African Journal of Advanced Studies in Humanities and Social Sciences (AJASHSS)
المجلة الإفريقية للدراسات المتقدمة في العلوم الإنسانية والاجتماعية
Online-ISSN: 2957-5907
Volume 5, Issue 4, 2026
Page No: 306-324
Website: https://aaasjournals.com/index.php/ajashss/index
Arab Impact factor 2025: 0.83 **SJIFactor 2024: 6.856** **ISI 2025: 1.191**

Water Resource Management and Traditional Irrigation Technologies in Ancient Desert Environments: A Comparative Study of the Garamantian Foggaras of Fezzan and the Aflaj of Oman

Dr. Naglaa Abdullah Muhammad Al-Zadam *
Department of History, Faculty of Arts Al-Sawani, University of Tripoli, Libya

إدارة الموارد المائية وتقنيات الري التقليدية في البيئات الصحراوية القديمة: دراسة مقارنة للفجارات الجرمنتية في فزان والأفلاج في عُمان

د. نجلاء عبد الله محمد الزدام*
قسم التاريخ، كلية الآداب السواني، جامعة طرابلس، ليبيا

*Corresponding author: n.alzaddam@uot.edu.ly

Received: August 09, 2026	Accepted: October 25, 2026	Published: November 11, 2026

Abstract:
This study examines traditional irrigation systems and water resource management in desert environments through a comparative historical analysis of the foggara systems of the Fezzan region in southern Libya and the aflaj of the Sultanate of Oman. It aims to investigate the technological and engineering principles underlying these systems, analyse the methods employed in groundwater extraction and distribution, and explore their role in enabling human communities to adapt to arid environmental conditions while sustaining permanent settlement and agricultural and economic activities.
The study adopts a comparative historical approach, drawing on archaeological and historical evidence alongside relevant environmental and engineering data. It examines the architectural and hydrological characteristics of each system, with particular emphasis on the use of underground tunnels and channels to convey water through natural gradients and gravitational flow. It also explores the social and economic dimensions of water resource management, particularly the mechanisms governing water allocation and access.
The comparative analysis reveals that the foggara systems of Fezzan and the aflaj of Oman represent significant achievements in technological innovation and human adaptation to water scarcity. Although the two systems share fundamental engineering principles and agricultural functions, they differ in their historical and environmental contexts, management practices, and patterns of continuity. The Omani aflaj, in particular, demonstrate the enduring vitality of traditional water-management practices, with five aflaj systems inscribed on the UNESCO World Heritage List. By contrast, the decline in the operation of the Fezzan foggaras was associated with historical, environmental, and economic transformations that affected the region following the decline of Garamantian civilisation. The study concludes that these systems provide important evidence of the development of water-management knowledge in ancient societies and highlight the significance of traditional irrigation technologies for understanding the historical management of water resources and the sustainability of human communities in arid environments.

Keywords: Water Resource Management, Foggaras, Fezzan, Traditional Irrigation Systems, Aflaj, Oman, Arid Environments.

الملخص
يتناول هذه الدراسة أنظمة الري التقليدية وإدارة الموارد المائية في البيئات الصحراوية، من خلال تحليل تاريخي مقارن لأنظمة الفجارات في إقليم فزان جنوب ليبيا، والأفلاج في سلطنة عُمان. وتهدف إلى دراسة المبادئ التقنية والهندسية التي

 Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

تستند إليها هذه الأنظمة، وتحليل الأساليب المستخدمة في استخراج المياه الجوفية وتوزيعها، واستكشاف دورها في تمكين المجتمعات البشرية من التكيف مع الظروف البيئية القاحلة، مع الحفاظ على الاستقرار البشري الدائم واستمرار الأنشطة الزراعية والاقتصادية.
وتعتمد الدراسة المنهج التاريخي المقارن، مستندةً إلى الشواهد الأثرية والتاريخية، إلى جانب البيانات البيئية والهندسية ذات الصلة. كما تتناول الخصائص المعمارية والهيدرولوجية لكل نظام، مع التركيز بوجه خاص على استخدام الأنفاق والقنوات الجوفية لنقل المياه بالاعتماد على الانحدار الطبيعي وتدفق المياه بفعل الجاذبية الأرضية. وتبحث كذلك في الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية لإدارة الموارد المائية، ولا سيما الآليات المنظمة لتوزيع المياه وإمكانية الانتفاع بها.
وتكشف المقارنة أن فجارات فزان وأفلاج عُمان تمثل إنجازات مهمة في مجال الابتكار التقني والتكيف الإنساني مع ندرة المياه. وعلى الرغم من اشتراك النظامين في المبادئ الهندسية الأساسية والوظائف الزراعية، فإنهما يختلفان في سياقاتهما التاريخية والبيئية، وممارسات إدارتهما، وأنماط استمراريتهما. وتبرز الأفلاج العُمانية، على وجه الخصوص، بوصفها نموذجاً لاستمرار الممارسات التقليدية لإدارة المياه، حيث أُدرجت خمسة أنظمة من الأفلاج ضمن قائمة التراث العالمي لليونسكو. وفي المقابل، ارتبط تراجع تشغيل الفجارات في فزان بتحولات تاريخية وبيئية واقتصادية شهدها الإقليم عقب أفول الحضارة الجرمنتية. وتخلص الدراسة إلى أن هذين النظامين يمثلان شواهد مهمة على تطور المعرفة المتعلقة بإدارة المياه لدى المجتمعات القديمة، كما يبرزان أهمية تقنيات الري التقليدية في فهم تاريخ إدارة الموارد المائية ودورها في تحقيق استدامة المجتمعات البشرية في البيئات الجافة.

الكلمات المفتاحية: إدارة الموارد المائية، الفجارات، فزان، انظمة الري التقليدية، الافلاج، عُمان، البيئات الجافة.

المقدمة:

تُعدّ الموارد المائية من أهم العوامل التي أسهمت في نشأة الحضارات واستقرار المجتمعات البشرية وتطور أنشطتها الاقتصادية والاجتماعية، ولا سيما في المناطق الجافة وشبه الجافة، حيث ارتبط استمرار الاستيطان البشري بقدرة الإنسان على التكيف مع الظروف البيئية وتطوير الوسائل المناسبة لاستغلال الموارد المائية المتاحة وإدارتها. وقد فرضت ندرة الأمطار وغياب الأنهار الدائمة في أجزاء واسعة من البيئات الصحراوية تحديات كبيرة على المجتمعات القديمة، دفعتها إلى ابتكار تقنيات هندسية متنوعة لاستخراج المياه الجوفية ونقلها وتوزيعها، مستفيدةً من الانحدار الطبيعي وقوة الجاذبية الأرضية، بما أتاح توفير المياه للأنشطة الزراعية وتعزيز مقومات الاستقرار في الواحات والمناطق المأهولة.
وفي هذا الإطار، يبرز إقليم فزان في جنوب ليبيا، الواقع ضمن نطاق الصحراء الكبرى، وسلطنة عُمان في جنوب شرق شبه الجزيرة العربية، بوصفهما نموذجين تاريخيين لمجتمعات استطاعت تطوير نظم مائية تتلاءم مع طبيعة بيئاتها الجافة. وتتجلى هذه الخبرة في نظام الفجارات المرتبط بالحضارة الجرمنتية في فزان، والذي يمثل شاهداً مهماً على تطور تقنيات استغلال المياه الجوفية في الصحراء الكبرى بداية من القرن الأول قبل الميلاد، وفي نظام الأفلاج العُمانية الذي تعود جذور بعض نماذجه إلى فترات تاريخية قديمة، ولا سيما العصر الحديدي. وقد مثّلت هذه المنظومات المائية استجابات تقنية وبيئية لتحديات ندرة المياه، وأسهمت في دعم الاستقرار البشري وتوسيع النشاط الزراعي وتنظيم الانتفاع بالموارد المائية، فضلاً عن دورها في تشكيل جوانب مهمة من الحياة الاجتماعية والاقتصادية للمجتمعات التي اعتمدت عليها.
وتنبع أهمية هذه الدراسة من تناولها تجربتين تاريخيتين في مجال إدارة الموارد المائية وتقنيات الري التقليدية في البيئات الصحراوية، من خلال الكشف عن الأسس الهندسية والوظائف الاقتصادية والاجتماعية التي قامت عليها كل منهما، وتحليل طبيعة التفاعل بين الإنسان والبيئة في ظل محدودية الموارد المائية. كما تكتسب الدراسة أهميتها من المقارنة بين مسارين تاريخيين مختلفين؛ إذ ما زالت بعض أنظمة الأفلاج في عُمان تؤدي وظائفها التقليدية، وتحظى بقيمة تراثية وثقافية، أُبرزت دولياً من خلال إدراج خمسة من مواقعها ضمن قائمة التراث العالمي لليونسكو، في حين شهدت الفجارات في إقليم فزان تراجعاً في التشغيل والصيانة مع التحولات التي طرأت على المجتمع الجرمنتي، وما أعقبها من تغيرات تاريخية وبيئية واقتصادية وسياسية. ويتيح هذا التباين دراسة العوامل التي أسهمت في استمرار أحد النظامين وتراجع الآخر، دون افتراض أن اختلاف المصير يعود إلى عامل منفرد.
وتتمحور إشكالية الدراسة حول التساؤل الرئيس الآتي: إلى أي مدى تشابهت الفجارات الجرمنتية في فزان والأفلاج العُمانية في أسسهما الهندسية ووظائفهما المائية والزراعية، وما العوامل التاريخية والبيئية

 Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

والاجتماعية والاقتصادية التي أسهمت في استمرار نظام الأفلاج في عُمان، مقابل تراجع تشغيل الفجارات في فزان؟ ويتفرع عن هذا التساؤل عدد من القضايا المتعلقة بالجذور التاريخية للنظامين، وخصائصهما المعمارية والهيدرولوجية، وأساليب استخراج المياه الجوفية وتوزيعها، ودورهما في دعم الاستقرار البشري والأنشطة الاقتصادية.

وتهدف الدراسة إلى إجراء دراسة تاريخية مقارنة للفجارات الجرمنتية في إقليم فزان والأفلاج العُمانية، من خلال تتبع الجذور التاريخية لتطور كل منهما، والتعرف على خصائصهما التقنية والهندسية، وتحليل أوجه التشابه والاختلاف في أساليب استغلال المياه الجوفية وإدارتها وتوزيعها. كما يسعى إلى دراسة الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية المرتبطة بهذين النظامين، وتفسير العوامل التي أثرت في مسارات تطورهما واستمراريتهما، مع إبراز إسهامهما في التكيف مع الظروف البيئية القاحلة وتوفير مقومات الحياة والاستقرار في المناطق الصحراوية.

