



ISSN: 1994-4217 (Print) 2518-5586(online)

Journal of College of Education

Available online at: <https://eduj.uowasit.edu.iq>

**Dr. Taha Yassin
Abdullah**

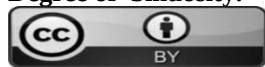
**General Directorate of
Education in Anbar
Governorate**

Email:

dr.taha7878@gmail.com

Keywords:

**fluvial anomaly,
tectonic activity,
Degree of Sinuosity.**



Article info

Article history:

Received 7.May.2024

Accepted 1.Jul.2024

Published 10.Febr.2025



Morphotectonic turns of the Euphrates River between Ramadi and Fallujah

A B S T R A C T

The study of river morphology is of great importance within the branches of physical geography, as it is concerned with studying the forms resulting from river tectonic processes, especially their nature, formation processes, and the materials of which they are composed. This is done by describing, classifying, and geographically distributing them according to the conditions and factors of their formation.

The study of the Euphrates River has attracted the attention of many specialists and researchers in many fields, especially in the fields of earth sciences, environment, and geomorphology, because of its significant impact on changing the elements of the Earth's natural surface, such as natural vegetation, soil, and water resources, as well as human activities such as engineering projects that are carried out within The course of the river, especially dams and reservoirs, and its relationship to sedimentation.

This study focuses on the riverine landforms formed by tectonic activity, represented by sharp turns and twists as a result of tectonic activities, and what they reflect on human uses in the field of agricultural activity and sustainable development in general in proportion to his increasing life requirements and the resulting investment of environmental resources in which he lives. on her. The section under study consists of bends, some of which have a meander ratio of (1.6), especially since the river section has a course length of (47.1 km) and includes (13) bends and (4) bends whose morphometric characteristics vary from one bend to another, in addition to what I explained. Study of the river's influence on tectonic activity.

© 2022 EDUJ, College of Education for Human Science, Wasit University

DOI: <https://doi.org/10.31185/eduj.Vol58.Iss1.3926>

مورفوتكتونية منعطفات نهر الفرات بين الرماحي والفلوجة

م.د. طه ياسين عبد الله

المديرية العامة للتربية في محافظة الانبار

المستخلص

تحتل دراسة مورفوتكتونية الأنهار بأهمية بالغة ضمن فروع الجغرافية الطبيعية، إذ تُعنى بدراسة الأشكال النهرية الناتجة عن العمليات التكتونية لاسيما طبيعتها وعمليات تكوينها والمواد التي تتكون منها، ويتم ذلك عن طريق وصفها وتصنيفها وتوزيعها الجغرافي تبعاً لأحوال وعوامل تشكيلها.

استأثرت دراسة نهر الفرات اهتمام الكثير من المختصين والباحثين في مجالات عديدة لا سيما في مجالات علوم الأرض والبيئة والجيومورفولوجيا لما له من أثر كبير في تغير عناصر سطح الأرض الطبيعية مثل الغطاء النباتي الطبيعي، والتربة، والموارد المائية، فضلاً عن الأنشطة البشرية كالمشاريع الهندسية التي تقام ضمن مجرى النهر لا سيما السدود والخزانات وعلاقة ذلك بالترسيب.

تركز هذه الدراسة على الأشكال الأرضية النهرية المتكونة عن طريق النشاط التكتوني، متمثلة بالمنعطفات والالتواءات الحادة كنتيجة للفعاليات التكتونية، وما تعكسه على استخدامات الإنسان في مجال النشاط الزراعي والتنمية المستدامة بشكل عام بما يتناسب مع متطلبات حياته المتزايدة وما يترتب على ذلك من استثمار موارد البيئة التي يعيش عليها. يُشكل المقطع موضوع الدراسة منعطفات بلغت نسبة التعرج في بعضها (١,٦)، لاسيما وإن المقطع النهرية يبلغ طول المجرى فيه (47.1 كم) يتضمن (١٣) منعطفاً و(٤) انثناءات تتباين في خصائصها المورفومترية من انثناء إلى آخر، فضلاً عما وضحته الدراسة من تأثير النهر بالنشاط التكتوني.

