مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (7) العدد (8) 2023
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Arts and Humanities Series Vol. (7) No. (8) 2023

دِرَاسَة حَقلِيَّة لِلأَودِيَةِ العَمْيَاء ومُقتَطَعَات تَحْتَ السَّطْح في الشَّبَكَة المَائِيّة لحَوْض نهر مرقية

د. سعيد إبراهيم*

(تاريخ الإيداع 7/12 /2023. قُبِل للنشر في 11/9 /2023)

□ ملخّص □

أُجريت في هذا البَحْث دِرَاسَة الجريان النَّهرِيّ المتقطّع الذي يَحدثُ في الشَّبَكَة المَائِيّة لحَوْض نَهْر مَرقِيَّة، خلال فصل الصَّيْف؛ وذلك بسبب وجود نوعين من المَظَاهِر الجيومورفولوجيَّة الكارستيَّة هما: الأَودِيَة العَمْيَاء، ومُقتطَع تَحتَ السَّطْح، حيث يُؤَدّي وجودُ المَظهَر الأول إلى غِيابِ مياه النَّهر تحت سطح الأرض في أحد الأماكن واختفائها، أما في حال وجود المَظهَر الثاني فإن المياه تعود إلى الظُّهور في مكانٍ آخر من جديد باتجاه المَصَبّ.

وكانت نتيجةُ هذه الدِّرَاسَة الحَقلِيَّة تحديدُ وجودِ ثلاث مناطق احتوت أوديةً عمياء، ومُقتطعين تَحْتَ السَّطْح آخرين في مجرى الأنهار التي ترفد نهر مرقية، أمَّا في مجرى نهر مرقية السفليّ (بعد نقطة المُلتَقَى) فقد تمكنَ الباحث من تحديد مكانٍ واحدٍ احتوى مقتطعاً تَحْتَ السَّطْح، كما قَدّم في نهاية البَحْث تفسيراً علمياً لتشكّلِ الينابيعِ الدَّائمةِ الجريانِ في بعض المناطق، وذلك بناءً على حدوث تغيّر مَحليّ في اتجاه ميل الطَّبَقَات الصَخرِيَّة.

الكلمات المفتاحية: وادي أعمى – مقتطع تَحتَ السَّطْح – نهر مرقية – ينابيع دائمة الجريان.

* أستاذ مساعد في قسم الجغرافيا (اختصاص جيولوجيا)، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة طرطوس، سوريا.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (7) العدد (8) 2023
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Arts and Humanities Series Vol. (7) No. (8) 2023

A field study of the blind valleys and subterranean cut offs in water network of Markia River basin

Dr. Said Ibrahim*

(Received 12/7 /2023. Accepted 9/11/2023)

□ ABSTRACT□

In this research, the intermittent river flow that occurs in the water network of the Marguia River Basin during the summer was studied, due to the presence of two types of karst geomorphological features: blind valleys, and subsurface cuts, where The existence of the first appearance is due to the absence of river water under the surface of the earth in Uhud Places and their disappearance, but in the event of the second appearance, the water reappears in another place again, towards the mouth.

The result of this field study was to determine the existence of three areas that contained blind valleys, and two other subsurface excavations in the course of the rivers that supply the Markia river. At the end of the research, we presented a scientific explanation for the formation of permanent springs in some areas, based on a local change in the direction of the inclination of the rock layers.

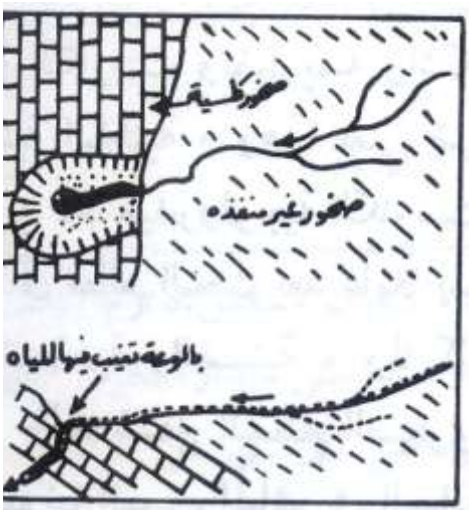
Keywords: Blind Valley, Subterranean Cut off, Markia River, permanent springs.

* Associate Professor (geologist) in the Department of Geography, Faculty of Arts and Humanities; Tartous University, Syria.

مُقَدِّمَة:

تتأثَّرُ الصُّخُورُ الكِلسِيَّة الموجودة في الطَّبيعة على نَحوٍ كَبيرٍ بِعَمَليَّة الانحلال الكارستي سواءً أكانت متكشفةً على سطح الأرضِ، أم موجودةً على أَعماقٍ مختلفةٍ تحت هذا السَّطْح، حيث تُؤدّي عمليَّاتُ الانحلال الكارستي إلى تشكّل كثيرٍ من المَظَاهِر الكارستية السَّطْحِيّة، وتَحْتَ السَّطْحِيّة. وتُعَدُّ فتحات الابتلاع الكارستية (Sink holes) من المَظَاهِر الكارستية التي تؤثّر كثيراً على الجريان السَّطْحِيّ للأنهار في مناطق تكشّف هذه الصُّخُور، وذلك نظراً إلى كثرة انتشارها من جهة، واختلاف مقاساتها؛ فَيُمكِنُ أَنْ تَصِلَ إلى حجومٍ كبيرةٍ من جهة أخرى.

يُؤَدّي وجود هذه الفتحات في المجاري النَهْرِيَّة إلى حدوثِ عَمَليات ابتلاعٍ كليٍّ، أو جزئيٍّ لمياه النهر، لتنتقل المياه بعد ابتلاعها إلى الجريان عبر شبكة الأنفاق الكارستية تَحْتَ السَّطْحِيّة؛ مما يُؤَدّي إلى حدوث أحد أشكال الأسر النَّهرِيّ الباطنيّ[1]، والذي يترافقُ حدوثُهُ مع وجود مظاهر كارستية مُعَيَّنة مثل الأَودِيَة العَمْيَاء (Blind Valley)، ومُقتطَع تَحْتَ السَّطْح (Subterranean Cut off).



الشكل 1: يوضح تشكل الوادي الأعمى والبالوعة في منطقة وجود الصخور الكلسية [1].

فالأَودِيَة العَمْيَاء هي مظهر تضريسيٌّ سطحيٌّ مركب ضمن الأراضي الكارستية، حيث تكون مؤلفةً من وادٍ نهريٍّ عاديٍّ يجري مَسَافَةً مُعَيَّنة ثم يختفي ماء النَّهر في منخفضٍ، أو بالوعة بِصُورةٍ مُفاجئةٍ (شكل 1) [1].

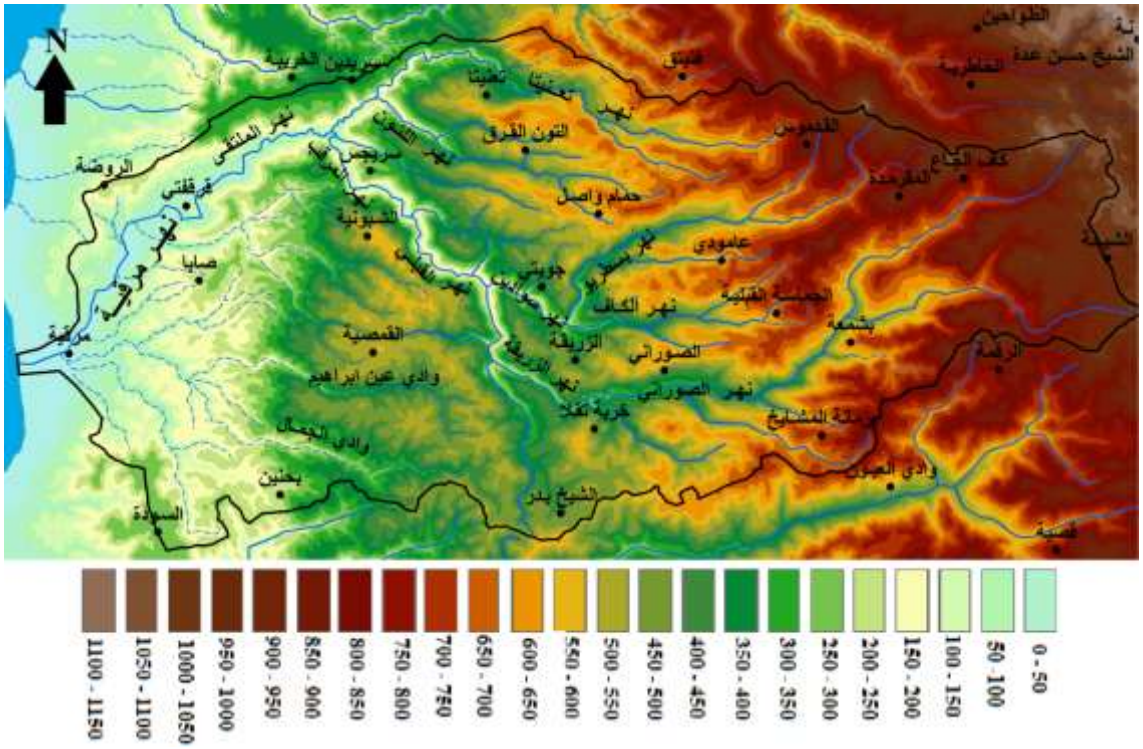
أمَّا مُقتَطَعُ تَحْتَ السَّطْح، فهو تحوُّلُ الجريان السَّطْحِيّ لنهرٍ ما كلياً أو جزئياً إلى جريان جَوفِيٍّ، حَيْثُ يسيرُ النَّهر تحت الأرض مَسَافَةً مُعَيَّنة، لتعود مياهه بعد ذلك إلى الظُّهور والجريان فوق سطح الأرض من جديد، وبالتالي يتكون مقتطع تَحْتَ السَّطْح من ثلاثة أجزاء هي: حفرة ابتلاع في جهة عالية النَّهر (أي من جهة قدوم مياه النهر)، ومجرى باطني أو قناة يجري فيها الماء وتسمى في الغالب بالنفق الطبيعي (Natural Tunnel)، ثم مطلع يحدث خلاله إعادة تدفق الماء ثانية من جهة المَصَبّ [2]. وبذلك يتشابه مقتطع تَحْتَ السَّطْح في منطقة بدايته مع الوادي الأعمى، ولكنه يختلف عنه بوجود فتحة محددة لعودة خروج المياه التي تم ابتلاعها (إعادة تدفق)، في حين أن مياه الوادي الأعمى يصبح مصيرها مجهولاً بعد ابتلاعها ثم جريانها تحت الأرض. ويعد العالم الأمريكي مالوت (Malott) أول من درس (أو ميّز) مقتطع تَحْتَ السَّطْح بشكل مفصل؛ وذلك في أثناء دراسته لمجرى نهر بوكارد (Boggard Creek) في ولاية انديانا الأمريكية، واقترح استبدال مصطلح الأسر الذاتي (الذي قد يبدو متناقضَ المعنى)، وعَدَّ أَنَّ استخدام مصطلح مقتطع تَحْتَ السَّطْح (Subterranean Cut off) يعطي مدلولاً علميَّاً أكثر واقعية [3].