ولتحقيق هذه الأهداف، تعتمد الدراسة المنهج التاريخي التحليلي المقارن، من خلال تتبع الشواهد التاريخية والأثرية المتعلقة بالنظامين، وتحليل خصائصهما الهندسية والبيئية، ودراسة وظائفهما الاجتماعية والاقتصادية، ثم إجراء مقارنة بينهما للكشف عن أوجه التشابه والاختلاف وتفسير العوامل المؤثرة في استمراريتهما أو تراجعهما. كما تستند الدراسة إلى المعطيات البيئية والهيدرولوجية ذات الصلة، بما يساعد على فهم طبيعة العلاقة بين التقنيات المائية والظروف الجغرافية والتاريخية التي نشأت في ظلها.

وانطلاقاً من طبيعة الموضوع وأهدافه، قُسّمت الدراسة إلى خمسة مباحث رئيسة؛ تناول المبحث الأول الموقع الجغرافي والأهمية الحضارية لإقليم فزان، في حين خُصّص المبحث الثاني لدراسة الفجارات في الإقليم، من حيث نشأتها وخصائصها الهندسية ووظائفها المائية والاقتصادية. وتناول المبحث الثالث الجذور التاريخية والبيئية لتطور أنظمة الري القديمة في شبه الجزيرة العربية، بينما ركّز المبحث الرابع على الأفلاج العُمانية، من خلال دراسة نشأتها وخصائصها التقنية وأنماط إدارتها وأدوارها الحضارية والاجتماعية. أما المبحث الخامس، فقد خُصّص لإجراء دراسة مقارنة بين الفجارات الجرمنتية في فزان والأفلاج العُمانية، بهدف الكشف عن أوجه التشابه والاختلاف بين النظامين، وتحليل خصائصهما الجغرافية والهندسية ووظائفهما المائية والزراعية، فضلاً عن الوقوف على العوامل التاريخية والبيئية والاجتماعية التي أسهمت في تشكيل مساريهما وتطور كلٍّ منهما.

المبحث الأول: الموقع الجغرافي والأهمية الحضارية لاقليم فزان:

أولاً: الموقع الجغرافي:

يحتل اقليم فزان موقعاً متميزاً في الجنوب الليبي، مما منحه أهمية استراتيجية بالغة في حركة الإستيطان البشري في الصحراء الليبية، إذ يعد من أكثر المراكز الصحراوية استقراراً بفضل انتشار الواحات فيه، وكونه همزة وصل بين شرق القارة الافريقية وغربها، وشمالها وجنوبها[1]، يقع الإقليم في المنطقة الجنوبية الغربية من ليبيا تحده من الشمال الحمادة الحمراء واقليم المدن الثلاث Tripolitana [2]، بينما تشكل المرتفعات الجبلية كجبال تاسيلي وتبتستي حدوداً طبيعة له من الناحية الجنوبية والجنوبية الغربية وصولاً للحدود المتاخمة للسودان وتشاد والنيجر[3]، بين دائرتي عرض 25^0 و 28^0 شمالاً ويبن خطي طول 10^0 و 18^0 شرقاً، وتبلغ مساحته الإجمالية نحو 180.000 كيلو متر مربع تقريباً[4].

1 أبو بكر عثمان الحضيري، فزان ومراكزها الحضارية عبر العصور، بدون، ص38.

2 مصطلح Tripolitana وهو يعني المدن الثلاث وهي تسمية قديمة اطلقت على المنطقة الغربية من ليبيا ترجمة لكلمة الاغريقية tripolis وتعني ثلاث مدن وهي لبدة وأويا وصبراته كما عرفت باسم الايموريا أي المركز التجاري للمزيد يراجع أحمد اندشية، التاريخ السياسي والاقتصادي للمدن الثلاث، دار الكتب الوطنية، بنغازي، 2004، ص15.

3 إبراهيم أحمد زرقانة، جغرافية الوطن العربي المملكة الليبية، دار النهضة، 1964، ص14.

4 جمال الدين الديناصوري، جغرافية فزان، دار ليبيا للنشر والتوزيع، بنغازي، بلا، ص ص 55-65.

 Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

يضـم الاقليم في نطاقه الجغرافي حوض فزان الرئيسـي الذي تتخله العديد من الأودية فمن الشـمال تبرز الحافة الجنوبية للمادة الحمراء، وتتداخل معها بعض المرتفعات الجبلية مثل مرتفعات الهروج السـوداء وتاسيني، كما تجرى فيه أودية رئيسة هامة منها وادي الآجال ووادي الحفرة ووادي الشاطئ[5] .

ثانياً: الأهمية الحضارية لفزان:

كان الموقع الجغرافي المتميز لإقليم فزان مركز جذب سكاني، وملتقي للهجرات والاستقرار البشري عبر العصـور التاريخية المختلفة، حيث شـهد اسـتقرار مجموعات بشـرية منذ حقبة البليسـوسـين الأعلى والهولوسـين والمبكر والأوسـط، ومجموعات أخرى من الرعاة تركوا العديد من الأثار من بينها أدوات حجرية، ومواد صـنعية، ومواقد، ومصـدات رياح، واحجار طحن، وسـلال، ورسـوم صـخرية رائعة وزاخرة بالمواضـيع والتفاصـيل [6]. هذا، وتدل الآثار المكتشـفة في المنطقة على قيام حضـارة عريقة في الصـحراء الليبية، وهي حضـارة الجرمنت[7]، الذين اتخذوا من منطقة وادي الآجال مركزاً رئيسـاً لاسـتقرارهم وسـكناهم، وهو ما أشـار إليه المؤرخ هيرودوت عند حديثة عن فزان ي أكثر من فقرة في كتابه الرابع، بالإضافة إلى بليوس وبطليموس تاكيتوس، وغيرهم من المؤرخين .

لقد حظي اقليم فزان بإهتمام بالغ في مدونات المؤرخين والجغرافيين القدامى، الذين تتبعوا موقعه وحدوده الطبيعية عبر حقب زمنية متتالية، وتعود أول الاشـارات الكلاسـيكية إلى المؤرخ هيرودوت، في القرن الخامس قبل الميلاد إذ حدد موطن الجرمنت بقوله " وبعد مسـافة عشـرة أيام من أوجلة يوجد تل ملحي أخرو ماء وأشـجار ونخيل كثيرة ومثمرة وبشـر يسـكنون هذا المكان اسـمهم الجرامنتيس، كما أشـار في موضع أخر إلى " أن موقعهم يقع على مسيرة ثلاثين يوماً إلى الجنوب من موطن " أكلة اللوتس"[8]، ومع حلول العصـر الروماني تتالت الأوصـاف الجغرافية لتدقيق حدد الاقليم حيث ذكر الجغرافي اسـترابون strabo أن الأراضـي التي وراء أرض الجايتولي تكون أرض الجرمنت، وهم يبعدون عن (الاثيوبين) المجاورين مسافة تسعة أيام وعن آمون مسافة خمسة عشر يوماً[9]، وفي منتصف القرن الأول الميلادي أضـاف بلنيي الأكبرplimy بعداً أخر لتحديد الإقليم بحديثه عن الجرمنت ورطبهم بفزان، مشـيراً إلى " أنهم يقعون على مسيرة اثني عشر يوماً إلى الغرب من أوجلة[10]، ليكتمل هذا التحديد الجغرافي لاحقاً في القرن الثاني الميلادي، مع عهد ديوس بطليموس ptoleuny الذي أشـار إلى امتداد فزان بين " منابع فاغرادا حتى بحيرة النوبة[11]" وهو ما يؤكد الاتسـاع الجغرافي الكبير للإقليم وامتداده عميقاً نحو جنوب الصحراء.

من خلال استقراء هذه الأداء والنصوص الكلاسيكية الممتدة من هيرودتس حتى ونهاية العصر الروماني، يتضـح أن المؤرخين وصـفو الجرمنت بكونهم مجتمعاً قوياً ومُهاباً يهدد النفوذ الروماني في حوض المتوسـط من داخل حصـونهم وقلاعهم المنيعة بل وصـفوهم بالشـعب الذي لا يقهر، مع تأكيدهم على أن موطنهم الأصلي اقليم فزانيا [12].

---

5 جمال الدين الديناصوري، مرجع سابق، ص23.

6 Ahmed Salem Ahmed Adaba. (2026). Phenological Factors and Subsistence Strategies in Changing Environments: A Case Study of Late Pre-Pastoral/Late Acacus Sites in the Libyan Sahara during the Early–Mid Holocene. *African Journal of Advanced Studies in Humanities and Social Sciences*, *5*(1), 648–666.

7تشالز دانيليتر، الجرمنتيون سكاند منذ ليبيا، ترجمة أحمد اليازوري، ط1، مكتبة الفرجاني طرابلس، 1974، ص ص 15-18؛ أبوبكر عثمان الحضيري، مرجع سابق، ص38.

8 Herodotas, vol, Tv, translated by Godky, A.D. (L.C.L) Harvard university, press, London, 1971, iv, 182m 183, 184m 185 .

9 Strabo, Geog, xvll, 19, h.5.33

10 .Pliny, Nat. Hist, vs, 35-36

11 بطليموس، ترجمة محمد المبروك التويب، ط الأولى، قاريونس، بنغازي، 2004، فقرة 5.

12 Matting Gy. D.T. in search of the Garamantes Alost civilization of the Libyan sahava , Tripoli, 24 feb, 2000 p4.

 Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

وتعد هذه الشـواهد التاريخية دليلاً على أن فزان كانت النواة الحضـارية لهذه القبيلة التي امتهنت التجارة الصـحراوية وفرضـت سـيطرتها على المسـالك الاسـتراتيجية الرابطة بين أواسـط افريقيا ومدن الحوض البحر المتوسط، حيث أشرف سكان فزان القدامى على تنظيم شبكة طرق متعددة المنافذ، وصلت الإقليم ببيئة جنوب الصحراء الكبرى باتجاه بحيرة تشاد [13].

ولم يكن هذا الدور التجاري والعسكري ليزدهر لولا وجود قاعدة اقتصادية زراعية متنوعة إذ اشتهر اقليم فزان بوجود نشـاط زراعي وتنوع المحاصـيل وبلغ الاهتمام أوجه رغم قسـوة البيئة الصـحراوية الجافة، وذلك بفضـل ابتكار تقنية أنظمة ري متطورة (الفجارات) [14]، مما جعل من فزان واحة اسـتيطان بشـري وازدهار حضاري في قلب الصحراء .

ثالثاً: الخصائص الجيولوجية وطبيعة المياه الجوفية:

تعد البيئة الجافة وشـبه الجافة في العالم القديم نطاق الصـحاري القاحلة التي فرضـت على المجتمعات القديمة التكييف مع ظروفها القاسـية، وابتكار حلول هندسـية متقدمة لمواجهة شُح الموارد المائية وارتفاع معدلات الجفاف[15]، وتأتي أنظمة الري بالقنوات المائية الممتدة تحت الأرض في مقدمة هذه الابتكارات الهندسـية، حيث برزت بسـميات متعددة تبعاً للتنوع الزمني والجغرافي، غير أنها توحدت في المبدأ الهيدروليكي القائم على جر المياه الجوفية بالإعتماد على الجاذبية الأرضية، وتقليل معدلات التبخر والفاقد المائي إلى الحد الأدنى [16].