الكلمات المفتاحية: الشذوذ النهرية، النشاط التكتوني، درجة التعرج.

١ - المقدمة:

تُعنى دراسة مورفوتكتونية الأنهار بتفسير التغيرات التي تطرأ على النظام النهرية نتيجة التطور والتنامي للتراكيب الجيولوجية، أي ما يتعلق بدراسة الخصائص الجيومورفولوجية التي تقود إلى تشكيل المنعطفات والالتواءات النهرية من حيث الحركات التكتونية التي أثرت في تطور نظام المجرى النهرية، فضلاً عن عمليات التعرية والارساب النهرية التي تُعد من العمليات الأساسية في تشكيل مظاهر أرضية تتمثل بالسهل الفيضي والجزر والاكتاف النهرية، ويمكن الاستفادة من تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في التعرف على تأثير الظواهر الخطية في سير هذه العمليات.

تشهد الجيومورفولوجيا النهرية تقدماً واضحاً انعكس على تطوير الامكانات المتزايدة في اجراء المسح الجيومورفولوجي للعمليات النهرية لاسيما البنيوية، إذ يمكن إبراز أهميتها من خلال دراسة الأشكال الأرضية النهرية المتكونة عن طريق النشاط التكتوني، متمثلة بالمنعطفات والالتواءات الحادة كنتيجة للفعاليات التكتونية، وما تعكسه على استخدامات الإنسان في مجال النشاط الزراعي والتنمية المستدامة بشكل عام.

١-١ . مشكلة الدراسة:

يتأثر مجرى نهر الفرات بين قضائي الرمادي والفلوجة بعدد من التراكيب الجيولوجية عملت على تغيير ملامح المجرى النهري وقادت إلى وجود شذوذ حاد فيه مع تغير واضح في مجرى النهر في أماكن دون أخرى من منطقة الدراسة، إذ تحاول هذه الدراسة إبراز وتحليل مشكلة البحث بطرح الاسئلة الآتية: -

- كيف تطورت البنية الأرضية لبيئة النهر؟
- كيف اثر النشاط التكتوني في تشكيل المنعطفات النهريّة في منطقة الدراسة؟
- متى يحصل الشذوذ النهري ، وكيف يُغير في مساراته واتجاهاته وماهي المؤشرات على ذلك؟
- كيف يمكن الكشف عن وجود الثنيات والمنعطفات النهريّة باستخدام التقنيات.

١-٢ . فرضيات الدراسة:

تضع الدراسة بعد تحديد مشكلة البحث مجموعة من الفرضيات بُغية التحقق من صلاحيتها وإثباتها وإعطاء حلولاً واجابات مقنعة وممكنة والتي يمكن عرضها على النحو الآتي: -

- إن لعمليات التنشيط التكتوني الحديث دور واضح في تطوير بيئة النهر ومما يثبت ذلك تشكيل منعطفات نهريّة حادة للمقطع النهري المختار.
- قادت عمليات التنشيط التكتوني الحديث فضلاً عن عمليات التعرية والترسيب إلى تطور المنعطفات النهريّة وتشكيلها.
- يُعد الشذوذ الحاد والمفاجئ مؤشر واضح على انعكاس الظواهر الخطية على مجرى النهر.
- تلعب بيانات الاستشعار عن بعد دوراً في تشخيص مناطق الشذوذ فضلاً عن تحديد اتجاهات المجرى المائي لنهر الفرات.

١-٣ . اهمية البحث:

تكمن اهمية البحث في كونه يتناول أثر التنشيط التكتوني على تغيرات مجرى النهر من خلال التركيز على الشذوذ الحاد والمفاجئ فضلاً عن توضيح التأثير المتبادل بين العمليات النهريّة والمظاهر الجيومورفولوجية الناتجة عنها.