توجد الأَودِيَة العَمْيَاء، ومُقتَطَعَات تَحْتَ السَّطْح إلى جانب المَظَاهِر الكارستية الأخرى في أماكن كثيرة من العالم، حيث توجد الصُّخُور الكِلسِيَّة الكارستية. فهي مثلاً موجودة في مجرى نهر بيفكا (Pivka)، ونهر أونيتشا (Unica river)، ونهر ليوبلينا (Ljubljanica river) شمال غرب سلوفينيا [1]. أما محلياً فتكثر ظاهرة الأَودِيَة العَمْيَاء في مناطق تكشُّف صخور الدَّوْر الجوراسي في قمم الجبال السَّاحِلِيَّة السَّورِيَّة [4]، كما يعد مقتطع تَحتَ السَّطْح الموجود في القسم الأوسط من مجرى نهر الأبرش من أوضح الأمثلة على وجود هذا المَظهَر الكارستي في الأَودِيَة

النَهْرِيَّة المحلية، حيث يَمتدّ هذا المقتطع مسافةَ حوالي 7 كم، وذلك من منطقة الابتلاع بالقرب من قرية كفر صنيف، وحتى منطقة عودة تدفق المياه في عيون الغار إلى الغرب من بلدة السيسنية [5]. كذلك تم مؤخراً تحديد وجود العديد من مقتطعات تحت السطح في حوض نهر الحصين [6].

منطقة البَحْث: تقع منطقة البَحْث على امتداد حَوْض نَهْر مَرقِيَّة، والأنهار الرئيسة الثلاثة التي ترفده (نهر تعنيتا، نهر اللتون، ونهر المرقب). ويعد وادي نهر مرقية وروافده من نمط الأَودِيَة النَهْرِيَّة التابعة التي يتوافق انحدارها مع الانحدار الطبوغرافي العام للتضاريس، ومع ميل الطَّبَقَات الصَخرِيَّة نحوا الغرب [7].

تقعُ منطقةُ الدِّرَاسَة في رقع الخرائط بانياس، القدموس، بالإضافة إلى القسم الغَربِيّ من رقعة مصياف (مقياس $\frac{1}{50.000}$). حيث تبدو المنطقة المدروسة بشكلٍ مستطيلٍ مُمتدٍّ من الشَّرق نحو الغرب مسافةَ حوالي 35 كم، ومن الشمال إلى الجنوب بعرض حوالي 14 كم (شكل 2). وتبلغ مساحة حَوْض نَهْر مَرقِيَّة (358 كم^2) [8]، أما إحداثيات هذه المنطقة بالنسبة إلى دوائر العرض فهي تمتدُّ اعتباراً من الموقع (″06. ′59. °34 N)، وتنتهي عند الموقع (″53. ′07. °35 N). أما بالنسبة إلى خطوط الطُّول فهي تمتدُّ من الموقع (″36. ′53. °35 E)، وحتى الموقع (″15. ′16. °36 E).



الشكل 2: صورة توضح طبوغرافية حَوْض نَهْر مَرقِيَّة وروافده الرئيسة الثلاثة والتي هي نهر تعنيتا، ونهر اللتون، ونهر المرقب. ولقد حصل الباحث عليها باستخدام نموذج الارتفاع الرقمي (DEM)، دقة 12.5 متر (فارق الارتفاعات بين الدرجات اللونية 50 متر).

الدراسات المرجعية السابقة: أجريت في منطقة الدِّرَاسَة سابقاً العديد من الدراسات الجِيولُوجِيَّة والجيومورفولوجية. منها أعمال المسح الجيولوجي التي قامت بها مجموعة من الجيولوجيين السوريين العاملين في المؤسسة العامة للجيولوجيا خلال الأعوام 1971 – 1982 م، والتي تم بنتيجتها وضع خرائط جِيولُوجِيَّة لرقع المناطق التي تغطي

سلسلة الجبال السَّاحِلِيَّة السُّورِيَّة بمقياس $\frac{1}{50.000}$ مع مذكرتها الإيضاحية [9]. بالإضافة إلى ذلك تَمَّ إنجاز العديد من الدراسات والأبحاث التي شملت حَوْض نَهْر مَرقِيَّة وروافده الرئيسة، أهمها:

- دِرَاسَة قام بها (حايك وآخرون، 2015)، جرى خلالها دِرَاسَة العلاقة بين الهطل المَطَرِيّ والجريان في حَوْض نَهْر مَرقِيَّة باستخدام برنامج Minitab، والتي تم خلالها إجراء دِرَاسَة إحصائيَّة تحليليَّة لبيانات الهطل المَطَرِيّ وغزارة النَّهر باستخدام هذا البرنامج، مما يساعد في استكمال القياسات غير المتوفرة، والتنبؤ بقيم غزارة النَّهر تبعاً للهطولات المتوقعة في حوض النهر. وتوصلت الدِّرَاسَة إلى وضع مُعادلةٍ رياضيَّة تحدد علاقة الهطل المَطَرِيّ بالغزارة في حوض النَّهر [8].
- دِرَاسَة قام بها (عمار، 2007)، تم خلالها حساب الفيضانات الأعظميَّة في نهر مرقية. حيث توصَّلت هذه الدِّرَاسَة إلى أنَّ التَّدفُّقات الأعظميَّة التي يمكن أَنْ تتكررَ خلال فترات زمنية مختلفة هي كبيرة جداً، وبما أنَّهُ لا يمكنُ لِمجرى النَّهر الطبيعيّ استيعاب هذه التَّدفُّقات، فَلذلك لا بُدَّ من تنظيم هذا المجرى بحيث يمكنه استيعاب هذه التَّدفُّقات باحتمالاتها المختلفة وذلك لحماية الممتلكات العامَّة والخاصَّة والمواطنين، القاطنين بِجواره [10].
- دِرَاسَة قام بها (دباليز وأحمد، 2017) تم خلالها وضع خرائط قابليَّة المياه الجوفية للتلوث باستخدام منهج (PI Method) لمنطقة الدِّرَاسَة (حوض مرقية – حوض الحصين) في محافظة طرطوس. وتشير النتائج التي توصَّلت إليها هذه الدِّرَاسَة إلى أن حوالي 41 % من منطقة الدِّرَاسَة ذات قابلية عالية لتلوث المياه الجوفية، و 59 % ذات قابلية معتدلة، ومنخفضة، ومنخفضة جداً لتلوث المياه الجوفية [11].
- دِرَاسَة قام بها (إبراهيم، 2023) تم خلالها دِرَاسَة مقتطعات تحت السطح في حوض نهر الحصين. وكانت نتيجةُ هذه الدراسة تحديد وجود ثلاث مناطق احتوت على مقتطعٍ تحت السَّطْح في مجرى نهر قيس، وثلاثة مُقتطعات أخرى في مجرى نهر البلوطة، أما في مجرى النهر الحصين السفليّ (بعد نقطة الملتقى) فقد تمكَّن الباحث من تحديد مكانٍ واحدٍ احتوى على مقتطعٍ تحت السَّطْح [6].

ولقد تبيَّن نتيجة الاطلاع على هذه الأبحاث أنها لم تدرس الجريان المتقطع الذي يحدث خلال فصل الصَّيْف لهذه المجاري المَائِيّة في حوض نهر مرقية، ولم تشر إلى وجود ظاهرة الأَوْدِيَة العَمْيَاء ومُقتَطَعَات تَحْتَ السَّطْح في أي مكان من هذا الحوض النهري.

أهمية البَحْث وأهدافه:

تأتي أهميةُ هذا البَحْث من كونه يقدمُ دِرَاسَة حقلية للأَوْدِيَة العَمْيَاء، ومُقتَطَعَات تَحْتَ السَّطْح الموجودة في مجرى نهر مرقية، والأنهار الرئيسة الثلاثة التي ترفده وهي: نهر تعنيتا، نهر اللتون، ونهر المرقب (شكل 2). ولذلك سيتمُّ في سياق هذا البَحْث تحديدُ أماكن وجود هذه الأَوْدِيَة العَمْيَاء، ومُقتَطَعَات تَحْتَ السَّطْح، ودِرَاسَة تأثيرها على الجريان السَّطْحِيّ في هذه الأَوْدِيَة النَهْرِيَّة. وسوف يتحقق ذلك من خلال الأهداف التالية:

١. تحديد أماكن اختفاء المياه في أثناء جريان هذه الأنهار صيفاً، وعودتها للظهور في أماكن أخرى (أو عدم عودتها)، وذلك من خلال مراقبة جريان هذه الأنهار خلال فصل الصَّيْف، وبداية فصل الخريف، وذلك لأن جريان هذه الأنهار بغزارة خلال مواسم هطول الأمطار في المنطقة لا يسمح بالقيام بمثل هذه المراقبة.

٢. إيضاح الدَّوْر الذي تقوم به هذه الأَوْدِيَة العَمْيَاء، والمُقتَطَعَات في تحديد جريان النَّهر في منطقة ما، وعدم جريانه في منطقة أخرى، وذلك على امتداد المجرى النهريّ.

٣. تقديم رؤيا جديدة لتشكّلَ بعض الينابيع في مجاري هذه الأنهار (وفي المنطقة السَّاحِلِيَّة عُموماً)، وذلك من خلال حدوث تغيُّر محليّ في اتجاه ميل الطَّبَقَات الصَخرِيَّة.

٤. تقديم اقتراحات لدِرَاسَة التلوث الذي يمكن أن يسببه وجود هذه الأَودِيَة العَمْيَاء، والمُقتَطَعَات تَحْتَ السَّطْحِيّة على نوعية المياه في الينابيع التي تتشكّل في مناطق إعادة تدفُّق هذه المياه.

طرائق البَحْث ومواده: اعتُمدَ في هذا البَحْث على جملة من المعطيات والأدوات المتوفّرة عن المنطقة وهي:

١. الخرائط الطُّبُوغَرافِيَّة لرقع الخرائط التي تغطي أراضي حَوْض نَهْر مَرقِيَّة مقياس $\frac{1}{50.000}$ ، [12].

٢. الخرائط الجِيولُوجِيَّة لرقع الخرائط الطُّبُوغَرافِيَّة السابقة، مقياس $\frac{1}{50.000}$ ، مع مذكراتها الإيضاحية [8].

٣. الصور الفَضَائِيَّة للمنطقة المدروسة، والتي تمَّ الحصولُ عليها من خلال الموقع (Google Erath Pro)، حيث أخذت الإحداثيات للمناطق المدروسة بواسطته [13].

٤. الصور الرَّقَمِيَّة للمنطقة المدروسة (D. E. M) وتحليلها باستخدام البرنامج (Global Mapper 21).

٥. الجولات المَيدَانِيَّة التي قام بها الباحث لمنطقة الدِّرَاسَة خلال صيف العام 2022 م وخريفه، لمراقبة أماكن اختفاء المياه، ثم عودتها إلى التَّدفُّق من جديد مستخدماً آلة تصوير، وجهاز تحديد المواقع الجُغرَافِيَّة G.P.S.

النتائج والمناقشة:

1- البنية الجِيولُوجِيَّة للمنطقة المدروسة: بما أنَّ حَوْضَ نَهْر مَرقِيَّة يَمتدُّ على السَّفْح الغَربِيّ للجبال السَّاحِلِيَّة السَّورِيَّة، اعتباراً من منطقة القِمَّة في الشَّرق وحتى منطقة المَصَبّ في الغرب، فإنّ بُنيَةَ هَذِهِ المنطقة الجِيولُوجِيَّة ترتبطُ مع البنيةِ الجِيولُوجِيَّة لهذه السلسلة الجَبَلِيَّة، حيث تُعَدُّ هذه السلسلة محدباً وحيد الميل تميل طبقاته الصَخرِيَّة، بشكل عام، نحو الغرب بزاوية حوالي 10 درجات. ولذلك تتكشَّفُ في المناطق الشَّرقِيَّة (قِمَّة الجبال السَّاحِلِيَّة) الصُّخُور الأقدم عمراً والتي تعود إلى الدَّوْر الجوراسي، ويَتَوَضَّع فوقها (نحو الغرب) طبقات الصُّخُور الأحدث عمراً والتي تعود إلى دوري الكريتاسي والباليوجين [14].