وتسـتمد المياه الجوفية أهميتها الاسـتراتيجية من كونها الركيزة الأسـاسـية التي اسـتند عليها الاسـتقرار البشري، والنشاط الزراعي في المناطق التي تعاني عجزاً حاداً في المياه السطحية الجارية، وتتشكل هذه الخزانات الجوفية نتيجة ترشح كميات كبيرة من مياه الأمطار، والسيول وتسربها عبر الطبقات الصخرية النفاذة حتى استقرارها[17] في طبقات فوق طبقات صماء غير نفاذة تمنع غوصها في أعماق أبعد، وترجع مصـادر تقنية هذه الخزانات إلى المجهود المائي المترشـح من الأمطار، والمياه المتسـربة من مجاري الأنهار والبحيرات، إضافة إلى ذوبان الثلوج المترسبة، والفضلات المائية الناتجة عن عمليات الري[18].

ومن الضـرورة بمكان الإشـارة إلى أن المياه الجوفية في البيئات الجافة تتسـم بصـلابتها وارتفاع نسـبة الأملاح الذائبة فيها مقارنة بنظيراتها في المناطق الرطبة، وهي خاصـية تُعزي بالأسـاس إلى طبيعة التكوينات الجيولوجية والتركيب الكيمائي للصـخور الحاضـنة، فضـلاً عن ارتفاع قابليتها للذوبان تحت تأثير التفاعلات المائية الصـخرية[19]، وبناءً عليه يبزر تباين ملموس في نوعية هذه المياه من حيث درجة الملوحة ومعدلات التدفق والغزارة وعمق المنسـوب المائي تبعاً للخصـائص الجغرافية والبيئة لمناطق تواجدها [20].

13 أسامة عبد الرحمن نور، المدن والتمدن من منظور رؤية تطويرية للتعقد الثقافي، مجلة أركماني، العدد6، 2005، ص6.

14 .Mattingly, D.T. Tripoli Tania, London, 1995m p13

15 أسامة عبد الرحمن نور، مرجع سابق، ص23.

16 عبد الرحمن يونس الخطيب، المياه في حضارة وادي الرافدين، كلية الآداب، جامعة الموصل، رسالة دكتوراه غير منشورة، 2010، ص33.

17 جمال الدين الديناصوري، موارد المياه في الوطن العربي، القاهرة، 1985، ص9.

18 عبد الرحمن يونس الخطيب، مرجع سابق، ص34.

19 علي مبارك طعيمان، نظام الري بحتوني الجزيرة العربية، المياه عبر العصور في الوطن العربي في ضوء الاكتشافات الأثرية، ط4، 2021، ص105.

20 جمال الديناصوري، مواد المياه في الوطن العربي، ص9.

 Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

المبحث الثاني: الفجارات في اقليم فزان:

فرض الجفاف الشديد في اقليم فزان تحديات كبيرة أمام السكان في سبيل توفير بيئة ملائمة للتكيف البشري مع الظروف الصحراوية القاسية، ويبرز الاستفسار المنهجي هنا حول كيفية تمكن السكان من ممارسة زراعة مستقرة، واستغلال الواحات، وتفعيل النشاط التجاري والصناعي، إذ يقف خلف هذه الإنجازات العمرانية تقنية هندسية معقدة شيدت في قلب الصحراء إلا وهي الفجارات [21].

1. تعريف الفجارات:

تعرف الفجارة بأنها نظام مائي شاع استخدامه في المناطق الصحراوية والجافة، ويظهر تحت عدة مسميات متعددة تختلف باختلاف الإقليم مثل (الفجارة، القناة، الفلج وغيرها) [22]، وتتكون الفجارة من سلسلة من الآبار الارتوازية المتتابعة تربط بينها قناة سفلية تقوم بسحب المياه من المنسوب المائي (الجرف) ونقلها إلى الأجزاء المنخفضة من الوادي عبر نفق ذي انحدار طفيف[23]، وتكمن السمة الهندسية المميزة للبناء الفجارة في حفر ممرات عمودية تشبه الآبار على مسافات منتظمة ومحددة، تربط بينها قناة افقية قصيرة عند القاع.

وقد أدى هذا النظام التقني القائم على تجميع المياه الجوفية وتوزيعها عبر قنوات مغطاة تحت الأرض للحفاظ عليها من التبخر الشديد[24] الناتج عن ارتفاع درجات الحرارة إلى نشأة الواحات المزدهرة في قلب البيئة الصحراوية .

2. آلية عمل الفجارة :

كشفت أعمال التنقيب الأثري والمسح الميداني في وادي الآجال- وفقاً لنتائج (Mattingly) أن عدد الفجارات بالمنطقة يصل إلى نحو ستمائة فجارة، ويبلغ عمق الممر العمودي الواحد فيها حوالي 40 متراً، بإجمالي قنوات تمتد لآلاف الكيلومترات[25]، كما أكدت الأدلة التاريخية والميدانية حفر ما يقارب مائة ألف نفق في أودية فزان يصل إلى اربعين متراً للنفق الواحد، مشيراً (Mattingly) إلى أن المجموع الكلي لأطول شبكات الفجارات في منطقة جرمة وحدها يقارب 200 كيلو متر تقريباً[26].

من الضروري الإشارة إلى أن تقنية الفجارة لم تقتصر على فزان فسحب، بل كانت منتشرة في مناطق متفرقة من العالم القديم كما في عين واوات بالجزائر، والمغرب[27]، والصحراء الغربية بمصر منذ النصف الثاني من القرن الخامس قبل الميلاد خلال الفترة الأخمينية، حيث اثبت الدراسات الحديثة في واحة الخارجة أن أنظمة القنوات هناك تؤرخ بين عامي (466- 426ه) [28].

والتي شملت المنشآت الأخمينية المقامة فوق التلال التي شُيد فوقها نظام القنوات، ويمكن الترجيح بأن الصلات التجارية والثقافية المبكرة بين مصر وفزان كان لها الأثر البالغ في انتقال تقنية الفجارة ودخولها إلى فزان في النصف الثاني من الألفية الأولى قبل الميلاد [29].

---

21 أسامة عبد الرحمن نور، مرجع سابق، ص23.

22 قصي منصور التركي، عيد بن حمد اليمني، علي بن مبارك طعمان، قناة عبس في واحة عيون الجواء بمنطقة القصيم شاهد حضاري على تطور الري بتقنية قنوات الافلاج الأرضية منذ قبل الاسلام مجلد كان التاريخية، العدد السبعون، اغسطس، 2025، ص15.

23 عبد الحفيظ الميا، الحضارة الفنقية في ليبيا ، ص57.

24 توفيق مسعود راشد، التقنية العلمية لأنظمة الري في فزان قديماً (الفجارات) مجلة جامعة سبها، العدد 20، 2021، ص33

25 .Mattingly, D. T, Tripoli tana, p 34

26 Idem

27 توفيق مسعود راشد، مرجع سابق، ص33 .

28 أسامة عبد الرحمن نور، مرجع سابق، ص24 .

29 أسامة نور، مرجع سابق، ص24.

 Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

وترجح الدراسات الحديثة نظام الفجارة في فزان ليكون الأقدم تاريخياً في منطقة شمال افريقيا، إذ يُرجح وجوده في فزان في فترات سابقة على الاحتكاك الروماني بالجرمنت[30]، وتدعم كشوف التنقيب هذا الترجيح بوجود بقايا الحبوب كروم واشجار شوكية ومثمرة، فضلاً عن أعشاب عطرية تنمو عادة في المستنقعات والمناطق السبخية[31]، كما وجدت أثار الفجارات في مناطق أخرى متعددة مثل: وادي برقوق، ومرزق، وغات، والقريات الشرقية ودرج بما يشير إلى أن أعدادها الحقيقية تصل إلى الآلاف [32].

3. المردود الاقتصادي والاستقرار الحضاري:

مما لاشك فيه أن هذه التقنية كان لها مردود ايجابي مباشر في بيئة جافة، إذ ساهمت في توفير أراضي صالحة للزراعة، وتحقيق فائض انتاجي واستقرار سكاني، وهو ما أفضى بدوره إلى نشوء حركة تجارية مزدهرة عبر القوافل التي ربطت الشمال بالجنوب والشرق بالغرب [33].

وتبين مما سبق أن نظام الري بالفجارات عُرف في فزان منذ عصور مبكرة سبقت الألف الرابع قبل الميلاد، إذ أن وجود مزروعات تتطلب رياً منتظماً بكميات وفيرة من المياه في بيئة صحراوية جافة لاسيما بعد جفاف العيون الطبيعية يؤكد الاعتماد على الري الصناعي في مرحلة مبكرة وقبل تطور الصلات التجارية المباشرة مع روما في الألفية الأولى قبل الميلاد [34].

4. توزيع مسارات الري وألية عملها:

تمثل مسارات الفجارات شبكة هندسية معقدة، إذ تمتد القنوات لآلاف الكيلومترات وتتراوح المسافات الفاصلة بين الآبار والعموديات عادةً ما بين 5 إلى 10 أمتار، بينما تقترب في بعض المواقع لتسجل مسافات أقصر من المعتاد، بأبعاد تتباين بين (67- 75م) إلى (75-130م) [35]، وغالباً ما تكون هذه المسارات غير مصفوفة بشكل ثابت، ويختلف عمق الممر العمودي الواحد من موقع إلى آخر، إذ يتراوح بين 9 إلى 10 امتار في عدة نقاط، بينما يزداد العمق والطول تدريجياً بالتوازي مع مسار الفجارة باتجاه الوادي حتى تبرز القناة على السطح[36]، كما تظهر بعض الفجارات نمطاً غير منتظم يتخذ شكل القوس، وهو اختلاف يُرجح أنه يعود إلى درجة انحدار المياه، ومدى قربها أو بعدها عن سطح الأرض[37].

أما على مستوى الأطوال فتبدى الفجارات تبايناً ملحوظاً من موقع لآخر، إذ تصل أطوال بعض الشبكات المتكملة إلى نحو 200 متر (2كم) بينما يقع طول أغلب القنوات بين 500 متر و2كم[38]، وتضم كل قناة عدداً من فتحات العموديات الرئيسية المؤدية إلى نفق المياه السفلي، وعمق يصل للفتحة الواحدة إلى 10 أمتار، وعلى الرغم من أن أغلبية الفجارات شيدت كقنوات أحادية المسار، إلا أن بعضها ضم فروعاً متعددة، حيث أحصى الباحث Mattingly وجود 600 فجارة قائمة حالياً في فزان تشمل على أكثر من مائة الف ممر تتشابك لمسافات تمتد لآلاف الكيلومترات وتعود في أصولها التاريخية إلى الفترة الجرمنتية [39].