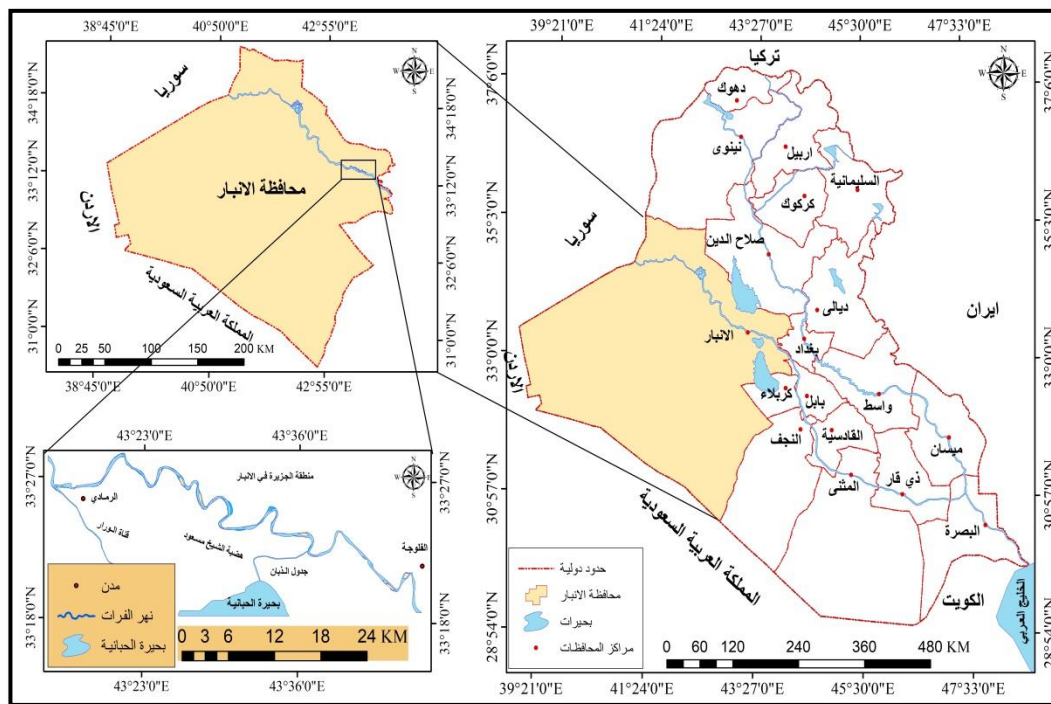
١-٤ . هدف البحث:

يهدف البحث إلى اعطاء صورة واضحة عن نشاط العمليات التكتونية ودورها في تكوين الاشكال الارضية التي كونها نهر الفرات خلال جريانه، ويتم ذلك من خلال تحديد العمليات النهريّة بشكل تفصيلي سواء الحتية - الارسابية أو الارسابية منها، فضلاً عن معرفة كيفية نشوء ظاهرة المنعطفات وتطورها وخصائصها وما تعكسه من تأثيرات على الوحدات الأرضية المرتبطة بالمقطع النهري وعلاقتها بالأنشطة البشرية ورسم الاشكال التي توضحها فضلاً عن إبراز التغيرات التي مربها مجرى النهر في مراحل مختلفة من تطوره بالاستعانة بالخرائط الطبوغرافية والصور الجوية والمرئيات الفضائية، مع بيان اهمية نظم المعلومات الجغرافية (Gis) في تحديد المظاهر الجيومورفولوجية واجراء القياسات المورفومترية كرسم الخرائط والاشكال التوضيحية بدقة عالية.

١-٥- حدود منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في الجزء الاوسط من العراق والشرقي من محافظة الانبار وإدارياً بين قضائي الرمادي والفلوجة، يمكن تحديدها فلكياً ضمن الاحداثيات الجغرافية بين خطي طول (١٠٠° ٤٣' و ٣٨° ٤٣') شرقاً ودائرتي عرض (٢٠° ٣٣' و ٢٩° ٣٣') شمالاً، ينظر الخريطة (١)، يبلغ طول المجرى المائي (٥٤,٨٦) كم طولاً، يجري ضمن منطقة سهلية على الجانبين والتي تمتاز باتساع السهل الفيض

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق



المصدر: بالاعتماد على وزارة الري، مديرية المساحة العامة، خريطة العراق الادارية لسنة ٢٠٠٠ م، بمقياس ١:١٠٠٠٠٠٠٠ وباستخدام برنامج Arc GIS 10.8 .