تَتَألَّف صخور الدَّوْر الجوراسي من صخور كِلسِيَّة، وكِلسِيَّة دولوميتية سميكة التطبق، تَتَمَيَّز في الطبيعة بلونها المزرقّ، ونظراً إلى قساوتها المرتفعة فهي مُحَطَّمة نتيجة الحركات التَّكتُونِيَّة التي أصابت المنطقة، ومتأثرة بشكل كبير بعمليات الحَتّ الكارستي [15]، مما تَسَبَّبَ بتشكُّلِ كثيرٍ من المَظَاهِر الكارستية السَّطْحِيّة، وتَحْتَ السَّطْحِيّة، والتي تَسَبَّبَ وجودها بحدوث عمليات ابتلاع كثيرة للمياه الجارية السَّطْحِيّة فوق هذه الصُّخُور (وخاصة الجوبات التي تنتشر بالقرب من مناطق القِمَّة). يليها نحو الغرب (أي يَتَوَضَّع فوقها) وبعدم توافق طبقات دور الكريتاسي بشكل طبقات مختلفة السَّماكة، والمؤلفة من صخور كِلسِيَّة، وكِلسِيَّة دولوميتية مع المارن وبعض العقيدات الصوانية [8].

ويمكن تقسيم الطَّبَقَات العائدة إلى الدور الكريتاسي في المنطقة إلى طبقاتٍ تعودُ إلى عصر الكريتاسي الأسفل وتَتَألَّف من طبقات طابقي الأبسيان (تشكيلة باب جنة)، والألبيان (تشكيلة البلاطة)، التي تتخللها سوية من البازلت المتفكك. أما طبقات الكريتاسي الأعلى فتقسم إلى دور السينومانيان (تشكيلتي صلنفة، والحنفية)، والتورونيان، والكونياسيان، والسانتونيان، والماسترختيان [8]. أما الطَّبَقَات الصَخرِيَّة العائدة إلى دور الباليوجين فهي تتكشَّفُ على

الجانب الشمالي لوادي نهر مرقية بالقرب من منطقة المَصَبّ، وهي تَتَألَّف في الأسفل من مارن حواري يتداخلُ مع الحجر الكِلسِيّ والصوان (طبقات الأيوسين الأسفل)، يليها نحو الأعلى طبقات من الكلس المارني تتَعاقب مع حجر كلسي مارني وصوان (طبقات الأيوسين الأوسط). ومن الجدير ذكره أنَّ هذه المنطقة هي المنطقة الوحيدة التي تتكشف بها صخور الباليوجين ضمن أراضي محافظة طرطوس [8].

بالإضافة إلى ذلك تغطي بعض القمم الجبلة في المنطقة صخوراً بركانيةً بازلتيةً تعودُ إلى مُدَّة النشاط البركاني النيوجيني (البليوسين)، حيث تَتَألَّفُ هذه الصُّخُور البركانية غالباً من كتل متفرقة من الصبات البازلتية التي قطعتها وفصلتها عن بعضها الأَودِيَة النَهْرِيَّة، بالإضافة إلى ذلك فإنّ بعض القمم المرتفعة من هذه الجبال البازلتية هي عبارة عن قصبات أو مداخن بركانية [15].

أما توضُّعَات الدَّوْر الرباعي فهي تتواجد بشكل توضعات حطامية مفككة مؤلفة من قطع صَخرِيَّة ملساء مستديرة، أو شبه مستديرة مختلفة الأحجام، مختلطة مع الحصى والحصباء والرمال والمواد الترابية تشكل توضُّعَات المصطبة النَهْرِيَّة الثالثة (fQ_3) والرابعة (fQ_4)، وذلك على امتداد القسم الأسفل من مجرى نهر مرقية.

2- دِرَاسَة حَقلِيَّة لمواقع وجود الأَودِيَة العَمْيَاء ومُقتَطَعَات تَحْتَ السَّطْح في مجرى نهر مرقية:

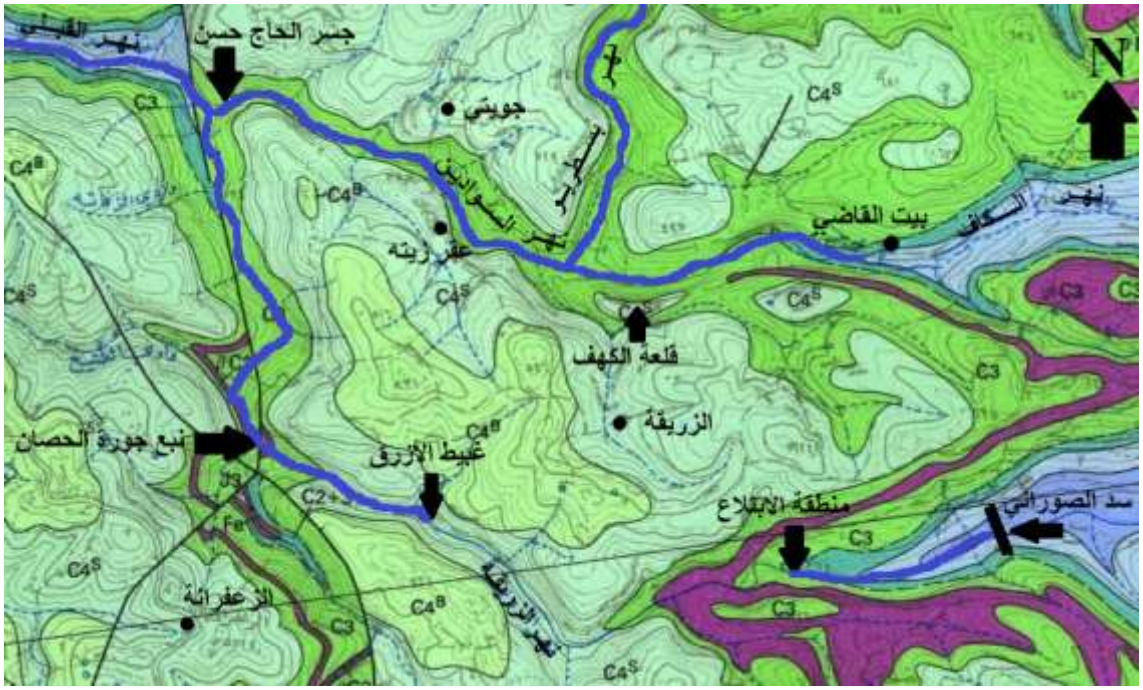
يتألَّفُ مجرى نهر مرقية في قسميه الأعلى والأوسط من ثلاثةِ روافد نهريَّة مختلفة الأهميَّة والامتداد؛ وهي نهر المرقب (أو نهر القبلي) القادم من جهة سد الصوراني وجورة الحصان، ونهر اللتون الموجود في الوسط والقادم من جهة حمام واصل وقرية التون القرق، ونهر تعنيتا الممتد في القسم الشمالي من الحوض (شكل 2). وسوف تستعرض هذه الدراسة الأَودِيَة العَمْيَاء، ومُقتَطَعَات تَحْتَ السَّطْحِ، التي تمّ تحديدها، ودراستها في كل مجرى من هذه المجاري النَهْرِيَّة الثلاثة. أما الروافد النَهْرِيَّة الواقعة حول بلدة القمصيَّة (وادي الجمال)، فلم تشملها الدِّرَاسَة كونها أنهاراً مَوسمِيَّة قصيرة لَيسَ فيها جريان نهريٌّ صيفاً. ومن الجدير ذكره أن الدِّرَاسَة والمراقبة تمت خلال أشهر (تموز، آب، وأيلول) من العام 2022 م، ولقدَ تَمَّ اختيارُ هذه المدَّة الزمنيَّة من السنة لأن الجريان النَّهرِيّ يكون في أخفض مستوياته، وبالتالي يصبح من الممكن تتبع جريان المياه، ومشاهدة اختفائها تحت سطح الأرض، وعودتها إلى الظهور في مكان آخر، أو عدم عودتها. أما أثناء الجريان الغزير للنهر خلال موسم الأمطار فلا يمكن تعقب هذه الظاهرة ومشاهدتِهَا. كما أن هذه الدِّرَاسَة تعتمد على المشاهدات والملاحظات الحَقلِيَّة دون استخدام أجهزة قياس غزارة المياه لعدم توفرها لدى الباحث.

آ- **مقتطاعات تَحْتَ السَّطْح في مجرى نهر المرقب:** يُشكِّلُ هذا النَّهر الرافدَ الجنوبيَّ لنهر مرقية، وهو يتألَّفُ، بدورهِ، من التقاء عِدَّة روافد نهريَّة رئيسة وهي (شكل 2):

- نهر الصوراني الذي يأخذ اسمَ: نهر الزريقة في قسمه الأسفل، ويمر عبر جورة الحصان.
- نهر الكاف، ونهر بسطريو اللذان يشكِّلان نهر سوادين، والذي يلتقي مع نهر الزريقة (أو الصوراني) القادم من جورة الحصان بالقرب من جسر الحاج حسن.
- يَتشكَّلُ نتيجة التقاء النهرين السابقين نحو الغرب نهر القبلي، وبعد ذلك يأخذ المجرى النَّهرِيّ اسم نهر المرقب (مقابل قرية سريجس).

مقتطع تَحْتَ السَّطْح الأول في مجرى نهر الصوراني: تمت مراقبة الجريان السَّطْحِيّ لهذا المجرى المَائِيّ بتاريخ 2022/10/6 م، حيث تبيَّنَ أَنَّ الجريان السَّطْحِيّ يبدأ إلى الغرب من جسم سد الصوراني (يبدو أن المياه تتسرَّبُ من أسفل جسم السد)، ويَستمرّ هذا الجريان نحو الغرب مَسَافَةَ حوالي 1600 متر (شكل 3)، إذْ يَتُمُّ بعد ذلك ابتلاع المياه

التي تصل إلى هذه المنطقة بغزارة بسيطة (عدة إنشات)، (″28. ′01. °35 N، ″44. ′05. °36 E).، ليصبح المجرى النَّهرِيّ بعد ذلك جافاً نحو الغرب مَسَافَةَ حوالي 3200 متر، ولا تعود المياهُ إلى الظُّهور والجريان إلا في نبع غبيط الأزرق الموجود بالقرب من قرية بيت عروبة حيث يأخذ المجرى النَّهرِيّ في هذه المنطقة اسم نهر الزريقة (شكل 3).



الشكل 3: صورة القسم من الخريطة الجِيولُوجِيَّة لرقعة القدموس [9]، توضِّحُ البنية الجِيولُوجِيَّة لمجرى نهر الصوراني، حيث يحدث ابتلاع المياه وجفاف النهر، ثم عودة الجريان إلى الغرب من غبيط الأزرق، ومكان وجود السوية البازلتية (يشير الخط الأزرق إلى منطقة الجريان الدائم للمياه.

