النفق فتحات جانبية كان يثبت فيها ألواح خشبية و أحجار، لتنظيم سرعة تدفق السيول، إضافة إلى انكسار من النفق يساعد على الحد من سرعة تدفق السيول، حتى تخرج ساقية الوادي و هي هادئة، و بذلك يمنع جرف جدران الساقية المؤدية إلى النفق الآخر.

و توجد على مدخل النفق من جهة الشمال ثلاث لوحات "نقوش" مكتوبة بخط المسند باللغة اليمنية القديمة، تذكر الأولى المحفورة في أعلى مدخل النفق الأول: أن ذلك النفق عمل ليسقي زادي نمارة. أما اللوحتين الأخريين فإحداهما قد طمس ما كتب عليها، و الأخرى تذكر نذراً قدمه شخص يسمى "لجبعثت بن زعيم" إلى الإله "عثتار" بمناسبة افتتاح النفق.

و من الصعب تحديد تاريخ دقيق لشق النفقين الذين

يعتبران من أعظم المنجزات اليمنية القديمة في مجال الري، و لكن تقديرات الباحثين المستندة إلى تطور خط المسند، تشير إلى أن النفقين قد نقبا في القرن الأول بعد الميلاد، أي في بداية ازدهار الدولة الحميرية.

3. نظام الري في شبوة:

تقع شبوة عاصمة حضرموت القديمة في الطرف الشمالي لآخر المرتفعات الجبلية التي تشكل مرتفعات حضرموت، و تقابل منخفض رملة السبعين الواقع جنوب الربع الخالي، الذي يستقبل كل مياه مرتفعات اليمن الداخلية من صنعاء و حتى شبوة، حيث تتشكل الواحات المروية في كل الأودية المحيطة به. أما شبوة فتقع في سهل طفيف الانحدار يغطيه الحصى و الرمال و يمتد نحو الغرب، و تساعد أرضيته الصلبة هذه على سهولة سلوك المنطقة. و هكذا فشبوة تشابه في ظروفها و موقعها الجغرافي سلسلة أخرى من المدن التي استوطنها الإنسان منذ القدم كمعين و صرواح و تمنع و نصاب.

تحيط المرتفعات الجبلية الشديدة الانحدار بشبوة من ثلاث جهات، و يبلغ اتساع الفتحة المتصلة بالوادي حوالي ستة كيلومترات، و تحدها من الشمال رملة السبعين. فشبوة إذن تقع بين الصحراء و الجبال، على مرتفع ملحي يعتبر نموذجاً فريداً في مجرى الوادي الذي يصل إلى نهايته.

يعتمد نظام الري في شبوة على السيول الناشئة عن الأمطار الموسمية الجنوبية الغربية، التي تستقبلها المرتفعات في شهر

ابريل و أغسطس، و هي أمطار غزيرة منتظمة، و ينتج عنها عواصف عنيفة فوق هضبة حضرموت. و هذه الأمطار هي التي يستخدمها الإنسان للري، بينما الأمطار الخفيفة التي نلاحظها في فترات مختلفة من السنة لا تكفي كميتها لإحداث ظاهرة السيل.

لا تزال بعض آثار منشآت نظام الري قائمة، حيث لا تزال بقايا الحجارة المهذبة للمغاليق قائمة، و هي عبارة عن ركام من الحجارة غيّرت من نظامه عوامل النحت و التعرية. و هناك مجاري عريضة يمكن متابعتها لمسافات تبلغ عدة مئات من الأمتار تحيط بها مرتفعات قليلة الارتفاع بين نصف متر إلى متر، يسندها الحصى و أغصان الشجر في الوقت الحاضر، كثير من حجارة هذه العتبات مهذبة، أفضلها من الحجر الجيري. كما نشاهد حجارة محرزة طولياً من الحجر الرملي كانت قواعد لمغاليق القنوات، و توجد عدة مداخل الحقول أو عند نقطة توزيع المياه وسط حجارة بناء معقد التركيب. إن أغلب ما تبقى من آثار نظام الري ما هو إلا جزء من منشآت الري التي دمرتها مياه السيول.

اكتشفت خمس منشآت للري في أعالي الحقول المهجورة، كانت تستخدم للسيطرة الأولية على السيول و تمثلها منشأة عظيمة، عبارة عن مغلاق ضخم يقع أعلى المناطق المروية الواقعة على اليمين، بني بمتانة من الحجر الجيري، و يعود إلى القرن الثاني قبل الميلاد كما عثر على نقش آخر يعود إلى القرن الأول قبل الميلاد يتحدث عن أعمال صيانة أو عن عمل منشأة مكملة. و جدير بالذكر أن تقنية البناء قريبة إلى حد كبير لما هو معروف في مأرب.