١- العوامل الجغرافية المشكلة للمقطع النهري:

تُعنى الدراسات الجغرافية الحديثة بتحديد وتفسير الظواهر عبر منهجية أصيلة وخطوات علمية وبيانات دقيقة ومفصلة بُغية التوصل لفهم الظاهرة والتنبؤ بتغييراتها المستمرة التي تعطي مجالاً واسعاً لتطوير ودراسة المظاهر الجيومورفولوجية التطبيقية بوصفها علماً تطبيقياً يُعنى بتفسير المظاهر الجيومورفولوجية لسطح الأرض والعمليات التي أدت إلى تكوينها للاستفادة من نتائجها في تخمين وتقييم الثروات الطبيعية ومدى إمكانية استغلالها في أية منطقة، وبما أن ظاهرة المنعطفات تُعد إحدى المجالات التطبيقية البارزة في منطقة الدراسة فسيجرى تناولها بشكل تفصيلي وذلك بتحديد الظاهرة ووصفها وقياسها وتحليل العوامل التي ساعدت على تكوينها.

يمكن دراسة التغيرات التي تطرأ على مجرى النهر من خلال تأثير الظواهر الخطية عليها باعتبارها من العوامل الاساسية المؤثرة في نشاط العمليات الجيومورفولوجية النهرية والتي تُعطي أهمية كبيرة في دراسة الاشكال الارضية لمنطقة الدراسة، إذ تختلف هذه العوامل من مكان إلى آخر، ويمكن ايجازها على النحو الآتي: -

١-٢. جيولوجية المنطقة:

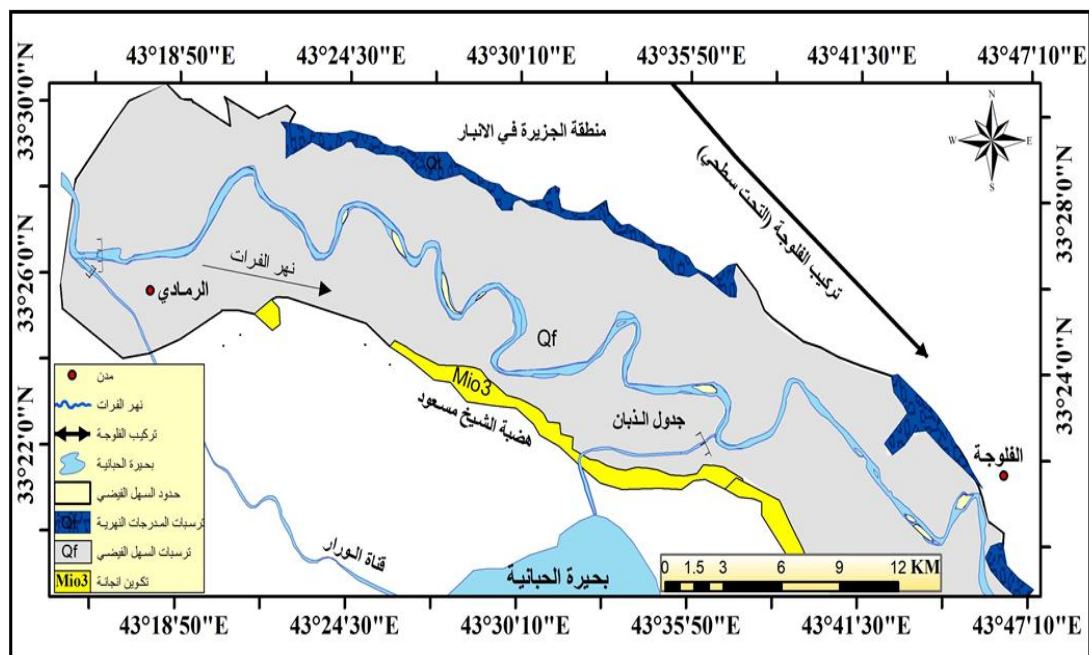
للتكوين الجيولوجي دور أساسي لفهم وتحليل الوحدات الجيومورفولوجية السائدة لأي منطقة، وعليه يمكن تفسير الوضع الجيولوجي لمنطقة الدراسة من خلال دراسة النواحي التكتونية والطباقية، إذ يؤثر كل من التركيب الجيولوجي والمناخ القديم فضلاً عن الوضع الجيومورفولوجي القديم من عمليات الحث والترسيب في تشكيل معالم الوحدات الجيومورفولوجية السائدة في الوقت الحاضر، إذ يرتبط المجرى المائي لأي نهر بالتكوينات الجيولوجية التي يجري عليها لما لها من أهمية كبيرة في تفسير سبب التغيرات التي تطرأ عليه في مناطق دون أخرى، ويمكن دراستها على النحو الآتي:-