أما من ناحية علاقة الجريان مع البنية الجِيولُوجِيَّة فنلاحظ أن جريان المياه إلى الغرب من سد الصوراني يكون في البداية فوق الطَّبَقَات الصَخرِيَّة العائدة للجوراسي الأوسط والأعلى، وبعد ذلك تنتقلُ إلى الجريان فوق طبقات الكريتاسي الأسفل حيث تجتاز طبقات الأبسيان، ويتمُّ ابتلاعُ المياه عند وصولها إلى الحد الفاصل بين طابقي الأبسيان والألبيان (شكل 3). ومع متابعة المياه جريانها نحو الغرب تدخل تحت سوية البازلت المُتَفسّخ الموجودة بين طبقات الألبيان (βC_3) [9]، وهنا نكونُ أمام احتمالين لعودة خروج المياه إلى السَّطْح من جديد:

- الاحتمال الأول: أن تلعبَ سويةُ البازلت المُتَفسّخ دورَ طبقة حاجزة لهذه المياه تجبرها على المسير تحتها، وبالتالي فان المياه التي يتم ابتلاعها في هذه المنطقة لا تعودُ إلى الظُّهُور على السَّطْح من جديد حتى وصولها إلى نبع جورة الحصان حيثُ تتكشفُ سوية البازلت على السَّطْح مرة ثانية (شكل 3)، وذلك نتيجة لِوجُودِ بُنيةٍ جِيولُوجِيَّة تَسَبَّبَ ميل الطَّبَقَات نحو الشَّرق في منطقة هذا النبع (سوف يتم إيضاح ذلك في نهاية هذا البَحْث). ولكن تحتاجُ هذه الفرضية إلى تأكيد وإثبات صحتها من خلال عَمَليَّة تعليمٍ للمياه تؤكِّدُ نتيجتها مسار المياه تَحْتَ السَّطْح في هذه المنطقة عَلَى هذا النَّحو.
- الاحتمال الثاني: أن تعود المياه للجريان فوق سطح الأرض من جديد في غبيط الأزرق، وهو الاحتمال الأقل وروداً، وذلك لأن نبع المياه في غبيط الأزرق غير واضح المصدر، ويبدو أن تشكُّلَ النبع في هذه المنطقة يرتبط بوجود بنية جِيولُوجِيَّة مُعَيَّنة سوف يتمُّ إيضاحها لاحقاً في سياق هذا البَحْث.

ينعطف مجرى نهر الصوراني بشكل زاوية قائمة إلى الغرب من منطقة الابتلاع بحوالي 1600 متر؛ مما يشير إلى تقاطع فالقين في هذه المنطقة, ويصبح اسُم المجرى النَّهرِيّ بعد هذا الكوع النَّهرِيّ المتعمّق (أو المقيد) نهر الزريقة (شكل 3). كما يُؤَدّي تقاطع الفوالق في منطقة الكوع إلى تشكُّلِ نبع قليل الغزارة (حوالي نصف أنش) يسمى نبع الشرشور. أما إلى الغرب من الكوع النَّهرِيّ السابق فيجتاز نهر الزريقة المنطقة عبر مجموعة من الخوانق الصَخرِيَّة الضيقة والعميقة، والتي تتشكَّلُ نتيجة وجودِ طبقاتٍ صَخرِيَّةٍ كِلسِيَّةٍ قاسيةٍ وسميكةٍ تميلُ نحو الغرب بزاوية حوالي 5 درجات.

يَستمرّ المجرى الجاف لنهر الزريقة نحو الغرب حتى الوصول إلى منطقة تظهر فيها المياه الساكنة بشكل بركة مياه قليلة العمق يصل طولها إلى حوالي 60 م، تسمى محلياً غبيط الرفنة (شكل 4، A)، الذي تجري منه المياه نحو الغرب بغزارة ضعيفة لتصبَّ في منطقة صَخرِيَّة حفر النَّهر مجراه داخلها بشكل خانق ضيق وعميق وممتدٍّ إلى مَسَافَةٍ حوالي 30 م، وهذه الحفرة مملوءة بالمياه الساكنة تسمى محلياً غبيط الأزرق (شكل 4، B) (″41. ′01. °35 N، ″04. ′04. °36 E)، وعلى الرغم من عدم ملاحظة وجود نبعٍ، أو مخرج مياهٍ واضحٍ في هذا الغبيط فَإِنَّ الجريان السَّطْحِيّ يَستمرّ إلى الغرب منه بشكل غزير نسبياً، أي يصبح نهر الزريقة إلى الغرب من غبيط الأزرق دائم الجريان صيفاً. وبذلك قد يكون انتهى مقتطع تَحْتَ السَّطْح الأول في مجرى نهر الصوراني (مع أننا لا نميل إلى ترجيح هذا الاحتمال). أي أن فرق الارتفاع 60 متراً بين بداية مقتطع تَحْتَ السَّطْح في نقطة الابتلاع (420 م)، ونهايته في غبيط الأزرق (360 م).

ومن الملاحظات الحَقلِيَّة الجديرة بالذكر أن المياه الساكنة التي تملأ حفرة غبيط الأزرق تبدو قاتمة اللونِ، وتطفو على سطحها موادُّ زيتيَّة، أو كيميائية مما يشير إلى وجود تلوثٍ بيئيٍّ في هذه المياه. ويبدو أن قيام غبيط الأزرق بدور نبع يغذي الجريان النَّهرِيّ إلى الغرب منه يعود إلى ظروف جِيولُوجِيَّة وطبقيَّة مُعَيَّنة سوف يتمُ استعراضها بشكل مفصَّل في نهاية هذا البَحْث.

يَستمرُّ جريان المياه الغزيرة إلى الغرب من غبيط الأزرق عبر خانق ضيق وعميق، ثم يأخذ المجرى النَّهرِيّ بالاتساع تدريجياً مع الاقتراب من نبع جورة الحصان حيث تضاف المياه التي تخرج من هذا النبع (جورة الحصان) إلى المياه القادمة من غبيط الأزرق في الشَّرق، ليصبحَ الجريانُ النَّهرِيُّ أكثر غزارةً، ويَستمرّ الجريان بعد ذلك نحو الغرب حتى الوصول إلى الغرب من جسر الحاج حسن (شكل 3). مما يوحي بصحة فرضية الاحتمال الأول الذي سبق أنْ طرحناه؛ والذي يفترض جريان المياه من منطقة الابتلاع السابقة تحت سوية بازلت الألبيان المُتَفسّخة لتخرج من نبع جورة الحصان (الذي يمثِّل في هذه الحالة نهاية مقتطع تَحْتَ السَّطْح الأول.)، وفي هذه الحالة يكون فرق الارتفاع 85 متراً، بين منطقة بداية المقتطع في منطقة الابتلاع (420 متراً)، ومنطقة نهايته في نبع جورة الحصان (335 متراً).

الشكل 4: صورة المياه الساكنة القليلة العمق التي تملأ غبيط الرفنة (A)، وصورة للمياه الساكنة والعميقة والقاتمة اللون التي تملأ الشق الصخري في غبيط الأزرق (B).

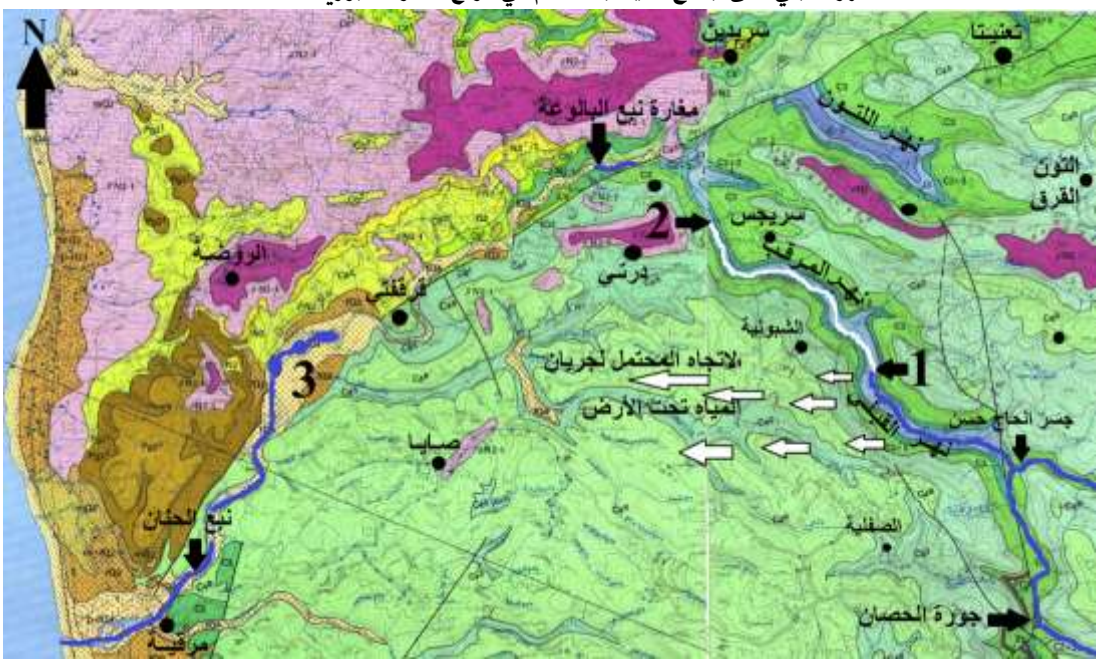
أما الجريان الدائم في الرافد الثاني (نهر سوادين) فهو يبدأ في نهر بسطريو عند منطقة اسمها اللتاتين ليجتاز نحو الغرب خانقاً جبليّاً ضيّقاً وعميقاً تحيط به جدرانٌ صَخرِيَّةٌ مرتفعةٌ تعود إلى طابق الألبيان، لتصبح مياه النَّهر أكثر غزارةً كلما اتجهنا غرباً (مع اتجاه انحدار النهر) نتيجة إضافة مياه الينابيع التي في هذه المنطقة إليها، ثم يلتقي نهر بسطريو مع رافد نهر الكاف القادم من جهة قرية بيت القاضي، والذي يجلب معه كمية من المياه التي تخرج من عِدَّة ينابيع إلى الغرب من قرية بيت القاضي. ليتشكل نهر سوادين الذي يجري في الوادي بالقرب من قرية جويتي، ليعبر تحت جسر الحاج حسن ويلتقي هناك مع المياه القادمة من جهة جورة الحصان (شكل 3)، وليتشكل عند ذلك (إلى الغرب من جسر الحاج حسن)، مجرى نهر القبلي. ولم تُؤَدِّ الدِّرَاسَةُ، وتعقب الجريان عبر مجرى نهر سوادين وروافده، إلى تحديد وجود أيَّةِ منطقة ابتلاع على امتداد هذه المجاري المَائِيّة.

الوادي الأعمى في مجرى نهر القبلي: يبدأُ الجريانُ الغزير نسبياً (حوالي 30 انش) في هذا النَّهر إلى الغرب من جسر الحاج حسن (شكل 3). وتستمرُّ المياهُ بالجريان فوق السَّطْح مَسَافَةَ حوالي 3200 متر، وتتناقصُ، خلالَ هذه المسافةِ، غزارةُ الجريان تدريجياً كلما اتجهنا نحو الأسفل عبر مجرى النهر، حتى يتمَّ ابتلاعها بشكل كامل في منطقة تسمى طاحون البورية (شكل 5)، (″59. ′03. °35 N، ″42. ′01. °36 E)، ليصبح المجرى النَّهريُّ بعد ذلك نحو الغرب جافاً في هذه المرحلة من السنة (2022/10/6 م) حتى منطقة التقائه مع الرافد القادم من نهر تعنيتا إلى الغرب من قرية النخلة (شكل 6). ولقد اقترح الباحث وجودَ وادٍ أعمى في هذه المنطقة بِسَببِ عدم تمكنه من تحديد منطقة إعادة تدفق لتلك المياه.