---

30 ,Danieals, C. M, Excavtion and fied worak mangest the Gavamantes Libya studies, vol 20, 1989 .pp. 57-58

31 Idem

32 .Mattingly D. T , OP, cit, p 35

33 توفيق مسعود راشد، مرجع سابق، ص35.

34 .Mattingly, D. T, insear of the garm. Pp 7-8

35 توفيق مسعود راشد، مرجع سابق، ص35.

36 نفسه .

37 أسامة عبد الرحمن نور، مرجع سابق، ص14.

38 أسامة عبد الرحمن نور، مرجع سابق، ص15.

39 .Mattingly, D.T , Tripoli tana, p14

 Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

وتشـير المعطيات الهندسـية إلى التحكم الرئيسـي في طول القناة وعمقها كان محكوماً بمظاهر السـطح والتركيبية الصـخرية لطبيعة الأرض، مثل معدل الإنسـياب، وارتفاع منسـوب السـطح، وعمق المياه الجوفية[40]، ولعل من أهم أسـباب نجاح حفر الفجارة أن يكون النفق افقياً انطلاقاً من طرف التل وبإنحدار خفيف جداً، مع حفر ممرات عمودية محددة بدقة من حيث الاتجاه والعمق والطول، إذ أن أي خطأ في التقديرات المساحية كان يترتب عليه ضياع الجهد والوقت وفشل المشروع بالكامل[41].

5. تنظيمات البناء وصيانة شبكات الري:

إن انجاز شـبكات هندسـية بهذا الحجم والتعقيد تطلب بالضـرورة وجود قوة عاملة كفؤة وبإعداد غفيرة شملت الحفارين، والحدادين المصنعين للآلات الحديدية المخصصة للحفر والرفع، ومصممي مصابيح الإنارة للانفاق السـفلية، فضـلاً عن الخبراء العارفين بظروف وتواجد المياه الجوفية، والبناة المهرة المختصين بتحضير مواد البناء وتوفير الاحتياجات اللوجستية للعمال [42].

ولإدراك حجم الطاقة البشرية المسخرة للبناء، فإن الفجارة الواحدة التي تمتد لطول 4 كيلو مترات بمتوسط عمق للممر يبلغ 12 متراً وبفاصـل 15 متر بين الممر والأخر، كانت تطلب نحو 48.000 رجل، وبناءً على ذلك فإن تشـييد 550 فجارة في وادي الآجال وحده قد اسـتهلك قرابة 73.000 رجل عملوا بشـكل يومي على مدار عام كامل تقريباً[43].

إن هذا الحجم الذي يحتاجه بناء الفجارة وصيانتها يتطلب تكاتفاً تنظيمياً وعملياً واسع النطاق، حيث وجبت تلبية احتياجات هذا الجمع الضـخم من طعام وشـراب، واعداد للمواد الخام، وإدارة ميدانية دقيقة، كونه عملاً جماعياً يضـم فئات متعددة من العمال، والحفارين والمختصـين، وهو ما يعرف بنظام المقنيين (الموكاني) في التراث المائي الفني في بلاد فارس، أو الارقاء الذين اضـطلعوا بحفر فجارات الواحات الجزائرية [44].

وفي هذا الصدد يرجح أن الجرمنت استعانوا باليد العاملة من العبيد والأسرى في فزان للمساهمة في هذه الأعمال الشاقة سيما وأنهم وصفوا في تاريخ هيودوت بمطاردتهم لـ (التروجلوديت) سكان الكهوف والاثيوبيين[45] منذ أزمنة مبكرة، وتدعم هذه الفرضية حقيقة المتاجرة بالرقيق كانت من السلع الأساسية والمطلوبة التي حرص الرومان على استيرادها وتأمين قوافلها القادمة من فزان .

6. صيانة الفجارات وأسباب اضمحلالها:

كشـفت أعمال التنقيب والمسـح الأثري في وادي الآجال عن نهضـة زراعية ومائية كبرى، سـاهمت في اسـتقرار المجتمع وتطوره الحضـاري في قلب الصـحراء الليبية، وإلى جانب ذلك تبين المعطيات الأثرية أن من أبرز أسباب تراجع هذه الحضارة واضمحلالها الإهمال التدريجي لهذه التقنية الهندسية العلمية التي قام عليها نظام الفجارات بالكامل[46]، ويعكس هذا التحول الهيدرولوجي التواجد السـكاني بالمنطقة، حيث يفسـر ظهور أعداد كبيرة من المقابر الأثرية والتي يتجاوز عددها 6000 قبر تمتد على طول القطاع الجنوبي للوادي بالمحاذاة المباشـرة لمسـارات الفجارات أو بالقرب من منابع المياه[47]، مدى الارتباط الوثيق بين الكثافة السـكانية ومحاور هذا النظام المائي، كما عثر على نقوش وكتابات بالأبجدية الليبية

40 أسامة عبد الرحمن نور، مرجع سابق، ص ص16-23.
41 توفيق مسعود راشد، مرجع سابٌ، ص35.
42 اسامة عبد الرحمن نور، مرجع سابق، ص19.
43 المرجع نفسه .
44 توفيق مسعود راشد، مرجع سابق، ص35.
45 .Herodotus, Iv, 183
46 اسامة عبد الرحمن نور، مرجع سابق، ص23 .
47.Mattingly, D.T Tripoli tana, p: 939

 Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

التيفيناغ على الصـــخور الضـــخمة المحيطة بمنحدر تجاليت لجوار هذه النقوش لممرات الفجارات دلالة أثرية مهمة إذ يرجح أنها تحمل أسماء العمال والمختصين الذين شاركوا في عمليات التشييد أو الصيانة أو أسماء المالكين والمشرفين على تلك القنوات، وهي نقوش تؤرخ بالقرن الثاني قبل الميلاد[48].

أما على صـعيد الأفول التاريخي للنظام، فقد اظهرت نتائج المسـح الأثري والتنقيب الحديث في فزان أن الفجارات بُدئ لهجرها خلال الفترة المتأخرة من العصـر الجرامنتي، حيث شُـيدت المقابر المتأخرة فوق تلال المسارات الفجارات المهجورة نفسها كما في مواقع (تجاليت، أوتندا، وزويلة) [49].

ويبدو أن السـكان هجروا الاعتماد على القنوات الممتدة تحت الأرض وانتقلوا تدريجياً إلى الري عبر الآبار التقليدية، وتشـير الأدلة المادية والميدانية إلى أن الاسـتغناء عن الفجارات في وادي الآجال قاد إلى تراجعها لا سيما مع تأسيس القصـور والقلاع في العصـر الإسـلامي فوق ذات المواقع الجرميتية القديمة السـابقة على القرن الثاني عشـر الميلادي، لتسـود بعدها طريقة الري بالآبار في عموم اقليم فزان وهو تحول يُرجح استقراره وتعميمه بحلول القرن الحادي عشر الميلادي [50].

المبحث الثالث : الجذور التاريخية والبيئية لتطور أنظمة الري القديمة في شبه الجزيرة العربية:

تعد مسألة التحكم في الموارد المائية واستغلالها إحدى أهم السمات الحضـارية المستمرة عبر التاريخ في شـبه الجزيرة العربية، بشـرقها وغربها وشـمالها وجنوبها، فالطبيعة الجغرافية لغالبية مناطق جنوب شـبه الجزيرة العربية تتسم بالبيئة الصـحراوية الجافة أو شبه الجافة، حيث تنخفض معدلات هطول الأمطار في الوديان، فضـلاً عن زيادة التربة الرملية التي تفتقر إلى الصـلاحية الزراعية ما لم تدعم بنظم ري منتظمة وطبقات رسـوبية طينية تجلبها مياه السـيول[51]، وقد فرضـت هذه التحديات البيئة المزدوجة ندرة المياه وفقر التربة صـعوبات جمة على الاسـتقرار البشـري، إلى أن تمكن الإنسـان القديم من ابداع تقنيات هيدرولوجية متطورة لتسـخير الموارد المتاحة في صـحراء صـهيد باليمن، اقيم سـد لحصـر مياه السـيول وزيادة المساحات المروية[52]، مما أدى إلى تحول الفضاء الصحراوي إلى واحات وقرى ومدن مزدهرة، وتؤكد الدلائل الأثرية والنقوش الصـخرية أن نظم الري باليمن قد عُرفت منذ الألف الأول قبل الميلاد[53]، وتزامناً مع هذا التطور عرفت الحضـارات القديمة تقنية القنوات الجوفية لنقل المياه وتجميها تحت سـطح الأرض لمنع تبخرها وايصـالها إلى الأراضـي المستهدفة، وذلك بعد إجراء حفريات آبار تجريبية للكشـف عن الطبقات الحاملة للمياه، والتحقق من جودتها، وقد تنوعت تسـميات هذه القنوات الجوفية باختلاف الأقاليم فسـميت بالكهاريز في بلاد الرافدين وبلاد فارس، والقنوات الجوفية في بلاد الشـام[54]، بينما أطلق عليها اسم الأفلاج في منطقة الخليج العربي وعُمان .

48 .Mattingly , D.T , In sear of the Gara, p 10

49 توفيق مسعود راشد، مرجع سابق، ص36.

50 أسامة عبد الرحمن نور، مرجع سابق، ص24.

51 محمد مرقطن، هندسة الري ودورها في نشأة الدولة في جنوب شبه الجزيرة العربية وتطورها، 2013، ص211.

52 عبد الله عبد القادر أحمد نعمان ومحمد عبد الباري القدسي، المنشآت المائية وأنظمة السرى في الحضارة اليمنية القديمة، منظمة المجتمع العلمي العربي، ص2.

53 علي مبارك طعيمان، نظام الري بجنوبي شبه الجزيرة العربية، المياه عبر العصور الوطن العربي في ضوء الاكتشافات الأثرية، جـ4، 2021، ص108.

54 عبد الرحمن يونس عبد الرحمن الخطيب، المياه في حضارة بلاد الرافدين، رسالة دكتوراه غير منشورة، 2010، جامعة الموصل، كلية الآداب، 2010، ص108.

 Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

ولم تقتصر الإدارة المائية في جنوب شبه الجزيرة العربية على القنوات الجوفية[55]، فحسب، بل اقترنت بنظام السدود منذ العصر السبئى القديم، حيث شهدت المنخفضات الشرقية في مدينتي صرواح ومأرب استقراراً حضارياً بفضل هذه التقنيات، وتشير النقوش القديمة إلى أن المكاربة الأوائل أسسوا العاصمة صرواح، وبنوا فيها سداً لتخزين المياه وانشؤوا فيه قناة بسيطة لتنظيم انسحاب المياه وري المزروعات[56]، وهو ما يرجح الباحثون تاريخه إلى نحو (7501 ق.م)، وفي سلطنة عُمان، شكل نظام الأفلاج موروثاً حضارياً وهندسياً فريداً يجسد قدرة الإنسان العربي القديم على استخلاص الموارد الطبيعية في مواجهة قسوة البيئة وندرة المياه، ولم يقتصر دور الأفلاج على البعد التقني وتوفير المياه وإتاحة العمران في القرى النائية فحسب، بل تعداه ليكون حجر الزاوية في نظام اجتماعي ومؤسسي متكامل عبر التاريخ اعتمد على التوزيع العادل للمياه، وإدارة المنشأة بصورة جماعية[57]، وقد وجد هذا النظام في ظفار في جنوب شرقي شبه الجزيرة[58]، وانطلاقاً من التحليل المقارن تتشابه فكرة نظام الأفلاج في عُمان والقنوات الجوفية في شبه الجزيرة العربية مع نظام الفجارات في اقليم فزان الليبي، سواء من حيث دواعي النشأة والتكييف البيئي، أو من حيث النظام المعتمد على انحدار الطبقات الجوفية، مع وجود فروق بيئية وجغرافية فرضتها طبيعة كل اقليم، وهو ما سيتضح في المحاور التالية :

أولاً: الموقع الجغرافي لسلطنة عُمان:

"تُعدّ عُمان من أقدم المراكز الحضارية في شبه الجزيرة العربية التي يرتبط تاريخها المائي بزراعة القنوات والري التقليدي. وقد عُرفت المنطقة في المصادر المسمارية والنصوص التاريخية القديمة قبل الميلاد باسم «مَجان» (Magan)، وهو الاسم الذي أطلقه عليها السومريون والأكاديون إشارةً إلى مناجم النحاس وازدهار صناعة السفن، كما أُطلق عليها لاحقاً اسم «مَزون» ارتباطاً بوفرة مياهها وعيونها، قبل أن يتكرّس اسم «عُمان» مع استقرار القبائل العربية الأزديّة فيها. [59] "

تقع سلطنة عُمان بموقعها الجغرافي المتميز في أقصى الجنوب الشرقي لشبه الجزيرة العربية حيث تمتد فلكياً بين خطي طول 52^0 و 60^0 شرق خط غرينتش، ودائرتي عرض 16^0 و 28^0 شمال خط الاستواء[60]، وتأخذ الرقعة الجغرافية للإقليم بشكل الامتداد الطولي بين الاتجاهين الجنوبي الغربي والشمالي الشرقي، وقد أدى هذا الموقع المداري إلى وقوع عُمان ضمن النطاق الجاف، والمناخ القاحل الذي يتسم بارتفاع معدلات درجة الحرارة، وهشاشة الغطاء النباتي، إلى جانب شح الأمطار وندرتها منذ أزمنة بعيدة وعلى الرغم من القسوة المناخية يبرز التباين التضاريسي والجيولوجي الذي أسهم في تشكيل هيدرولوجية المنطقة، حيث تتكون البنية الجيولوجية من طبقات جيرية وكربونية تمتاز بنفاذيتها العالية، والتي تعرضت عبر العصور الجيولوجية لعمليات الترسيب والترشيح الهيدروليكي التي سمحت بإستيعاب مياه الأمطار وتسربها للطبقات الباطنية[61]، وقد أدى التكثف التكتوني وظهور التصدعات والانكسارات

55 لحسن إباهيم، الزراعة في شبه الجزيرة العربية قبل الاسلام، مجلة مالك بن بني للبحوث والدراسات، المجلد 2، العدد2، 2020، ص33.

56 محمد حسين المرقطن، المرجع السابق، ص108.

57 لحسن إبراهيم، مرجع سابق، ص33.

58 محمد عبد الله القبجات، علي بن سعيد الريامي، أثر الافلاج في المجتمع العماني حتى نهاية القرن (6هـ/12م) دراسة تاريخية حضارية، جامعة السلطان قابوس، مجلة كلية الآداب والعلوم الاجتماعية المجلد 13 العدد 2، 2022، ص

59 عبد المنعم عبد الحليم، تاريخ الخليج العربي القديم، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، 2005م، ص 88.

60 محمد عبد الله القبجات وعبد العزيز الريامي، مرجع سابق، ص13

61 المرجع نفسه، ص201.

 Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الأرضـــية إلى انفجار المياه في شـــكل ينابيع جوفية قريبة من الســـطح[62]، وقد اعتمد العُماني القديم في استنباط الحلول الهندسية وتوظيف الجاذبية الأرضية لشق الأفلاج وحفر الآبار المقترنة بها [63].
يتضح من خلال استعراض الاقليمين وجود تماثل بيئي واختلاف جيولوجي، فبينما يقع اقليم فزان في بيئة صحراوية منخفضة يعتمد حوضها الهيدرولوجي على طبقات رسوبية رملية ممتدة تحت الصحراء القاحلة في ظل المجاري المائية، تبين أن اقليم عُمان يجمع بين الامتداد الصحراوي المداري والمتنوع التضاريسي الجبلي الحاد، وقد انعكس هذا الاختلاف في آلية التغذية الجوفية، ففي الوقت الذي تعتمد فيه فزان على الخزانات المتجمعة عبر العصور المطيرة القديمة، حصلت عُمان على المياه من التصدعات والانكسارات التكتونية في الطبقات الجيرية النفاذة التي تخللتها انحدارات تضاريس سهلت الجريان الباطني وجعلت المنسوب المائي قريباً من السطح، وقد الهم هذا التحدي البيئي الاختلاف الجيولوجي كلا المجتمعين الابتكار الهندسي لاستخراج المياه من تحت سطح الارض.

المبحث الرابع : المفهوم اللغوي والاصطلاحي للافلاج العُمانية

يتسع مفهوم الأفلاج ليجمع بين دلالات اللفظ المعجمي حيث تشير كلمة (الفلج)، في اصلها اللغوي والمعاجم العربية إلى الشق والفتح والتقسيم، ومنه شق الأرض وجريان الماء[64]، فيقال فلج الأرض إذا شقها، كما تطلق الكلمة على النهر الصغير والماء الجاري من العين والساقية التي تسقي المزروعات[65]، وقد انعكس هذا المعنى اللغوي مباشرة على الدلالة الاصطلاحية فأصبح الفلج يعبر عنه بأنه قناة مائية تشق في باطن الأرض أو على سطحها لنقل المياه من منابعها الطبيعية كالينابيع والعيون والمياه الجوفية، إلى أراضي زراعية ومناطق استقرار سكاني تبعد أحياناً مسافات طويلة بدءاً من منبع القناة الذي يعرف محلياً باسم (أم الفلج) [66]، والمستقر في طبقة صخرية أو منطقة مرتفعة، لتمتد منها القناة الرئيسية محفورة بمهارة معمارية تتكيف مع طبيعة الأرض وتضاريسها حتى تصل إلى التفريعات السطحية والفرعية داخل القرى، ولا يقتصر الفلج على كونه مجرد مجرى لنقل الماء، بل هو نظام اجتماعي واقتصادي متكامل يرتبط بجذره اللغوي الدال على التقسيم، حيث تقسم مياهه واسهمه بين المالكين والمستفيدين وفق تنظيم محكم[67]، وهو ما جعل من مناطق الأفلاج منذ القدم مهداً للحضارات ومحوراً للنشاط البشري والاستقرار العمراني في المنطقة، ومن الناحية التاريخية يرجح فريق من الباحثين أن الأفلاج وجدت منذ عهود قديمة تمتد إلى زمن قبيلتي طسم وجديس البائدتين قبل الاسلام بقرون[68]، حيث انتشرت في أرجاء من الخليج العربي ومناطق ممتدة من اليمامة إلى نجد، وفي العصر الجاهلي أولت القبائل العربية اهتماماً بالغاً بهذه المنظومة المائية، وفي مقدمتها بنو كعب بن ربيعة وبنو عامر بن صعصعة، ومنهم بنو جعدة وبنو الحريش ونفر من بني عقيل إذ ترك بنو كعب في مناطق الأفلاج حضارة واسعة شيدو خلالها القصور والحصون والقرى، واستصلحوا الأراضي وازدهرت في كنفهم الأسواق

62 عبد الله الغافري، الافلاج العمانية منظومة مياه مهددة، المؤتمر الاقليمي لحماية المياه الجوفية، طرابلس ليبيا، 22/20 نوفمبر 2006، ص1.
63 لحسن إبراهيم، المرجع السابق، ص ص32-33.
64 ناصر السعدي وأخرون، النزاعات حول الموارد المائية في الافلاج العمانية، دراسة وثائقية تاريخية للأليات الحل والتسوية، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، المجلد 51 العدد 199، ديسمبر 2025، ص301.
65 محمد سامي عدلي إبراهيم، الافلاج الداوودية بولاية ندوي بسلطنة عمان الفلجات دارس والخطمين نموذجاً، دراسة معمارية اثرية، مجلة البحوث والدراسات الأثرية، العدد 16 مارس، 2025م، ص300.
66 دعاء بنت رياد السعيد، العلاقة بين وجود الآبار على امهات الافلاج واستدامة تدفق الفلج، جمعية علوم وتقنية المياه بوزارة البلديات الاقليمية وموارد المياه، 2020م، ص165.
67 محمد سامي عدلي، إبراهيم، مرجع سابق، ص295.
68 عبد الله بن عبد العزيز أل مفلح الجذالي، تاريخ الافلاج وحضارتها، ط1، 1992، ص22.

 Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

التي كان لها أثر بارز في حركة التجارة القديمة وهو ما جعل الأفلاج حاضـــرة في مدونات مصـــنفات الرحالة والمؤرخين القدماء كالاصفهاني وياقوت الحموي والهمذاني والبكري [69].

أولاً: تقنية حفر الأفلاج وألية عملها في عُمان القديمة

ارتبطت عملية انشـاء الأفلاج في المجتمع العُماني القديم بخبرة ميدانية ودراية موروثة بخصـائص التربة وعمق المياه الجوفية، إذ لم تكن مجرد قناة للمياه بل منظومة متكاملة فرضـــت مواصـــفات للموقع الذي تخترقه القناة سواء كان مجتمع استيطانياً أم أراضي مخصصة للزراعة[70]، وقد اشتهرت قبيلة العوامر منذ الأزمنة القديمة باختصاصها الغني ومهارة رجالها في شق الأفلاج وتتبع مساراتها [71].