٢-١-٢. التتابع الطباقى للمجرى النهري:

يُقصد بالتتابع الطباقى تنظيم منسق للطبقات والكتل الصخرية بشكل متعاقب لوحات طباقية، وتعرف الوحدة الطباقية بأنها طبقة أو مجموعة طبقات أو كتل صخرية تختلف عن بعضها البعض، إذ يُمكن أن تصنف صخور القشرة الأرضية إلى وحدات استناداً إلى خواص ملموسة ولذلك يمكن تصنيفها وفقاً لزمناً تكونها (العمرى، ٢٠٠١: ٣٩).

تقع منطقة الدراسة ضمن الرصيف المستقر ضمن نطاق أبو الجبر الثانوي مما جعلها تتأثر بالظروف التي كونت هذا الفالق، مما أدى إلى تعرض بعض المناطق إلى ثنيات وتحديات تعكس وجود بعض الطيات تحت السطحية التي تخترق المنطقة، فضلاً عن الصدوع والفواصل التي لها دور كبير في تشكيل المظاهر الأرضية في منطق الدراسة (الساكني، ١٩٩٣: ٤٥). يتراوح عمر التكوينات الجيولوجية الموجودة في منطقة الدراسة بين عصر المايوسين الأسفل إلى البلايوسين فضلاً عن ترسبات الزمن الرباعي، وبذلك تعكس بيئات ترسيبيه مختلفة، وفيما يأتي وصف للتتابع الطباقى للتكوينات الجيولوجية والترسبات المنكشفة في منطقة الدراسة من الأقدم إلى الأحدث وكما يأتي، ينظر الخريطة (2).

خريطة (٢) جيولوجية منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعديني، لوحة بغداد الجيولوجية بمقياس ١:٢٥٠٠٠٠، ١٩٩٤، ولوحة الرمادي الجيولوجية بمقياس ١:٢٥٠٠٠٠، ١٩٩٥.

٢-١-٣. تكوينات العصر الثلاثي:

٢-١-٣-١. تكوين انجانة:

يحيط هذا التكوين بمجرى نهر الفرات من الجهة الجنوبية ويتكون من طبقات سمكية من الحجر الجيري المتحجر البحري الأصل والتي يتراوح سمكها بين (٢,٥-٩) متر (الهيبي، ٢٠٠٥:٩)، وتعود ترسباته إلى المايوسين الأسفل ويتكون من الصلصال الأبيض الناعم المخضر والذي يتداخل مع طبقة رقيقة من الجبس (الطواش، ١٩٩٦:١٤).

٢-١-٣-٢. ترسبات الزمن الرباعي، إذ يمكن تقسيمها على النحو الآتي:

٢-١-٣-٣. ترسبات المدرجات النهرية:

تُعد من الترسبات القديمة التي تتكون من الحصى بأنواعه المختلفة الأحجام والأشكال وتكون على شكل طبقات متعاقبة من الترسبات، يتراوح سمكها بين (١-١٠) متر (سيساكيان و صالح، ١٩٩٤:٥).

٢-١-٣-٤. ترسبات السهل الفيضي:

تتكون هذه الترسبات من فيضان النهر إذ تترسب على المناطق المحيطة بالمجرى النهري وبتكرار هذه العملية يتكون سهل ارسابي، فضلاً عن دور عامل الانحدار وطاقة النهر الحركية وطبيعة ضفافه، وتتكون هذه الرواسب من حبيبات رملية ناعمة ممزوجة مع الطين الناعم لذا تعد من أخصب أنواع الترب التي تستغل للأغراض الزراعية.