وبالعودة إلى الخريطة الجِيولُوجِيَّة لرقعة القدموس [9]، تبين أن تناقص جريان نهر القبلي في هذه المنطقة حتى اختفائهِ، بشكل تام، يرتبط بكونه يحدث فوق طبقات الجوراسي الأعلى المُعرَّضَة بِصُورةٍ كَبيرةٍ جداً لعمليات الحَتّ الكارستي [14]، إذْ يَتُمُّ ابتلاعُ المياه بواسطة عِدَّة بواليع (Sing holes) متعاقبة عبر سرير النَّهر حتى جفافها كاملةً عند وصولها إلى منطقة طاحون البورية. كما يُقترح أن جريان المياه تَحْتَ السَّطْح بعد ابتلاعها يتمُّ مُتوافِقَاً مع ميل طبقات الجوراسي الأعلى نحو الغرب، في حين يكون اتجاه المجرى المَائِيّ في هذه المنطقة نحو الشمال تقريباً (شكل 6)، وبالتالي لا نرجّحُ احتمالَ متابعة المياه جريانها تَحْتَ السَّطْح عَلَى نحوٍ مَتوافقٍ مع مسار المجرى المَائِيّ، ولذلك تم إطلاق اسمَ وادٍ أعمى على ظاهرة ابتلاع المياه في هذه المنطقة (وليس مقتطعاً تَحْتَ السَّطْح). ومن المُحتَمَل أن تعودَ هذه المياهُ إلى التدفُّق فوق السَّطْح من جديد في نبع الحنان بالقرب من مصب نهر مرقية، وهذه الفرضية تحتاج إلى

مَزيدٍ من الدِّرَاسَة والتعقُّب في المستقبل. ومن الجدير ذكره أن أبعد تكشف لطبقات الجوراسي نحو الغرب يمكن مشاهدته في مجرى نهر القبلي [9].

الشكل 5: صورة جوية تُوضِّح تلاقي الجريان السَّطْحِيّ للرافدين النهريين بالقرب من جسر الحاج حسن ليبدأ الجريان السَّطْحِيّ عبر مجرى نهر القبلي حتى ابتلاع المياه بشكل تام في موقع طاحون البورية.



الشكل 6: صورة لقسم من الخريطة الجِيولُوجِيَّة لرقعتي القدموس وبانياس [9] توضِّحُ البنية الجِيولُوجِيَّة للقسم الأسفل من نهر مرقية، حيث يشير الخط الأزرق إلى منطقة الجريان الدائم 1- منطقة ابتلاع المياه في وادي نهر القبلي بتاريخ 2022/10/6 م 2- استمرار جريان المياه حتى منطقة الابتلاع في وادي نهر المرقب بتاريخ 2023/6/5 م، حيث يشير الخط الأبيض إلى مسار المياه, 3- منطقة عودة المياه للظهور في الحفر الناتجة عن عمل الكسارات وبداية الجريان منها نحو مصب النهر.

أما المراقبة التي قام بها الباحث لهذه المنطقة في العام التالي (بتاريخ 2023/6/5 م)، حيث كانت غزارة الجريان لا تزال أكبر من فترة المراقبة السابقة، فقلد بينت أن الجريان السَّطْحِيّ كان يَستمرّ عبر مجرى نهر القبلي (أو نهر المرقب) ليصل بغزارة ضعيفة عند الجسر الذي يعبر إلى قرية سريجس (حوالي 10 إنش)، ثم يتم ابتلاع المياه بشكل كامل في منطقة تقع إلى الغرب من هذا الجسر بحوالي 300 متر (شكل 6).

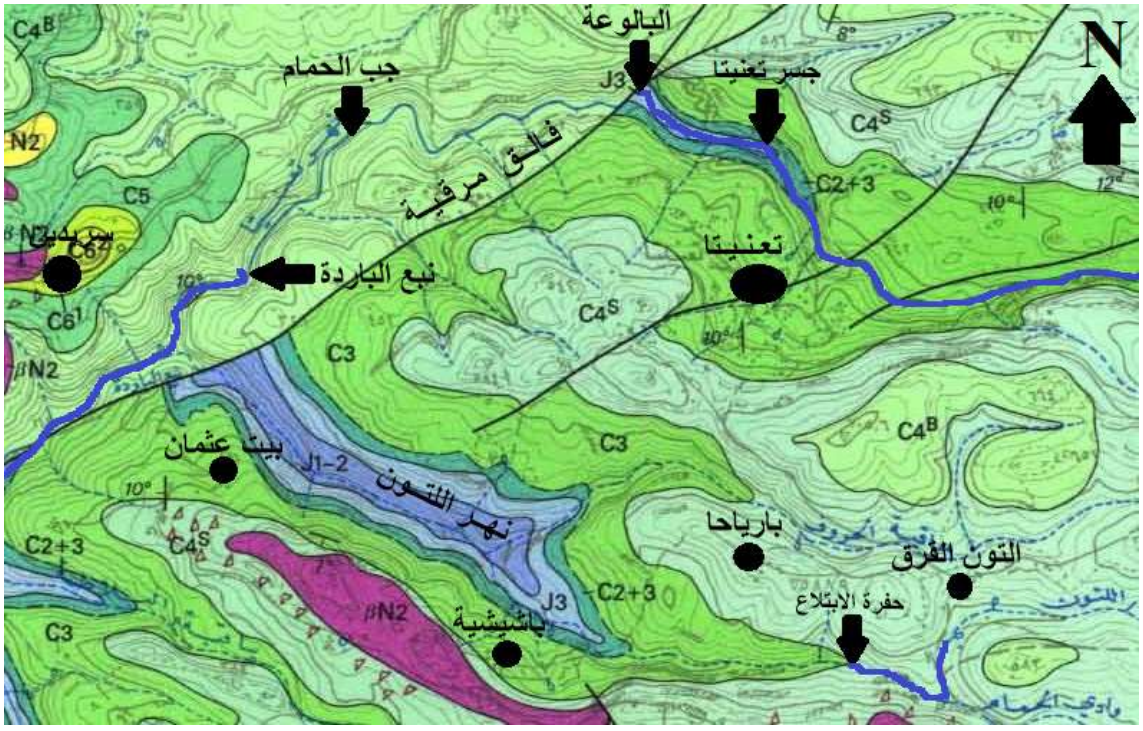
الوادي الأعمى في مجرى نهر اللتون: تمَّت مراقبةُ الجريان السَّطْحِيّ لهذا المجرى المَائِيّ بتاريخ 2022/9/16 م، حيث تبيَّنَ أَنَّ المَجرى القادم من وادي الحمام (حمام واصل) كان جافاً، وأن الجريان السَّطْحِيّ يبدأ من نبع الدبلة إلى الجنوب من قرية التون القرق وبغزارة بسيطة (عدة انشات)، ويَستمرُّ هذا الجريان مَسَافَةَ حوالي 675 متراً (شكل 7)، وعندما تصل المياه إلى حفرتين متعاقبتين فإنها تملأ الحفرة الأولى (شكل 8، A)، حيث لا يُلاحَظُ حدوث ابتلاع مياه وتناقص الغزارة في تلك الحفرة، ولكن عند وصول المياه إلى الحفرة الثانية (″16. ′05. °35 N، ″37. ′03. °36 E)، فإنها تختفي فيها بشكلٍ كامل (شكل 8، B)، ليصبح المجرى النَّهرِيّ نحو الغرب جافاً، ولا تعودُ تلك المياهُ إلى الظهور نحو الغرب على امتداد نهر اللتون. كما أكَّدت الملاحظات الحَقلِيَّة التي قمنا بها احتمال قيام نهر اللتون في المستقبل بأسر مجرى ساقية الجروف التي تجري إلى الشمال من قرية التون القرق (شكل 7) كما أشارت إلى ذلك إحدى الدراسات السابقة [17].

الشكل 7: صورة جوية توضح مسار المياه فوق السَّطْح (الخط الأبيض) إلى منطقة الابتلاع إلى الغرب من قرية التون القرق، كما تشير الدائرة إلى منطقة احتمال حدوث الأسر النهري [17].

أما من ناحية البنية الجِيولُوجِيَّة [9] فإنَّ المياه تخرج من نبع الدبلة، وتسير على سطح الأرض فوق طبقات القسم الأسفل من طابق السينومانيان (تشكيلة صلنفة)، ويتم ابتلاعها عندَ وصولها إلى الحدِّ الفاصل بين هذه الطَّبَقَات وطبقات طابق الألبيان الواقعة تحتها (تشكيلة البلاطة) (شكل 9).

وبعد ذلك يتابعُ نهرُ اللتون مسيره فوق طبقات الألبيان ثم الأبسيان، ومع تعمُّق الوادي يصل إلى طبقات الجوراسي الأعلى، ثم الجوراسي الأوسط، ليتقاطع بعد ذلك مع المرآة الفالقية المُتَّجِة شمال شرق (شكل 9)، وبالتالي فمن الصَّعب تحديد مسار المياه التي تمَّ ابتلاعُهَا تحت الأرض. كما نلاحظُ من خلال الوصف السَّابق أنَّ نهر اللتون قام بتعميق مجراه مخترقاً الطَّبَقَات الأقدم عمراً حتى وصل إلى طبقات الجوراسي الأوسط، محاولاً بذلك تحقيق مقطعه التوازنيّ المرتبط بوجود مستوى أساس منخفض كان قد ساهم في تشكله الإزاحة (أو الرمية) التي سبَّبَهَا امتدادُ فالق مرقية باتجاه الشمال الشَّرقي في هذه المنطقة (شكل 9).

الشكل 8: صورة للحفرة الأولى إلى الغرب من قرية التون القرق (A)، وصورة للحفرة الثانية حيث يتم ابتلاع المياه ليصبح مجرى نهر اللتون بعدها جافاً نحو الغرب (B).



الشكل 9: صورة لقسم من الخريطة الجِيولُوجِيَّة لرقعة القدموس [9] توضح البنية الجِيولُوجِيَّة لوادي نهر اللتون ومسار المياه بالقرب من قرية اللتون القرق. وكذلك وادي نهر تعنيتا ومسار المياه فوق السَّطْح (الخط الأزرق)، حتى حفرة الابتلاع التي تقع على الحد الفاصل بين طابقي الألبيان والسينومانيان. وكذلك موقع جب الحمام في وادي نهر تعنيتا، وعودة الجريان من نبع الباردة.

الوادي الأعمى في مجرى نهر تعنيتا: تمَّت مُراقبة الجريان السَّطْحِيّ لهذا المجرى المَائِيّ بتاريخ 2022/9/9 م، حيث تبيَّن أنَّ المجرى القادم من الشَّرق (من اتجاه وادي السقي) كانت غزارته عند جسر تعنيتا حوالي 15 أنش، ويَستمرّ هذا الجريان نحو الغرب مَسَافَةَ حوالي 1000 م، وذلك حتى الوصول إلى الكوع النَّهرِيّ الموجود شمال محطة المعالجة، حيث تختفي المياه في هذه المنطقة عبر فتحة ابتلاع (″07. ′07. °35 N، ″35. ′02. °36 E) ليصبح المجرى النَّهرِيّ بعد ذلك جافاً نحو الغرب (شكل 10).