وتعتمد آلية العمل في أساسها الاول على حفر البئر الأم، عميقاً في مكان المياه الجوفية لتكون نقطة التغذية الرئيسية، يليه شق قناة جوفية مائلة باتجاه الأراضي المنخفضة وتتصل هذه القناة بسلسلة من الفتحات والآبار لمنخفضة والآبار المحفورة على مسافات منتظمة[72]، لتسهيل حركة الهواء وتيسير عملية انسياب المياه فضـــلاً عن اســـتخدامها كمنافذ لتنظيف القنوات وصـــيانتها، وتعتمد هذه الفكرة على تســـريب مياه الطبقات الجوفية تدريجياً عبر أنفاق تمتده في باطن الأرض بميل منتظم يراعي طبيعة الصـــخور حتى تصل إلى مستوى السطح عند مدخل القرى والواحات [73].

قد شكل هذا النظام حجر الزاوية في استقرار النشاط الزراعي بسلطة عُمان قديماً نظراً للظروف المناخية الجافة وشـــح الأمطار في بعض المناطق وتعكس الشـــواهد التاريخية والإحصـــاءات الحالية حجم هذه المنظومة الضـــخمة إذ يقدر عدد الأفلاج في عُمان (442) فلجاً مازال نحو (3017) فلجاً منها حياً وقيد الاســتخدام حتى وقتنا الحاضــر[74] وهو ما يؤكد عمق ورســوخ هذه التقنية في إدارة الموارد المائية عبر العصور.

ثانياً: أنواع الأفلاج :

تتنوع الأفلاج العُمانية نظراً لتنوع مصادرها وطريقة استخراجها إلى ثلاثة أنواع رئيسية :

1. الأفلاج الغيلية

وهي افلاج موسمية لا تستمر إلا فترات سقوط المطر، وتعتمد على مياه الجداول والسطوح النهرية الجافة وتتأثر بشكل مباشر بمواسم الجفاف والأمطار، وسميت الأفلاج الغيلية لأنها تحجز كمية المياه من غيل الوادي لتجري عبر قناة مكشـــوفة، ولأن مصـــدرها المياه الجارية ســـميت الغيول، تتراوح أصـــولها بين 100متر و2كم وهذا النوع يتواجد بشمال عُمان ويحتل نسبة 50.49% من اجمالي افلاج عُمان[75].

2. الأفلاج العينية :

وهي الأفلاج التي تســتمد مياهها من العيون والينابيع الطبيعية دون الحاجة لحفر الآبار حيث تنبع الأفلاج من قمم وســـفوح الجبال وتنســـاب منها المياه في قنوات مكشـــوفة[76]، وتتدفق مياه هذه الأفلاج من عمق الطبقات الجيولوجية المتكونة من الأزمنة الســـاحقة، وتختلف حســـب العمق وتكون في بعض الحالات مياهها حارة تصـلح لعلاج بعض الأمراض، من أشـهر هذه العيون عين الثوارة بولاية نخل وعين الكسـفه

69 نفسه، ص23.
70 محمد سامي عدلي إبراهيم، مرجع سابق، ص297.
71 نفسه.
72 دعاء بنت زياد السعيد، مرجع سابق، ص166.
73 محمد عبد الله القدحات وعلي بن سعيد الريامي، مرجع سابق، ص201.
74 ناصر السعدي وأخرون، مرجع سابق، ص301.
75 دعاء بنت زياد السعيد، مرجع سابق، ص166.
76 دعاء بنت زياد السعيد، مرجع سابق، ص166.

 Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

بولاية الرستاق وعين الوزات في جبل القر بمحافظة ظفار، وتشكل نسبة 28% من اجمالي عدد افلاج عُمان [77].

3. الأفلاج الداوودية :

ولما كانت الأفلاج الداوودية الأقدم تاريخياً والأكثر تعقيداً هندسياً، والأعظم في الأثر والاستدامة المائية، لذلك سأتوسع في الحديث عنها لمقارنتها بالفجارات في اقليم فزان .

اختلف الباحثون في تحديد تاريخ نشأة هذا النوع من الأفلاج ورجح البعض أنه حسب التراث العُماني الأسطورة القديمة التي تنسب بناء الأفلاج إلى نسبي الله سليمان بن داوود عليه السلام، الذي أمر الجن ببناء تلك الأفلاج فنسب هذا النوع إليه وهذه الأسطورة المنتشرة في تلك المنطقة نقول بإن الملك سليمان بن داوود في احدى رحلاته من اصطخر إلى بيت المقدس، نزل مدينة سلوت بعُمان ومكث بها عشرة أيام وقد وجدها صحراء جافة، لذلك أمر الجن بأن تشق 1000 قناة في اليوم، لذلك نسبت تسميتها بالأفلاج الداوودية [78].

وتنقسم الأفلاج الداوودية في نزوي إلى قسمين الأول بمثابة قناة مكشوفة تغطي بعض أجزائها والأخر قناة تحفر في باطن الأرض، وهو عبارة عن نفق تحت سطح الأرض يتصل بمجموعة فُرض رأسية تكون فيما بين أم الفلج المتبع والتشريعة الموزع[79]، تشكل الأفلاج الداوودية نسبة 23% من اجمالي عدد الأفلاج العُمانية وهي أقدمها تاريخياً ولازالت متواجدة ليومنا الحاضر، ومن أهم الأفلاج الداوودية فلجي دارس والخطمين حيث يعكس هذان الفلجان ابداعاً متكامل إذ يحتويان على البئر الأم الذي يتحدد بمعرفة تواجد الماء في الجبال والمناطق المرتفعة، فتتجمع المياه وتحفر مجموعة من الآبار، وتربط بقاع البئر الأم بقنوات تحت سطح الأرض تم يجر الماء في قناة الفلج إلى الأرض حيث يتحدد مكان تواجد الماء في الجبل أو الأرض المرتفعة، ويتم انشاد القنوات عبر الآبار حيث يستخدم في أمور الزراعة وتميز فلج دارس بأن قناته بنيت تحت الأرض بحجارة والجص العُماني وفتحت به فتحات للتهوية (فرضات) موزعة على 20-50 متراً استخدمت في عملية انشائه أحجار وصخور محلية جلبت من الجبال المحيطة [80].

ثالثاً: الأثر الاجتماعي والاقتصادي للأفلاج في المجتمع العُماني:

كان لمنظومة الأفلاج دور محوري في تشكيل البنية الاجتماعية والاقتصادية للمجتمع العُماني عبر التاريخ، إذ اسهمت في بروز فئات اجتماعية نافذة من كبار الملاك، ومشائخ القبائل، وأصحاب المزارع الذين تمتعوا بنفوذ اقتصادي وسياسي، واستحدثت وظائف إدارية محددة لإدارة هذه المنظومة من أبرزها وكيل الفلج المسؤول عن إدارة توزيع الحصص المائية، وفق الأعراف والتقاليد والاتفاقيات العربية السائدة، إلى جانب الجباة المكلفين بالإشراف المالي[81]، مما منح هذه الفئات سلطة إدارية واجتماعية بارزة في إدارة الشأن المحلي وعلى الصعيد الاقتصادي شكل الفلج المحرك الأساسي للنشاط الزراعي، حيث أدى إلى تنوع الانتاج وزيادة المحاصيل، وانعكس إيجاباً على تحسين المستوى المعيشي للسكان، كما وفرت أعمال حفر الأفلاج وبنائها وصيانتها الدورية وفرص عمل مهناً متخصصة استلزمت انفاقاً مالياً نشط الحركة الاقتصادية، وفي الجانب الوقفي يعد الوقف المائي من أبرز الخصائص المميزة لنظام الأفلاج في العصر الإسلامي وماتلاه حيث كان يخصص ربع أوقاف المياه للصيانة القنوات، وتغطية حقوق القائمين عليها، ونشطت الحركة العلمية والاجتماعية المرافقة لها من خلال التنافس في تخصيص

77 محمد سامي عدلي إبراهيم، مرجع سابق، ص299.
78 المرجع نفسه، ص300.
79 دعاء بنت زياد السعيد، مرجع سابق، ص166.
80 محمد سامي عدلي إبراهيم، مرجع سابق، ص302.
81 محمد عبد الله القدحات وعلي بن سعيد الريامي، مرجع سابق، ص200.

 Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

أوقاف لنسـخ الكتب وخدمة المجتمع[82]، رافق هذا الاسـتقرار الزراعي والحيواني نهضـة في الحرف والصناعات التقليدية، كصناعة النسيج التي اعتمدت على زراعة القطن وتوفر الماشية، وتطور صناعة الصـاروخ العُماني المسـتخدم في تشـيد القنوات والبناء ختاماً، أتاحت هذه المنظومة اسـتقرار السـكان وتشـكيل القرى والواحات في مناطق نائية[83]، ومما لا شـك فيه أن العناية المسـتمرة والامتيازات التي حظى بها نظام الأفلاج منذ نشأته هي السر الحقيقي وراء ديمومته وصموده عبر الحقب الزمنية المتلاحقة حتى وقتنا الحاضر.

المبحث الخامس: دراسة مقارنة بين الفجارات الجرمنتية والأفلاج العُمانية:

تُمثّل الفجارات الجرمنتية في إقليم فزان والأفلاج الداوودية في عُمان نموذجين مهمين من نماذج استغلال المياه الجوفية في البيئات الجافة، إذ اعتمد كلا النظامين على إنشاء قنوات تحت سطح الأرض لنقل المياه والاستفادة منها في الأغراض الزراعية والمعيشية، مع توظيف الانحدار الطبيعي للأرض بما يسمح بتدفق المياه بفعل الجاذبية، والحد من الفاقد الناتج عن التبخر. وعلى الرغم من هذا التشابه في المبادئ الهندسية والوظيفية العامة، فإن النظامين يختلفان في عدد من الجوانب الجغرافية والتاريخية والهندسية، فضلاً عن تباين مساريهما من حيث الاستمرار والتشغيل والصيانة.

وتبرز أهمية المقارنة بين النظامين في أنها لا تقتصر على تحديد أوجه التشابه والاختلاف في تقنيات نقل المياه، بل تمتد إلى دراسة علاقة هذه التقنيات بالظروف البيئية والاجتماعية والاقتصادية التي نشأت في ظلها، ومدى قدرة المجتمعات المحلية على المحافظة عليها وتطويرها عبر الزمن.

أولاً: الخصائص الجغرافية والبيئية:

نشأت الفجارات الجرمنتية في إقليم فزان، ولا سيما في وادي الآجال، ضمن بيئة صحراوية تتسم بندرة الأمطار وارتفاع معدلات التبخر، الأمر الذي جعل الاعتماد على الموارد المائية الجوفية ضرورة أساسية لاستقرار السكان وممارسة النشاط الزراعي. وقد ارتبط استغلال هذه الموارد بالظروف الجيولوجية والطبوغرافية للإقليم، وبالمعرفة التي امتلكها الجرمنت في تحديد المياه الجوفية وتوجيهها نحو الأراضي القابلة للزراعة.