بالإضافة إلى المغاليق، نرى في أماكن مختلفة و تشير إلى آخر مرحلة للريّ القديم و استخدامها في الري الحديث الذي يختلف عما كانت عليه في القديم، إذ خلفت آخر مرحلة للري القديم موزعات مياه و عتبات مبنية بإتقان. هناك أمثلة أخرى لهذه التقنية نجدها في المصبات التي توجد أعلى المغلاق الكبير، و في بعض الموزعات (هويس)، و في جدار سد يوجد أعلى القنوات الحالية.

منشآت الري الصغرى: الموزّعات (هويس):

توجد موزعات المياه عند مدخل المساحات المروية، و عادة ما يكون بناؤها متيناً و متقناً. لذا البقايا الأفضل تمثيلاً للري القديم. و في المساحات الزراعية الشمالية نجد هذه الموزعات قد أصبحت أعلى من الحقول، و ذلك بسبب حمايتها للأرضية التي بنيت عليها من الرياح و ما تحمله من أتربة و رمال.

طبيعة المساحات المروية:

تقوم كل المساحات المروية على نظام واحد ينشأ من مبدأ بسيط، يقوم على توجيه جزء من مياه السيول العنيفة نحو مجرى للمياه أُعد مسبقاً، ليصل إلى المنطقة المراد زراعتها، و هي عادة منطقة متدرجة الارتفاع. و يكفي أن تكون المنطقة الزراعية بعيدة عن جرف مياه السيول، و قريبة من المجرى الرئيسي للسيل (لتفادي فقدان المياه خلال مسارها الطويل). و بالطبع يفضل أن تكون أيضاً قرب المدينة.

و هكذا نرى أن كل المساحات الزراعية ترتبط بمجرى المياه المغذي. الذي يقام غالباً بين مرتفعين ناتجين عن دفع الرمال و كل ما يوجد في المجرى من مواد نحو الجانبين. و هكذا يقام مجرى قليل العمق، بقاع منبسط، يسمح للمياه المنحدرة بالوصول إلى الحقول. كما يجب أن يكون الانحدار طفيفاً حتى لا تنحت المياه في المرتفعات الجانبية للمجرى، و حتى لا تدخل المواد الثقيلة التي تحملها المياه إلى القناة. و هناك شرط آخر ربما لم يكن مرغوباً في البداية، لكنه استخدم في ما بعد لأهميته الزراعية يعتمد على إقامة منحدر عميق نسبياً لكي تترسب المواد الغرينية الخفيفة التي تحملها المياه في نهاية المسار.

بعد تشكيل القناة تبدأ عملية تحويل المياه إلى الحقول. و توجد منافذ المياه في الحقول على مسافات مختلفة، يحددها طول الحقل و تحول المياه عبر سواقي حفرت في بداية كل حقل. تحد الحقول تراكمات طينية من الجهات الأربع إحداها مرتفع (القناة الرئيسية)، و غالباً ما تكون الحقول مربعة الشكل تقريباً، كما توجد حقول مستطيلة متعامدة مع القناة.

و تشكّل المساحات المروية إذن من حقول رباعية الشكل تقريباً، تجري المياه خلالها في فترة الفيضانات، لذا فإن المساحات المروية نفسها تأخذ شكلاً مربعاً تقريباً. و تمتد على طول المنحدر. و غالباً ما تكون فتحة منافذ المياه في الحقول الأولى أصغر من فتحتها في الحقول الأخيرة في الأسفل، كي تسمح المنافذ بجلب مياه تميل إلى الانبساط.

و تحدد مساحة الأراضي المروية وفقاً لكمية المياه. و بالطبع توجد العديد من الحقول، و كل حقل له مغلاق، كما توجد مغاليق للقنوات الثانوية تتحكم في كمية المياه المسموح لها بالدخول. لذا فمن المعتقد أن هناك نوعين من التنظيم البشري لاستخدام المياه: الملكية الخاصة للحقول من جهة، و وجود نظام عقاري و قضائي لضبط كمية المياه اللازمة، فمن الملاحظ أن الحقول أفقية في كل المساحات المروية لتسمح بوصول المياه و ترسب الطمي، و تميل إلى الارتفاع بالنسبة إلى المنحدر الطبيعي للموقع.

إن إقامة المساحات الزراعية يأتي من تصور عام مسبق لها، إذ لابد أن تكون المنشآت قادرة على الصمود أمام دفع السيول، و أن تجري المياه فيها بنفس سرعة السيل، كما يفترض أن تكون القنوات أعلى من الحقول حتى تصل المياه إليها، لذا لابد من منحدر شديد لتسير المياه، بهذه الطريقة يمكن تجنب غرق المنشآت في أعلى المجرى و عدم تحطم النظام في بدايته يستلزم الانحدار الشديد للمياه أن تكون

منشآت التوزيع مملّطة لتجنب تفتتها بفعل المياه، من ناحية أخرى تحمل المياه كمية كبيرة من الطمي و الرمال و ترسبها في القنوات و الحقول، لذا فإن عملية التنظيف لازمة في المئة متر العليا من الحقول، حيث تدفع الرمال التي تجلبها المياه إلى جوانب الحقول، مما يؤدي إلى انقاص مساحة الحقول العليا تدريجياً. لكن تبقى هذه الحقول الأكثر طلباً لأنها الأولى في السقي، و هذا يظهر تناقصاً بسيطاً في قيمة الأرض المروية، لكن هذا لا يضع النظام العام في خطر.