وبالعودة إلى الخريطة الجِيولُوجِيَّة لرقعة القدموس [9]، يلاحظُ أَنَّ جريان المياه إلى الغرب من جسر تعنيتا يتمُّ فوق طبقات الجوراسي الأعلى، وأنَّ تشكُّل البالوعة التي تختفي فيها المياه يتعلَّق بتقاطع مجرى نهر تعنيتا مع فالق مرقية (شكل 9). وبالتالي ثمَّةَ احتمالان لمسار المياه المتسرِّبة من هذه البالوعة تحت الأرض، وهما:

- الاحتمال الأول: أن تتابع المياه مسارها تحت الأرض نحو الغرب عبر نفق كارستي يَمتدّ على امتداد المرآة الفالقية، لتعودَ إلى الظهور فوق سطح الأرض من جديد عند موقع الكسارات إلى الشمال الشَّرقي من بلدة مرقية، وهو الاحتمال الأكثر واقعية.
- الاحتمال الثاني: أن تتابع المياه مسارها تحت الأرض عبر نفق كارستي يَمتدّ تحت مجرى نهر تعنيتا، لتعودَ إلى الظهور فوق سطح الأرض في نبع الباردة (شكل 9)، وهو الاحتمال الأضعف، وذلك لأنَّ غزارة مياه نبع الباردة أقل بكثير من غزارة النَّهر عند جسر تعنيتا قبل منطقة الابتلاع.

ومن الملاحظات الحَقلِيَّة المهمَّة في هذا المكان قيام بلدية تعنيتا بإنشاء مكبٍّ للقمامة في وسط المجرى النَّهرِيّ إلى الشَّرق من هذه البالوعة بحوالي 100 متر (شكل 10)، وأن المياه الناتجة عن تعفن أكياس القمامة وتخمُّرهَا تمتزجُ مع مياه النَّهر التي تتسرب إلى داخل البالوعة. بالإضافة إلى ذلك فإنَّ المياه المتسرّبة من محطة المعالجة القريبة يتم ابتلاعها عبر هذه الفتحة أيضاً، مما يتَسَبَّبُ بحدوث تلوثٍ شديد جداً للمياه الجوفية نتيجة هذه البالوعة، وهذا يتطلّب إجراءُ دِرَاسَة تفصيلية، وتعقُّب مسار هذه المياه تحت الأرض، وذلك لتقدير درجة التلوُّث البيئيّ الذي يسببه وجود هذه البالوعة، ومكبّ النفايات في هذا المكان. وكذلك يقوم نهر تعنيتا في أثناء فيضانه بجرف أكياس القمامة مما يَتَسَبَّبُ بانتشار القمامة المنزليَّة وأكياس البلاستيك على امتداد نهر تعنيتا نحو الأسفل. كما أكَّدت المشاهدات الحَقلِيَّة التي قمنا بها حدوث الأسر النَّهرِيّ لمجرى وادي نسيم القلعة الذي يصبُّ في وادي تعنيتا بانحدار شبه شاقولي [16].

الشكل 10: صورة جوية توضِّح الجريان السَّطْحِيّ لنهر تعنيتا حتى منطقة الابتلاع (الخط الأزرق) ومكان محطة المعالجة ومكب القامة في سرير النَّهر بالقرب من حفرة الابتلاع.

وبمتابعة مسار المجرى النَّهرِيّ عبر وادي تعنيتا نحو الأسفل بعد البالوعة نلاحظ أنه يبدأ بالانعطاف نحو الجنوب الغَربِيّ (شكل 9)، وفي هذه المنطقة يصبح الوادي النَّهرِيّ ضيّقاً جداً، تحدُّه من الجانبين جدران صَخرِيَّة شاهقة مؤلّفة من صخور كِلسِيَّة قاسية تعود بعمرها إلى طابق السينومانيان الأسفل (تشكيلة صلنفة). وبعد منطقة الانعطاف بقليل توجد حفرة ابتلاع دائريَّة مملوءة بالمياه (قد تكون سينوتي)، تعرف محلياً باسم جب الحمام (شكل 9)، وهذه الحفرة موجودة في منطقة وعرة جداً بسبب انغلاق الوادي النَّهرِيّ بكتل صَخرِيَّة ضخمة منهاله من الحوافّ الشاقوليَّة المرتفعة لجوانب الوادي النهري. وبعد ذلك توجد عِدَّة حفر موزَّعة في سرير النَّهر تملؤها المياه الساكنة العفنة والملوَّثة. ويعود الجريان السَّطْحِيّ إلى نهر تعنيتا (بغزارة حوالي 5 انش) عند وصوله إلى موقع نبع الباردة (شكل 9)، الذي يتدفّق من

جانب الوادي الشماليّ، ولا تخرج مياهه من فتحة في سرير النَّهر كما يحدث عادة في مناطق إعادة التَّدفُّق لمقتطع تَحْتَ السَّطْح، وهذا ما يؤكّد ضعف الاحتمال الثاني الذي وضعناه سابقاً عن المياه التي تختفي في البالوعة مقابل بلدة تعنيتا (شكل 10).

مقتطع تَحْتَ السَّطْح في نهر المُلتَقَى: تم إجراء المراقبة والدِّرَاسَة لهذه المنطقة بتاريخ 2022/8/20 م. حيث تبيَّن أن جريانَ نَهر تعنيتا السَّطْحِيَّ يَستمرُّ بعد نبع الباردة (يسمى النَّهر في هذه المنطقة نهر بيت عثمان) حتى الوصول إلى النهاية السفلى لهذا النَّهر تقريباً (قبل نقطة المُلتَقَى بحوالي 250 م) حيث تختفي المياه في بالوعة وليصبح مجرى نهر تعنيتا بعد ذلك جافاً (″47. ′05. °35 N، ″56. ′59. °35 E)، حتى يلتقي مع مجرى نهر المرقب الجاف أيضاً في منطقة المُلتَقَى (شكل 11). وبذلك تكون هذه البالوعة بداية مقتطع تَحْتَ السَّطْح في هذه المنطقة.

يتشكَّلُ نهر المُلتَقَى عند التقاء نهر القبلي (أو نهر المرقب) مع نهر تعنيتا، ومن اللافت أنَّ نهر المرقب يلتفُّ هنا مُشكِّلاً كوعاً نهرياً متعمِّقاً بشكل عروة متطاولة تاركاً في الوسط شبه جزيرة صغيرة بشكل حدوة الحصان تسمى الربعة (شكل 11)، وهذه الربعة لم تتشكّل نتيجة الترسيب النهري، وإنما تَتَألَّف من طبقات صَخرِيَّة تعود بعمرها إلى الجوراسي الأعلى والكريتاسي الأسفل (طابق الأبسيان)، أما لماذا التفَّ النَّهر حولها ولم يَقُم بخرق منطقة العنق فهذا يحتاج إلى مزيدٍ من الدِّرَاسَة والتفسير.

الشكل 11: صورة جوية توضح منطقة المُلتَقَى بين نهر المرقب ونهر تعنيتا، والجريان السَّطْحِيّ في القسم الأسفل من نهر تعنيتا حتى منطقة الابتلاع (الخط الأزرق)، ومكان وجود غبيط الشقيف، ونبع البالوعة وجريانه الدائم حتى مغارة البالوعة.

تبدأ المياه بالظهور إلى الغرب من نقطة المُلتَقَى في موقع يسمى غبيط الشقيف الذي يبدو بشكل حفرة مملوءة بالمياه الساكنة على مدار أيام السنة (قد تكون فتحة سينوتي) [18]، وبعد ذلك نحو الغرب بحوالي 620 متراً يبدأ الجريان السَّطْحِيّ بنبع البالوعة الذي يتدفَّق من الجانب الأيسر للمجرى النَّهرِيّ (شكل 11)، والذي قدَّرنا غزارته بحوالي 10 أنش. وبذلك ينتهي مقتطع تحت السطح في هذه المنطقة محقِّقاً فرق ارتفاع مقداره 12 متر بين منطقة بدايته (98 م)، ومنطقة نهايته (86 م). كما يروي أحد السكان المحليين أن نبع البالوعة كان يتدفّق صيفاً بشكل نافورة غزيرة، ولقد قررت مؤسسة مياه طرطوس استغلال مياه هذا النبع في العام 1997 م، حيث اقترح المهندس المشرف على المشروع

تفجير الصُّخُور المحيطة بالنبع للحصول على غزارة أكبر من المياه، ولكن عَمَليَّة التفجير أعطت نتيجة سلبية حيث غارت مياه النبع داخل الأرض ولم يتبقَ منها سوى الغزارة القليلة التي تُشاهد اليوم. كما أفاد هذا المواطن بأن مياه نبع البالوعة تعرَّضت لتلوث شديد بمياه الجفت الناتجة عن معاصر الزيتون في فصل الخريف من العام 2022 م، مما تَسَبَّبَ بموتِ الأسماك والضفادع، وهذا يؤكّد أن مياه هذا النبع هي إعادة تدفق للمياه القادمة من مجرى نهر تعنيتا، كما نؤكد على استمرار دِرَاسَة مياه هذا النبع في المستقبل وتحديد مصدر التلوّث بشكل دقيق. أما بالنسبة إلى البنية الجِيولُوجِيَّة فان مسار فالق مرقية يؤكّد احتمال قدوم مياه نبع البالوعة من منطقة الابتلاع الموجودة في أسفل نهر تعنيتا. وكذلك لاحظنا في منطقة نبع البالوعة وجود ميل للطبقات الصَخرِيَّة باتجاهاتٍ مختلفة، فإلى الغرب من هذا النبع يكون ميل الطَّبَقَات حوالي 30 درجة نحو الشمال، وإلى الغرب بحوالي 100 متر يصبح هذا الميل نحو الجنوب الغَربِيّ بحوالي 15 درجة، وذلك نتيجة تأثر الطَّبَقَات الصَخرِيَّة في المنطقة بشكل كبير بفالق مرقية.

مقتطع تَحْتَ السَّطْح في القسم الأسفل من مجرى نهر مرقية: تستمرُّ المياه التي تخرج من نبع البالوعة بالجريان نحو الغرب مَسَافَة قصيرة (حوالي 250 م) ليتمَّ ابتلاعها من جديد في مغارة جانبية موجودة في جدار صخريٍّ يقع على الجانب الشمالي من المجرى النَّهرِيّ (شكل 12). وبذلك تُعَدُّ هذه المغارة بداية تشكّل مقتطع تَحْتَ السَّطْح في هذا القسم من المجرى النَّهرِيّ (″38. ′05. °35 N، ″11. ′59. °35 E).

الشكل 12: مغارة البالوعة في الجدار الصخري، والمياه القادمة من نبع البالوعة تختفي بداخلها، من الجدير بالملاحظة شكل هذه المغارة المميز وموقعها في الجدار الصخري (تاريخ الصورة 2022/8/20 م).

ويمكن ملاحظة حول هذه المغارة وجود كميات كبيرة من الحصى، كما يوجد في نهاية الحفرة الغَربِيّة تضيّقٌ شديدٌ في المجرى النَّهرِيّ يتشكّل نتيجة تقاطع الجدار الصخريّ المائل نحو الغرب مع المجرى المَائِيّ (شكل 13، A)، وفي هذا التضيُّق ينتهي وجود الحصى النَهْرِيَّة ليبدأ ظهور القطع الصَخرِيَّة الكبيرة نسبياً وشبه المستديرة نحو الغرب (قطرها 20 – 30 سم). تَدلُّ هذه المَظَاهِر على فقدان كميات كبيرة من الجريان النَّهرِيّ في هذه المغارة مما تَسَبَّبَ بحدوث فرز للمجلوبات الحُطاميَّة النَهْرِيَّة أدَّى إلى ترسيب الحصى في الحفرة حول مغارة البالوعة نتيجةَ تناقصِ طاقة الوسط الناقل، أما تكدُّس الكتل الصَخرِيَّة الأكبر نحو الغرب فكان يتطلَّب عبور النَّهر للمنطقة خلال فيضانات نهريَّة قويَّة تحرك معها القطع الصَخرِيَّة الأكبر نسبياً.