أما الأفلاج الداوودية في عُمان، فقد تطورت في بيئات جغرافية متنوعة، شملت الواحات والمناطق الداخلية والأودية، حيث ارتبط إنشاؤها بتوافر مصادر المياه الجوفية وإمكانية نقلها عبر قنوات تحت الأرض إلى مناطق الاستقرار والزراعة. وقد أسهم تنوع التضاريس والظروف الهيدرولوجية في ظهور اختلافات في تصميم الأفلاج وأطوالها وأعماقها وطرق تغذيتها.

وعليه، فإن كلاً من النظامين يعكس استجابة تقنية لظروف بيئية جافة، إلا أن اختلاف الخصائص الجغرافية والجيولوجية بين فزان وعُمان انعكس على طبيعة الإنشاء وأساليب استغلال المياه وتوزيعها.

ثانياً: الجذور التاريخية والتطور:

ترتبط الفجارات في فزان بالحضارة الجرمنتية التي ازدهرت في جنوب غرب ليبيا، واتخذت من جرمة مركزاً حضارياً مهماً. وقد مثّل استغلال المياه الجوفية عن طريق القنوات تحت الأرض أحد المرتكزات التقنية التي ساعدت على قيام النشاط الزراعي واستقرار التجمعات السكانية في بيئة صحراوية محدودة الموارد المائية. وتكتسب هذه المنظومة أهميتها من الشواهد الأثرية المتبقية التي تكشف عن مستوى من المعرفة الهندسية والقدرة على التكيف مع الظروف البيئية الصعبة.

وفي المقابل، تتميز الأفلاج العُمانية بامتداد تاريخي طويل، وباستمرار استخدام عدد من أنظمتها وصيانتها وتطويرها خلال فترات تاريخية متعاقبة. وقد أسهم هذا الاستمرار في بقاء جوانب عديدة من خصائصها التقنية والتنظيمية معروفة وموثقة، فضلاً عن انتقال المعارف المرتبطة بإنشائها وإدارتها بين الأجيال.

82 محمد سامي عدلي إبراهيم، مرجع سابق، ص297.

83 المرجع نفسه .

 Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

ويكشف هذا الاختلاف عن تباين في مسار التطور التاريخي للنظامين؛ فبينما ارتبطت الفجارات الجرمنتية بمنظومة حضارية تاريخية تراجعت لاحقاً، حافظت بعض الأفلاج العُمانية على حضورها بوصفها أنظمة مائية مستخدمة، وهو ما أتاح استمرار الخبرة العملية المرتبطة بها.

ثالثاً: الخصائص الهندسية والتقنية:

يشترك النظامان في الاعتماد على القنوات المائية الجوفية التي تنقل المياه من مصادرها إلى مناطق الاستفادة منها، مع مراعاة الانحدار الطبيعي لضمان جريان المياه دون الحاجة إلى وسائل ضخ ميكانيكية. كما تتضمن هذه الأنظمة فتحات أو آباراً رأسية متتابعة تؤدي وظائف مرتبطة بأعمال الحفر والإنشاء والتهوية وإخراج الأتربة، فضلاً عن تسهيل عمليات الوصول إلى القنوات لأغراض الصيانة.

ومع ذلك، لا يعني التشابه في المبادئ الهندسية تطابق النظامين في جميع تفاصيلهما؛ إذ تتباين أطوال القنوات وأعماقها وأبعادها وطرق تنفيذها تبعاً لطبيعة التكوينات الجيولوجية ومصادر المياه والانحدار الطبوغرافي في كل منطقة. كما تختلف بعض التفاصيل المعمارية والهندسية بين أنواع الأفلاج العُمانية، في حين لا تسمح الشواهد المنشورة المتاحة عن فجارات فزان حتى الآن بوضع تصنيف تفصيلي مماثل من حيث الأنواع والمسميات والخصائص الإنشائية.

ومن المهم الإشارة إلى أن غياب تصنيف موثق للفجارات في فزان لا يثبت بالضرورة عدم وجود تنوع تقني بينها، بل قد يعكس محدودية الدراسات الأثرية والهندسية التفصيلية التي تناولتها مقارنة بالأفلاج العُمانية.

رابعاً: مصادر المياه وأساليب الاستغلال والتوزيع:

اعتمد النظامان على استغلال المياه الجوفية ونقلها عبر قنوات تحت سطح الأرض، غير أن طبيعة مصادر التغذية المائية تختلف باختلاف الظروف الهيدرولوجية لكل إقليم. فقد ارتبطت الفجارات الجرمنتية باستغلال المياه الجوفية في نطاق الواحات والأحواض الصحراوية بفزان، بينما تنوعت مصادر تغذية الأفلاج العُمانية بحسب مواقعها وظروفها الطبيعية، الأمر الذي انعكس على اختلاف أنماطها وطرق تشغيلها.

ولم تقتصر وظيفة هذه الأنظمة على نقل المياه فحسب، بل ارتبطت بتنظيم الاستفادة منها وتوجيهها نحو الأراضي الزراعية والتجمعات السكانية. ويُظهر استمرار الأفلاج العُمانية أهمية التنظيم الاجتماعي في إدارة الموارد المائية وتوزيعها، في حين تشير الشواهد المرتبطة بالمستوطنات الجرمنتية إلى الدور الذي أدته الفجارات في دعم النشاط الزراعي والاستقرار البشري في فزان.

ومن ثم، فإن دراسة النظامين تبرز العلاقة الوثيقة بين التقنية المائية والتنظيم الاقتصادي والاجتماعي للمجتمعات التي اعتمدت عليها.

خامساً: الاستدامة والتشغيل والصيانة:

يُعدّ الاستمرار في التشغيل والصيانة من أبرز الجوانب التي تميز الأفلاج العُمانية؛ إذ لا يزال عدد منها يؤدي وظائفه المائية والزراعية، الأمر الذي يعكس استمرار المعارف التقليدية المرتبطة بإدارة المياه، ووجود أشكال من التنظيم المحلي التي أسهمت في المحافظة على هذه الأنظمة وإصلاحها وتوارث الخبرات المتعلقة بها. كما أتاح استمرار استخدامها توثيق تفاصيلها الهندسية وطرق توزيع مياهها بصورة أكثر وضوحاً.

أما الفجارات الجرمنتية في فزان، فقد توقفت عن أداء وظائفها المائية في صورتها التاريخية، وأصبحت بقاياها تمثل شواهد أثرية على نظام تقني ارتبط بازدهار الحضارة الجرمنتية. ويمكن ربط هذا التراجع بالتحولات التاريخية والاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي شهدها الإقليم، ولا سيما التحولات التي أعقبت أفول الحضارة الجرمنتية، دون اختزال توقف النظام في عامل واحد أو افتراض وجود علاقة سببية مباشرة غير مثبتة بين تراجع الحضارة وتوقف جميع الفجارات في وقت واحد.

ويكشف هذا التباين أن استدامة أنظمة الري التقليدية لا تتوقف على كفاءتها الهندسية وحدها، بل تتأثر كذلك باستمرار المجتمعات التي تستخدمها، وتوافر الموارد اللازمة لصيانتها، ووجود نظم اجتماعية واقتصادية قادرة على تنظيم تشغيلها وإدارة المياه المتاحة.

 Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

سادساً: أوجه التشابه والاختلاف بين النظامين:

يمكن تلخيص أبرز أوجه التشابه والاختلاف بين الفجارات الجرمنتية في فزان والأفلاج الداوودية في عُمان على النحو الآتي:

جدول (1): مقارنة بين الفجارات الجرمنتية والأفلاج العُمانية:

محور المقارنة	الفجارات الجرمنتية	الأفلاج العُمانية
النطاق الجغرافي	إقليم فزان، ولا سيما وادي الآجال والمناطق المرتبطة بالاستقرار الجرمنتي.	مناطق متعددة في سلطنة عُمان، خصوصاً الواحات والمناطق الداخلية.
البيئة الطبيعية	بيئة صحراوية شديدة الجفاف، محدودة الأمطار، تعتمد على استغلال المياه الجوفية.	بيئات جافة وشبه جافة تتباين في تضاريسها ومصادرها المائية.
الجذور التاريخية	ارتبطت بالحضارة الجرمنتية، وأسهمت في دعم الاستقرار والنشاط الزراعي.	تمتد جذورها إلى فترات تاريخية قديمة، واستمر استخدام عدد من أنظمتها وتطويرها عبر العصور.
مصدر المياه	المياه الجوفية في نطاق الواحات والأحواض الصحراوية بفزان.	المياه الجوفية، وفق الخصائص الهيدرولوجية لكل موقع.
المبدأ الهندسي	قنوات جوفية تنقل المياه بالاعتماد على الانحدار الطبيعي والجاذبية الأرضية.	قنوات جوفية تعتمد على الانحدار الطبيعي والجاذبية الأرضية لنقل المياه.
الفتحات الرأسية	توجد فتحات رأسية مرتبطة بأعمال الحفر والإنشاء والوصول إلى القنوات وصيانتها، وفق الشواهد المتاحة.	آبار أو فتحات رأسية متتابعة تُستخدم في الإنشاء والتهوية وإخراج الأتربة والصيانة.
التنوع والتصنيف	لا تتوافر، في حدود الدراسات الأثرية المنشورة، تصنيفات تفصيلية موثقة لأنواع الفجارات ومسمياتها.	تتنوع الأفلاج في أنواعها ومسمياتها وخصائصها الإنشائية تبعاً لمصادر المياه والظروف الطبيعية.
الوظيفة الاقتصادية والاجتماعية	أسهمت في توفير المياه اللازمة للزراعة ودعم الاستقرار البشري في البيئة الصحراوية.	أسهمت في توفير المياه للزراعة والتجمعات السكانية، وارتبطت بتنظيم اجتماعي لتوزيع المياه.
التشغيل والصيانة	توقفت عن العمل في صورتها التاريخية، وبقيت آثارها شاهداً على منظومتها المائية.	استمر تشغيل عدد منها وصيانتها وتطويرها حتى العصر الحديث.
الوضع الراهن	تمثل بقايا أثرية ذات أهمية تاريخية وحضارية، وتحتاج إلى مزيد من الدراسات والتوثيق.	لا يزال عدد منها مستخدماً، كما حظيت بعض أنظمتها بالتوثيق والاعتراف بالتراث العالمي.
عوامل الاستمرار أو التراجع	ارتبط تراجعها بتحولات تاريخية واقتصادية واجتماعية وبيئية شهدها إقليم فزان.	أسهم استمرار المعرفة التقليدية والتنظيم المحلي وأعمال الصيانة في المحافظة على عدد من الأفلاج.

 Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

سابعاً: نتائج المقارنة:

تُظهر المقارنة بين الفجارات الجرمنتية في فزان والأفلاج الداوودية في عُمان مجموعة من النتائج، يمكن إجمالها فيما يأتي:

- التشابه الهندسي: يعتمد النظامان على استغلال المياه الجوفية ونقلها عبر قنوات تحت الأرض، مع توظيف الانحدار الطبيعي والجاذبية الأرضية، بما يعكس امتلاك المجتمعات القديمة معرفة تقنية متقدمة في التعامل مع الموارد المائية.
- التكيف البيئي: مثّل كلا النظامين استجابة عملية لظروف الجفاف وندرة المياه، وأسهم في توفير مورد مائي ضروري لاستقرار السكان وممارسة النشاط الزراعي في البيئات الصحراوية.
- التنوع التقني: أظهرت الأفلاج العُمانية تنوعاً في الأنواع والتصنيفات والمسميات، في حين لا تزال المعلومات المنشورة عن الفجارات الجرمنتية محدودة من حيث التصنيف التفصيلي، وهو ما يبرز الحاجة إلى دراسات أثرية وهندسية أكثر تخصصاً في فزان.
- اختلاف المسار التاريخي: استمر استخدام عدد من الأفلاج العُمانية وصيانتها عبر فترات تاريخية متعاقبة، بينما تراجعت منظومة الفجارات الجرمنتية وتوقفت عن أداء وظائفها التاريخية، وبقيت آثارها المادية شاهداً على وجودها ودورها الحضاري.
- أهمية العامل الاجتماعي: تؤكد المقارنة أن استمرار أنظمة الري التقليدية لا يرتبط بالابتكار الهندسي وحده، وإنما يتطلب وجود مجتمع قادر على تنظيم الانتفاع بالمياه، والمحافظة على المنشآت، وتوارث الخبرات اللازمة لتشغيلها وصيانتها.
- الحاجة إلى مزيد من البحث الأثري: تبرز الفجارات الجرمنتية بوصفها مجالاً مهماً للدراسة المقارنة، ولا سيما فيما يتعلق بتحديد تواريخ إنشائها ومراحل توسعها، وخصائصها الهندسية، ومدى ارتباطها بالتغيرات التي طرأت على الاستقرار البشري والاقتصاد الزراعي في فزان.

يتضح مما سبق أن الفجارات الجرمنتية والأفلاج العُمانية تمثلان تجربتين تاريخيتين مهمتين في مجال إدارة الموارد المائية بالبيئات الجافة، وتكشفان عن قدرة المجتمعات القديمة على ابتكار حلول هندسية تتلاءم مع محدودية الموارد الطبيعية. وعلى الرغم من اشتراكهما في الأسس التقنية العامة، فقد اختلفتا في خصائصهما التفصيلية وفي مساريهما التاريخيين، ولا سيما من حيث استمرار التشغيل والصيانة.

ولا يمكن تفسير هذا الاختلاف بالخصائص الهندسية وحدها؛ إذ تؤدي العوامل التاريخية والاجتماعية والاقتصادية والبيئية دوراً أساسياً في تحديد قدرة المجتمعات على المحافظة على منشآتها المائية. ومن هذا المنطلق، فإن تجربة الأفلاج العُمانية تقدم نموذجاً لاستمرار بعض أنظمة الري التقليدية بفضل تواصل ممارسات التشغيل والصيانة، في حين تمثل بقايا الفجارات الجرمنتية في فزان شاهداً أثرياً على تجربة مائية حضارية تستحق مزيداً من البحث والتوثيق.

الخاتمة:

1. أظهرت نتائج المقارنة أنه على الرغم من التباعد الجغرافي الشاسع والتنوع الطبوغرافي بين البيئة الصحراوية في اقليم فزان والبيئة الجبلية الجافة في سلطنة عُمان إلا أنهما يقعان ضمن النطاق المناخي الجاف وشبه الجاف، وقد فرض هذا الموقع القاسي تحديات تمثلت في ندرة الأمطار وغياب المجاري المائية مما جعل المصدر الرئيسي هو المياه الجوفية، وهي التي ساهمت في صياغة انماط الاستقرار البشري وتطوير تقنيات الري التقليدية في كلا الاقليميين .
2. أثبت أن كلا المنظومتين المائتين شكلتا الركيزة الأساسية لنشوء وتطور المجتمعات المحلية فقد أدت الفجارات في فزان دوراً محورياً في احياء حضارة الجرمنت وتطوير مجتمع متكامل ارتكز

 Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

على النشاط الزراعي والتجاري والرعوي مما عزز مكانة فزان كمركز رئيس في شبكة التجارة العابرة للصحراء الكبرى ، وفي المقابل أسهمت الأفلاج العُمانية بشكل مباشر في استقرار السكان في القرى والمناطق النائية وأحدثت نهضة اقتصادية واجتماعية شاملة.

3. تجلت العبقرية الهندسية والتكييف البيئي لدى كلاً من الجرمنت في تطويع الصحراء الكبرى بنظام الفجارات، ولدى العُمانيين في تسخير التضاريس الجبلية والأودية لبناء هندسة أفلاج محكمة مما يعكس الرقي الفكري والمعماري والتواصل الحضاري لدى كلاً المجتمعين عبر التاريخ.
4. تكمن نقطة التباين الأبرز بين المنظومتين في مدى الاستدامة، إذ تميزت الأفلاج العُمانية بالديمومة والتنوع والجريان المستمر مما جعلها جزءاً حياً من التراث ومكنها من التسجيل في قائمة التراث العالمي (اليونسكو) في حين تعرضت فجارات فزان للإندثار واختفاء النشاط الزراعي وتراجع الاستقرار البشري مع تحول المناخ واضمحلال جرمة ولم يتبق منها سوى الشواهد الأثرية في وادي الآجال .

Compliance with ethical standards

Disclosure of conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

المصادر والمراجع:

أولاً: **المراجع العربية:**

1. أبو بكر عثمان الحضيري، فزان ومراكزها الحضارية عبر العصور، بدون ط.
2. إبراهيم أحمد زرقانة، جغرافية الوطن العربي، المملكة الليبية، دار النهضة، 1964م.
3. أسامة عبد الرحمن نور، المدن والتمدن من منظور رؤية تطويرية للتعد الثقافي مجلة أركاماني الأثرية، العدد 6، 2005م.
4. بطليموس، ترجمة محمد المبروك الذويب، ط الأولى، جامعة قاريونس، بنغازي، 2004م.
5. توفيق مسعود راشد، التقنية العملية لأنظمة الري في فزان قديماً (الفجارات) مجلة جامعة سبها، العدد 20، 2021م.
6. تشارلزد انليز، الجرمثون سكان ليبيا القدماء، ترجمة أحمد اليازوري، ط1، مكتبة الفرجاني، طرابلس، 1974م.
7. جمال الدين الديناصوري، جغرافية فزان، دار ليبيا للنشر والتوزيع، بنغازي.
8. جمال الدين الديناصوري، موارد المياه في الوطن العربي، بلا ط، القاهرة، 1985م .
9. دعاء بنت السعيد، العلاقة بين وجود الآبار على امهات الأفلاج واستدامة تدفق الفلج، جمعية علوم وتقنية المياه، وزارة البلديات الإقليمية وموارد المياه، 2020م.
10. عبد الله الغافري، الأفلاج العُمانية منظومة ميلاه مهددة، المؤتمر الإقليمي لحماية المياه الجوفية، طرابلس ليبيا، سنة 20-22/ نوفمبر، 2006م.
11. عبد الله عبد العزيز آل مفلج الجذالي، تاريخ الأفلاج وحضارتها، ط1، 1992م.
12. عبد الرحمن يونس الخطيب، المياه في حضارة وادي الرافدين، كلية الآداب جامعة الموصل، رسالة دكتوراه غير منشورة، 2010م.
13. علي مبارك طعيمان، نظام الري بجنوبي الجزيرة العربية، المياه عبر العصور في الوطن العربي في ضوء الاكتشافات الأثرية، 2021م.
14. عبد الله القادر، أحمد نعمان ومحمد عبد الباري القدسي، المنشآت المائية وأنظمة الري في الحضارة اليمنية القديمة، منظمة المجتمع العلمي العربي.
15. عبد الحفيظ الميار، الحضارة الفيقة في ليبيا، مركز جهاد الليبيين للدراسات التاريخية، طرابلس، 2001م.

 Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

16. قصى منصور التركي وعيد بن حمد اليمني، علي بن مبارك طعيمان، قناة عبس في واحة عيون الجواد بمنطقة القصيم شاهد حضاري على تطور الري بتقنية الأفلاج الأرضية متقبل الإسلام، مجلة كان التاريخية، العدد 70، اغسطس 2025م.
17. الحسن إبراهيم، الزراعة في شبه الجزيرة العربية قبل الإسلام، مجلة مالك بني نبي للبحوث والدراسات، المجلد 2، العدد 2، 2020م.
18. محمد عبد الله القدحات، علي بن سعيد الريامي، أثر الأفلاج في المجتمع العُماني حتى نهاية القرن (6ه/12ه) دراسة تاريخية حضارية، جامعة السلطان قابوس مجلة كلية الآداب والعلوم الاجتماعية، المجلد 13، العدد 2، 2022م.
19. محمد سامي عدلي إبراهيم، الأفلاج الداوودية بولاية نزوى بسلطنة عُمان الفلجان دارس والخطمين، نموذجاً دراسة معمارية أثرية، مجلة البحوث والدراسات الأثرية، العدد16 مارس، 2025م.
20. محمد مرقطن، هندسة الري ودورها في نشأة الدولة في جنوب شبه الجزيرة العربية وتطورها، 2013م.
21. ناصر السعدي وأخرون، النزاعات حول مواد المياه في الأفلاج العُمانية، دراسة وثائقية تاريخية لحل والتسوية، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية المجلد 51، العدد 199، ديسمبر، 2025م.

ثانيا: المصادر والمراجع الأجنبية:

1- المصادر:

1. Herodotus. Vol IV. Translated buy Godly A. D (L.C.L) Harvard university. Press. London, 1971.
2. Pliny, Natural History. (L.C.L) .
3. Strabo, Geography, Not viii, Translates buy Herace London, 1961, (L.C.L).

2- المراجع الأجنبية :

1. Ahmed Salem Ahmed Adaba. (2026). Phenological Factors and Subsistence Strategies in Changing Environments: A Case Study of Late Pre-Pastoral/Late Acacus Sites in the Libyan Sahara during the Early–Mid Holocene. *African Journal of Advanced Studies in Humanities and Social Sciences*, *5*(1), 648–666.://aaasjournals.com/index.php/ajashss/article/view/1899
2. Daniels. C.M Excaition and fied work amangest The Garamantes. Libya studies, vol, 20, 1989.
3. Mattingly . D.T, Tripolitania, London, 1993.
4. Mattingly, D, T, in search of Garmantes Alost civilization of the Libyan Sahara Text of lecture delivered at the British Ambassadors Resilience Tripoli, 24, feb 2000.

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of **AJASHSS** and/or the editor(s). **AJASHSS** and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.

 Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).