و لا تقوم المساحات المروية المتأخرة على نفس هذا النظام. إذ يتم توزيع مياه القناة بشكل مروحي، و في حالات أخرى توجد الموزّعات على جانبي القناة، مما يؤدي على وجود العديد من القنوات (الرئيسية) المتوازية في ما بينها فيتضاعف عددها، و يقصر طريق وصولها إلى الحقول.

المدرجات الزراعية:

إن أساليب جمع المياه و حصاد الأمطار هي إحدى العادات القديمة لليمنيين، و ذلك بإقامة المدرجات على سفوح الجبال. حيث يتم تحويل مياه المنحدرات السائلة لسقي المدرجات و تخزين الفائض منها في الأراضي الزراعية، حيث يتم الاستفادة القصوى من مياه الأمطار و الهدف من اللجوء إلى هذه الطريقة هو تقليل الفاقد من المياه و حجز أكبر كمية منها سواء بطريقة التخزين أو داخل التربة نفسها مع مراعاة الشروط اللازمة لاجتناب السيول الجارفة التي تعرض التربة للتعرية و الانجراف، و لحصاد المياه بهذه الطريقة يتوجب الاهتمام بصيانة المدرجات و حمايتها من الانهيار و انجراف تربتها.

4. غيول صنعاء:

إن تجربة اليمن في نظام استخراج المياه الجارية و استغلالها بطرق فنية فعّالة و حسن الاستفادة منها و خاصة في مدينة صنعاء التي تميزت بذلك، و بقيت فيها قائمة إلى عهد قريب حيث يطلق عليها الكظائك/الكظايم. و يعتبر استجرار المياه في صنعاء من أقدم الشواهد التاريخية و التي يعود إلى النصف الثاني من القرن الثاني الهجري، و ذلك في زمن خلافة الخليفة العباسي هارون الرشيد الذي كان من بين أمرائه الذين ولاهم على صنعاء محمد بن خالد البرمكي. و كان هذا الأمير هو الذي استخرج و جر غيل البرمكي أقدم الغيول المعروفة في صنعاء و هو الغيل الذي حمل اسمه.

و قد أبدع اليمنيون في استنباط طرق فنية لجر المياه من مصادرها، و مد قنوات للسقي و الشرب وفق نظام توزيع متعارف عليه بين السكان الذين استعدتهم الحاجة إلى ممارسة ذلك العمل و تطويره ليصبح تجربة جماعية هامة و نظام ري متكامل و صنعة اقتصادية ضرورية يتوارثها السكان و يطورونها حفاظاً على البقاء و تحسناً لظروف المعيشة، لا سيّما و أن مدينة صنعاء لا تقع على ضفاف نهر دائم الجريان.

و كانت الساعة المائية المستخدمة في نظام تدويل مياه الغيول في اليمن هي الطاسة. و هي إناء من نحاس اسطواني الشكل موضوع على قياس معلوم في قاعدته ثقب ضيق. يملأ الإناء ماء و يترك حتى ينضب أو يترك فارغاً حتى يملأ من خلال الثقب، و يحسب الماء الذي يجري طاسة واحدة. أي أن الطاسة تعبير زمني يقصد به فترة معينة من الوقت هي الفترة التي تمتلئ فيه الطاسة أو تفرغ.

5. صهاريج عدن:

لم يكن نظام السدود الوحيد، بل ابتدع اليمنيون إلى جانبه المدرجات و نظام الري من الآبار بطريقة فريدة أيضاً، و هناك نظام آخر لتجميع المياه و تخزينها لينتفع بها الناس، و هو ما يعرف بالصهاريج، و أشهرها صهاريج الطويلة في مدينة (عدن) التي احتلت مكاناً بارزاً في تاريخ هندسة المنشآت المدنية كونها أقدم خزانات مياه للشرب على المدن الساحلية التي لا تسقط عليها الأمطار إلا لماماً. و عنها أيضاً قال العلامة الهمداني – الذي عاش في نهاية القرن الثالث الهجري–" هناك في مدينة عدن بؤراً: أي حفراً لحفظ مياه الأمطار و الانتفاع بها للشرب".

تعتمد الصهاريج على نظام مكوّن من مجموعة من خزانات متلاصقة لبعضها البعض في شكل قنطرة تتولى تصريف مياه الأمطار المتدفقة نحوها بهيئة شلالات من جبال شمسان و تصريفها مباشرة إلى أحياء المدينة، بمعنى أنها كانت تخزن الماء و تعيد توزيعه، أما ما يشاهد اليوم و يسمى صهاريج الطويلة، فمهمته هي الخزن لأنه حوّر عن الصهاريج الأصلية تحويراً كاملاً.