الشكل 13: تكدس الحصى الناعمة والرمال الخشنة في الحفرة حول مغارة البالوعة، وكذلك التضيق الشديد في المجرى النَّهريّ نتيجة تقاطع الجدار الصخري مع مسار النَّهر (A). امتلاء الحفرة حول مغارة البالوعة بالمياه بتاريخ 2023/6/5 م، وابتلاع المياه بالكامل في المغارة (B) بتاريخ 2023/6/5 م.

ولقد أوضح تكرار المراقبة التي تمت في السنة التالية (2023/6/5 م)، لهذه المنطقة أن الجريان السَّطْحِيّ كان ما يزال قادماً من مجرى نهر تعنيتا بغزارة ضعيفة (حوالي 10 انش)، أي أن هذه المياه كانت تفيض عن الطاقة الاستيعابية للبالوعة الموجودة في أسفل نهر تعنيتا. وكانت هذه المياه تُضَافُ إلى المياه المتدفِّقة من نبع البالوعة لتملأ الحفرة المحيطة بمغارة البالوعة (شكل 13، B)، ولينتهيَ الجريان السَّطْحِيّ بهذا التاريخ هناك، ويصبح مجرى نهر مرقية نحو الغرب جافاً حتى الوصول إلى منطقة وجود الكسارات، وهذا ما سوف نقوم بإيضاحهِ لاحقاً في هذا البَحْث. ومن الجدير ذكره أن الجريان النَّهرِيّ إلى الغرب من مغارة البالوعة يَستمرُّ عادة حتى نهاية شهر أيار.

يَستمرّ جفاف نهر مرقية بعد مغارة البالوعة خلال فصل الصَّيْف مَسَافَةَ حوالي 5 كم (دون احتساب الاكواع النَهْرِيَّة)، ولا تعودُ المياهُ إلى الظُّهور باتجاه منطقة المَصَبّ حتى الوصول إلى الغرب من قرية قرقفتي، حيث تملأ المياه الساكنة مجموعة من الحفر الصَخرِيَّة الموجودة على سطح جدار كلسي يتكشف في سرير النَّهر (قد تكون سينوتي، شكل 14، A)، ويؤكّد ظهور الجدار الصخري الكِلسِيّ في هذا المكان من سرير النَّهر ووجود المياه في الحفر التي على سطحه أن الجريان الباطني يتم عبر نفق كارستي وليس داخل الرسوبات الحطامية التي تتواجد بسماكة كبيرة في المنطقة (شكل 14، B).

وإلى الغرب من هذا الجدار الصخريّ تملأ المياهُ الساكنةُ والمخضرةُ اللون الحفر الكبيرة الناتجة عن استخدام الكسارات الصناعية للحصى والحجارة (شكل 14، B؛ و 15)، ويَستمرّ ذلك مَسَافَةَ حوالي 1800 م، حيث تأخذُ المياه التي كانت ساكنة بالجريان بشكل واضح في هذه النقطة (″15. ′05. °35 N، ″34. ′55. °35 E)، وليبدأ بعد ذلك الجريان النَّهرِيّ الدائم في النهاية السفلى لنهر مرقية.

ومع الاتجاه بعد هذه المنطقة نحو مصبّ النَّهر تزدادُ غزارة جريان النهر، وعند الاقتراب من جسر مرقية تضاف اليها المياه التي تخرج من نبع الحنان الذي يتَّصف بتدفُّقه بشكل نافورة من قاع المجرى النَّهرِيّ (شكل 6)، وهذا ما يدلُّ أنه منطقة إعادة تدفّق للمياه القادمة تحت الأرض من أماكن وجود الأَودِيَة العَمْيَاء التي تم الحديث عنها سابقاً في هذا البَحْث. كما يُلاحَظُ أنَّ المياه التي تجري في هذه المنطقة (القسم الأسفل من نهر مرقية) تكون عكرة ويميل لونها إلى الأخضر والأسود مما يشيرُ إلى كونها مياهاً ملوَّثةً، ودِرَاسَة هذا التَّلوُّث، وتحديد علاقته مع بالوعة تعنيتا، أو نهر القبلي يجب أن يكون من أولويات الدراسات البيئية لهذه المنطقة في المستقبل.

الشكل 14: تكشف الجدار الصخري في سرير النَّهر والمياه الساكنة تملأ حفر السينوتي على سطحه (A)، والمياه الساكنة والمخضرة اللون تملأ الحفر الكبيرة الناتجة عن عمل الكسارات في المنطقة (B).

الشكل 15: صورة جوية لمجرى نهر مرقية إلى الغرب من قرية قرقفتي حيث تبدأ المياه بالظهور في المجرى النَّهريّ لتملأ الحفر الناتجة عن عمل الكسارات (الأسهم البيضاء)، ومنطقة بداية الجريان حيث يوجد تضيق وانعطاف في الوادي النهري.

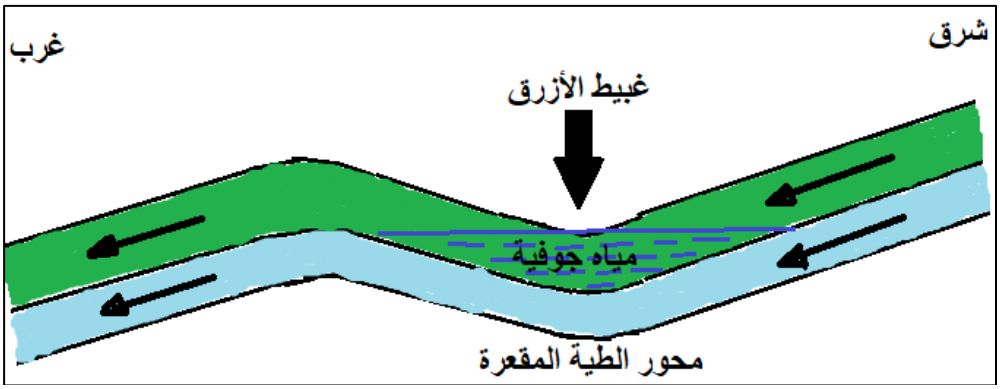
وكذلك تُشَاهَدُ ظاهرة ابتلاع المياه في بعض الأَودِيَة النَهْرِيَّة خارج المنطقة المدروسة. ففي مجرى نهر المحاني يُلاحَظُ ابتلاع المياه القادمة من وادي السميحيقة في بالوعة تقع إلى الشمال من قرية مرشته لتعودَ إلى التدفُّق ثانية (كما يعتقد السكان المحليون) في رأس النبع الموجود في جنوب مدينة بانياس. كذلك لاحظ الباحث أن المياه التي تخرج من نبع عين الكبيرة الموجود في وادي نهر الغمقة إلى الشَّرق من مغارة الشماميس يتم ابتلاعها خلال فصل الصَّيْف في سرير النَّهر إلى الغرب من هذا النبع بحوالي 400 متر، ومن وجهة نظرنا فهي تضاف إلى المياه القادمة إلى النبع الجوفي الموجود تحت مغارة الشماميس والذي يستخدم للأغراض المنزلية في القرى المجاورة.

العلاقة بين البنية الجِيولُوجِيَّة وتشكل نبع غبيط الأزرق: سبق أن تمت الإشارة في سياق هذا البَحْث إلى أننا سوف نعودُ إلى إيضاح سبب وجود المياه الساكنة في غبيط الرفنة وغبيط الأزرق، وبداية الجريان السَّطْحِيّ الدائم لمجرى نهر الزريقة اعتباراً من هذه المنطقة. حيث تبيّن نتيجة التدقيق والدِّرَاسَة الحَقلِيَّة للمنطقة أن ذلك يعودُ إلى أسبابٍ بنيويَّةٍ، وهي حدوث انقلاب في اتجاه ميل الطَّبَقَات الصَخرِيَّة العائدة لطابق السينومانيان. حيث يكون ميل الطَّبَقَات إلى

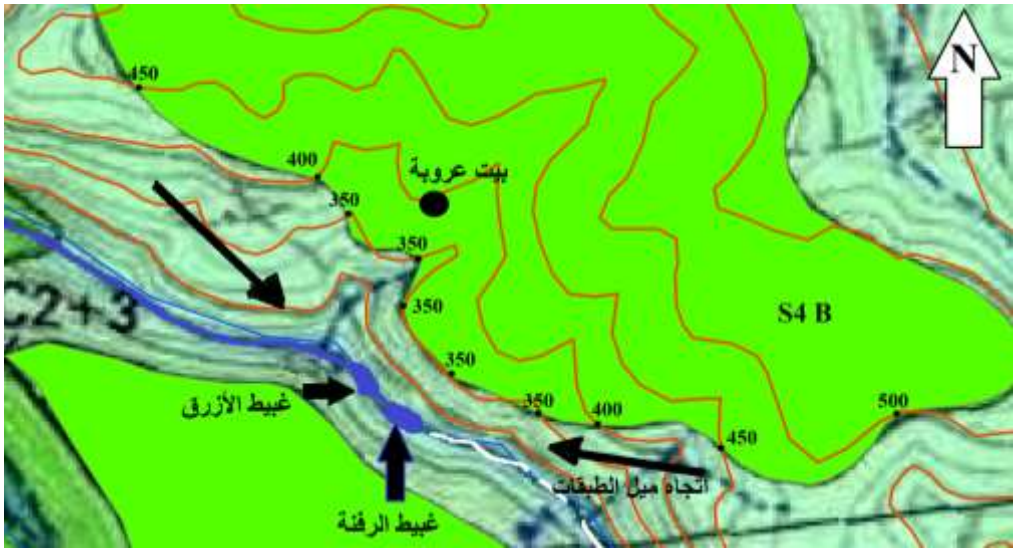
الشَّرق من هذه الغبيط حوالي 5 درجات باتجاه الغرب والشمال الغَربِيّ (شكل 16، A)، ولكن مع الاقتراب من غبيط الرفنة لاحظنا تناقصَ ميلِ هذه الطَّبَقَات لتقتربَ من الوضع الأفقي، لتصبح أفقيَّةً تماماً عند غبيط الأزرق، أما إلى الغرب منه فنلاحظ أن طبقات السينومانيان السابقة تأخذ بالارتفاع التدريجيّ والنهوض كلما اتجهنا غرباً ليصبح اتجاه ميلها نحو الشَّرق والجنوب الشَّرقي (شكل 16، B). أي إنَّ منطقة غبيط الأزرق هي من الناحية البنيويَّة مركز طية مقعرة يَمتدّ محورها باتجاه شمال – جنوب. حيث يلعب الجناح الغَربِيّ لهذه الطية دورَ الحاجزِ الذي يوقف المياه الجوفية القادمة من الشَّرق عن الحركة لتتجمع في منطقة محور الطية بشكل مياه ساكنة تملأ غبيط الرفنة وغبيط الأزرق (شكل 17). وبما أن الوادي النَّهرِيّ إلى الغرب من غبيط الأزرق يخترق هذا الحاجز (جناح الطية) فان المياه تجد طريقاً لها فوق سطح الأرض نحو الغرب عبر المجرى النهري. وهذا ما يُفسِّر وجود المياه الساكنة التي تملأ غبيط الأزرق وتسيل منه بشكل جريانٍ نهريّ غزير نحو الغرب دون وجود نبع مياه يتدفَّقُ بوضوحٍ. كما دلت الملاحظات الحقلية أنَّ تشكُّلَ نبع جورة الحصان يعودً إلى السببِ البنيويّ نفسِهِ، وذلك لأنَّ هذا النبع موجود في الطرف الغَربِيّ لجناح هذه الطية المقعرة، ويؤكّد ذلك ميل الطَّبَقَات الصَخرِيَّة المحيطة بنبع جورة الحصان نحو الشَّرق بعكس جهة انحدار النهر، وكذلك عودة سوية بازلت الألبيان إلى الظهور على السَّطْح بين الطَّبَقَات الواقعة فوق هذا النبع (شكل 3).