٣- الظواهر الخطية ودلالاتها التكتونية:

يرتبط المظهر الجيومورفولوجي للأنهار ارتباطاً مباشراً بالظواهر الخطية التي تؤثر في المجرى العام للنهر ويمكن إيضاح تأثيرها على مورفولوجية نهر الفرات في المنطقة المحصورة بين قضائي الرماذي والفلوجة عن طريق متابعة الشذوذ الحاد في مسارات النهر والذي يُقصد به حدوث تغيير مفاجئ في اتجاه مجاري الأنهار والوديان أو حدوث تغيير في مجرى مستقيم للنهر أو الوادي بشكل غير طبيعي مقارنةً مع الأشكال التصريفية الأخرى (عمر، ١٩٨٥: ١٢١-١٢٦)، فضلاً عن تأثير الصدوع والفواصل التي ستقود إلى سيطرة تلك الظواهر عليه مما ينتج بعض المنعطفات والالتواءات النهرية التي تتركز في مناطق دون أخرى.

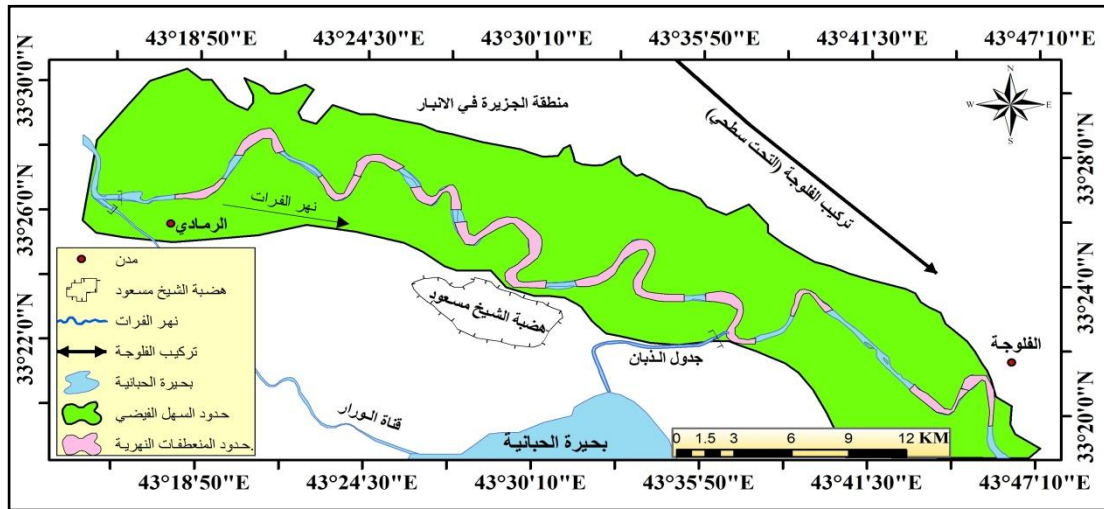
يظهر للمتتبع للمرئية الفضائية (Landsat)، التثنيات والمنعطفات النهرية التي تظهر بشكل خط متعرج في مناطق والتواءات حادة ومفاجئة بعد استقامة النهر في مناطق أخرى والتي بدورها تكشف عن وجود تراكيب تحت سطحية قادت إلى إحداث هذا التغيير.

تعطي تعرجات المجرى دلالات تكتونية ترتبط بحركات التنشيط التكتوني على امتداد تلك الصدوع وطبيعة التأثير التكتوني فيها والتي تبين أن النهر قد تعرض إلى انحرافات حادة ومفاجئة في مجراه لارتباطه بالتنشيط التكتوني الحديث للصدوع تحت السطحية، فضلاً عن عوامل الحث والترسيب المصاحبة له، (الشماخ، ١٩٨٦:٦٤)، كما يبرز تأثير التراكيب الجيولوجية تحت السطحية والمستعرضة باستقامة في المجرى تعقبه زيادة الالتواءات النهرية التي تظهر على شكل زوايا حادة ومفاجئة كما يتخلل المجرى المائي انبعاجات وتخصرات على الجانبين.