الشكل 16: صورة مأخوذة إلى الشَّرق من غبيط الأزرق توضح ميل الطَّبَقَات الصَخرِيَّة نحو الغرب (A)، وصورة مأخوذة إلى الغرب من غبيط الأزرق توضح ميل الطَّبَقَات الصَخرِيَّة بشكل معاكس أي نحو الشَّرق (B).

وبالعودة إلى الخريطة الجِيولُوجِيَّة للمنطقة [9]، نلاحظُ أَنَّ تقاطع سطح التكشُّفِ الأعلى لطابق السينومانيان (S_4^B) مع منحنيات التسوية يؤكِّدُ وجودَ الطيَّة المقعرة في هذه المنطقة (شكل 18). حيث نلاحظ كيف ينخفضُ هذا السطح في الجهة الجنوبية الشَّرقِيَّة من ارتفاع (500، 450، 400، 350 م)، ثم يأخذ هذا السَّطْح وضعاً أفقياً موازِيَاً، أو مسايراً لمنحني التسوية (350 م) مقابل غبيط الرفنة وغبيط الأزرق (منطقة محور الطية)، وبعد ذلك يأخذ هذا السطح بالارتفاع نحو الشمال الغَربِيّ ليصل إلى ارتفاع (400، 450 م).



الشكل 17: يوضح ميل الطبقات الصخرية من الشرق نحو الغرب، وكيف تتشكل طية مقعرة محلية تتجمع المياه الجوفية في منطقة محور الطية مما يؤدي لتشكل نبع غبيط الأزرق (تشير الأسهم على الشكل إلى اتجاه حركة المياه الجوفية).



الشكل 18: صورة لقسم من الخريطة الجِيولُوجِيَّة لرقعة القدموس يوضح منطقة وجود الطية المقعرة وعلاقة سطح التكشف مع منحنيات التسوية.

إنَّ وجود هذا الانقلاب في اتجاه ميل الطَّبَقَات الصَخرِيَّة في مجرى نهر الزريقة، وتسببه بِتَشكُّل طيَّة مقعَّرة محلية، والتي تُؤدِّي بدورها إلى تشكُّل نبع دائم الجريان ليس الوحيد في المنطقة. حيث سبق ملاحظة وجود طية مقعرة مماثلة في مجرى نهر قيس إلى الشمال من مدينة الدريكيش [11] تَسَبَّبَ بِتشكّل نبع الدلبة الدائم الجريان. كذلك أشارت إحدى الدراسات السابقة إلى ميل الطَّبَقَات الصَخرِيَّة نحو الشَّرق في منطقة تدفق نبع الغمقا الموجود إلى الشمال من مدينة صافيتا مما يساهم في تشكل هذا النبع [19].

إن مجمل هذه الملاحظات تقودُ إلى وضع استنتاج مفاده (إنَّ تشكُّل الكثير من الينابيع الدائمة الجريان في المنطقة السَّاحِلِيَّة يعودُ إلى السبب البنيوي نفسهِ). فعلى الرغم من اتجاه ميل الطَّبَقَات بشكل عام نحو الغرب على السَّفْح الغَربِيّ لسلسلة الجبال السحلية السَّورِيَّة في قسمها الجنوبي، نلاحظ على الخرائط الجِيولُوجِيَّة لهذه المنطقة وجودَ إشاراتِ ميل في بعض المناطق لا يتفق اتجاهها تماماً مع هذا الاتجاه نحو الغرب (قد تكون نحو الشمال، أو نحو الجنوب، وأحياناً نحو الشَّرق). إن وجود هذا التغير المحلي في ميل الطَّبَقَات الصخرية سوف يغير اتجاه حركة المياه الجوفية، ويدفعها إلى الحركة باتجاهات معيّنة، حيث تتجمَّعُ في المناطق المقعرة، ويتقاطع مسارها مع سطح الأرض لتشكل نبعاً دائم الجريان. وهذا الموضوع يفتح المجال لإعادة دِرَاسَة التغيرات المحلية ومراقبة في اتجاه ميل الطَّبَقَات

الصَخرِيَّة، وتأثيرها على حركة المياه الجوفية في المنطقة وتشكُّل الينابيع الدائمة. كذلك يساهم هذا التغير في اتجاه انحدار الطَّبَقَات بصورةٍ كبيرةٍ في تحديد مواقع المجاري المَائِيّة والأنهار السَّطْحِيّة في المنطقة.

3- الاستنتاجات والتوصيات:

١- تمكّن الباحث نتيجة هذه الدِّرَاسَة من تحديد مقتطع تَحْتَ السَّطْح في ثلاثة أماكن من الشَّبَكَة المَائِيّة لنهر مرقية وتوصيفهِ، وكذلك تحديد أماكن وجود ثلاثة أودية عمياء.

٢- يفسر وجود الأَودِيَة العَمْيَاء ومُقتَطَعَات تَحْتَ السَّطْح ظاهرة الجريان المتقطع على امتداد الشَّبَكَة المَائِيّة لنهر مرقية خلال فصل الصَّيْف، ففي بعض المناطق يكون الجريان غزيراً وواضحاً (المجرى مبتل)، وفي الوقت نفسه يكون المجرى النَّهرِيّ جافاً في مناطق أخرى.

٣- لم يُلاحَظْ تشكُّل مصطبة نهرية ترسيبية حول مناطق الابتلاع الموجودة في الأَودِيَة النَهْرِيَّة لروافد نهر مرقية (كما هي الحال في وادي نهر الأبرش، ووادي نهر الحصين). وهذا يمكن تفسيره بحداثةِ تشكُّل أودية هذه الروافد من الناحية الجيومورفولوجيَّة، ويؤكد ذلك ضيق هذه الأَودِيَة وعمقها الشديدين.

٤- يُؤَدِّي وجود مكب القمامة في وادي تعنيتا إلى حدوث تلوُّثٍ بيئيٍّ شديد لمياه نهر تعنيتا سواء التي يتمُّ ابتلاعها صيفاً في البالوعة، أو التي تجري فوق سطح الأرض في الفصول الأخرى، وكذلك تكدُّس القمامة المنزليَّة، وأكياس البلاستيك على مسار النَّهر نتيجة الفيضان؟

٥- يُقترح إجراء دِرَاسَة تفصيلية لتحديد تأثير وجود هذه الأَودِيَة العَمْيَاء والمُقتَطَعَات على نوعية المياه الجوفية، وخاصة التلوّث الناجم عن مكب القمامة، ومحطة المعالجة بالقرب من بلدة تعنيتا.

٦- يُقترح متابعة دِرَاسَة تأثير تشكل طيات مقعرة محلية على جريان المياه الجوفيَّة وتشكل الينابيع، وتأثير ذلك أيضاً على الجريان السَّطْحِيّ وتشكل المجاري المَائِيّة والشبكة النهرية في المنطقة.

المراجع

[1]. عبد السلام، عادل. 1980، *علم أشكال الأرض*. المطبعة الجديدة، دمشق، سوريا، 606 ص.

[2]. مسالمة، لميس. 1982، *علم الجيومورفولوجيا*. المطبعة الجديدة، دمشق، سوريا، 420 ص.

[3]. CLYDEE, A. MALOTT, A. 1921, *Subterranean Cut-Off and Other Subterranean Phenomena Along Indian Creek, Lawrence County, Indiana*. Proceedings of Indiana Academy of Science. Geology and Geography vol. 31, 203 - 210 p.

[4]. إبراهيم، سعيد. *دِرَاسَة جيومورفولوجية للحقل الكارستي في منطقة عين الشمس. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية*، المجلد (39)، العدد (5)، ص 59 – 78، 2017 م.

[5]. إبراهيم، سعيد. 2022، *دِرَاسَة حَقلِيَّة لأهم المَظَاهِر الجيومورفولوجية الكارستية في حوض نهر الأبرش. مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية*، المجلد (6)، العدد (5).

[6]. إبراهيم، سعيد. 2023، *دِرَاسَة جيومورفولوجية حقلية لمقتطعات تحت السطح في حوض نهر الحصين. مجلة جامعة البعث للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة الأعداد للعلوم الهندسية والأساسية والتطبيقية* (قيد النشر).

[7]. سهوان، وهيب. 2015، *علم أشكال تضاريس الأرض*. منشورات جامعة حلب، سوريا، 315 ص.

[8]. حايك، شريف؛ عمار، غطفان؛ عيسى، شادي. 2015، *العلاقة بين الهطل المَطَرِيّ والجريان في حَوْض نَهْر مَرقِيَّة باستخدام برنامج (Minitab). مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الهندسية*، المجلد (37)، العدد (6)، ص 301 – 320.

[9]. الخرائط الجِيولُوجِيَّة لرقع بانياس، القدموس، ومصياف، مقياس $\frac{1}{50.000}$، ومذكراتهما الإيضاحية، المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية، دمشق، 1979 – 1982 م.

[10]. عمار، غطفان. 2007، *حساب الفيضانات الأعظمية في نهر مرقية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الهندسية*، المجلد (29)، العدد (2)، ص 11 – 25.

[11]. دباليز، عمار؛ أحمد، علاء. 2016، *وضع خرائط قابلية المياه الجوفية للتلوث باستخدام منهج (PI Method) منطقة الدِّرَاسَة (حوض مرقية – حوض الحصين) في محافظة طرطوس. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الهندسية*، المجلد (38)، العدد (6)، ص 193 – 210.

[12]. الخرائط الطُّبُوغَرافِيَّة لرقع بانياس، القدموس، ومصياف، مقياس $\frac{1}{50.000}$، إدارة المساحة العسكرية، دمشق.

[13]. W.W.W. Google earth Pro.

[14]. حسين، كمال. 1998، *جِيولُوجِيَّة سوريا الإقليمية (2)*. الطبعة الثالثة، منشورات جامعة دمشق، سوريا، 452 ص.

[15]. العجل، فؤاد؛ عبد الرحيم، عبد الرحمن. 1974، *جِيولُوجِيَّة سورية*. الطبعة الأولى، دار الفكر، دمشق، سوريا، 266 ص.

[16]. إبراهيم، سعيد. 2021، *تحديد التوزع الجغرافي للقصبات البركانية في رقع الخرائط (بانياس، القدموس، ومصياف). مجلة جامعة البعث للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم التاريخية والاجتماعية*، المجلد (43)، العدد (10)، ص 11 – 48.

[17]. إبراهيم، سعيد. 2021، *حوادث الأسر النَّهرِيّ وعلاقتها مع التطور الباليوجغرافي في القسم الأوسط من سلسلة الجبال السَّاحِلِيَّة السُّورِيَّة. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية*، المجلد (43)، العدد (4)، ص 579 – 602.

[18]. إبراهيم، سعيد. 2023، *دِرَاسَة حَقلِيَّة للفتحات الكارستية المملوءة بالمياه (السينوتي)، في حوض نهر الأبرش ونهر الغمقة، وإمكانية الحصول منها على المياه الجوفية. مجلة جامعة البعث للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم التاريخية والاجتماعية*، المجلد (45)، العدد (5)، ص 11– 44.

[19]. إبراهيم، سعيد. 2018، *دِرَاسَة جيومورفولوجية لنبع الغمقه الكارستي. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية*، المجلد (40)، العدد (2)، ص 354 – 373.