تعكس هذه الالتواءات حدوث تغيرات حدثت خلال عصور قديمة ساعدت عمليات التعرية على تطويرها، إذ اثرت العديد من المنعطفات والالتواءات النهرية في تطوير المجرى المائي وتكوين أشكال أرضية ترتبط بها كالجزر النهرية

واتساع السهل الفيضي، ونتيجةً لاستمرار التنشيط التكتوني الناتج عن وجود تركيب الفلوجة تحت سطحي الذي يُعد من التراكيب الجيولوجية البارزة التي تسيطر على مسار نهر الفرات والذي نتج عنه تكوين منعطفات والتواءات غيرت في مورفولوجية النهر عند هذه النقاط، ينظر الخريطة (٣).

الخريطة (٣) السهل الفيضي والمنعطفات النهرية للمقطع المدروس.



المصدر: بالاعتماد على مرئية Land Sat وبرنامج Arc Gis 10.8.

٤- تأثير الوضعية التكتونية في تشكيل المنعطفات النهرية:

تلعب عمليات التنشيط التكتوني دوراً بارزاً في تشكيل المقطع التضاريسي للنهر، إذ تتأثر التراكيب السطحية بعمليات الرفع والخفض الناتجة عن النشاط الحركي الذي يتعرض له النهر مما يؤثر في مسار جريانه فيجعله يغير مجراه باستمرار (الساكني، ١٩٩٣: ٣٨-٣٩)، إذ توازي طية الفلوجة التي تقع شمال مجرى نهر الفرات للمقطع النهري موضوع الدراسة الحالية وقد تسببت بتعرجات النهر بشكل ملحوظ في المنطقة القريبة منه (الحلوسي، ٢٠١٩: ٣٤)، فضلاً عن تأثير عمليات الرفع والهبوط في مدى استقامة المجرى النهري ودرجة انحداره نتيجة لنمو هذا التركيب.

٤-١: السطح:

تُعد مظاهر السطح إحدى العوامل الطبيعية الجغرافية المهمة التي تؤثر في الموارد المائية السطحية من خلال ناحيتين:

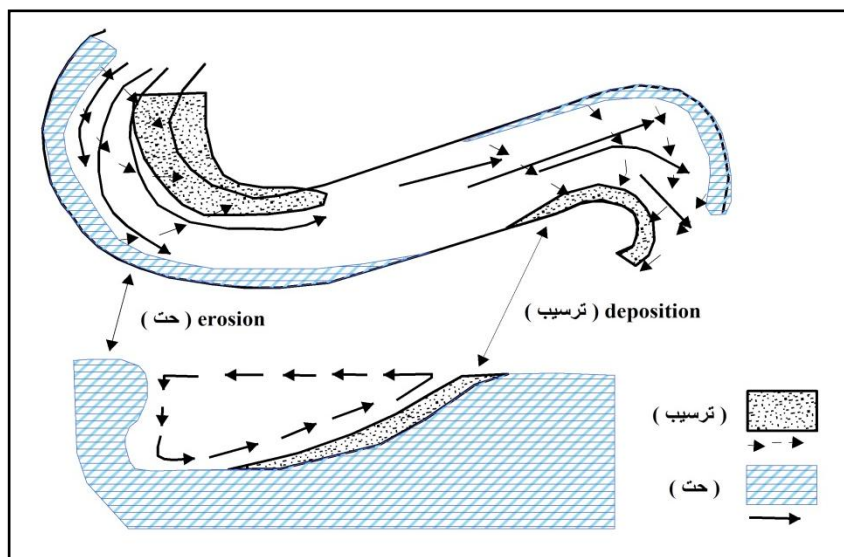
- الأولى: غير مباشرة تتمثل بتأثير التضاريس في الخصائص المناخية لا سيما عنصري المطر والحرارة، إذ تؤثر الأمطار في حجم المياه الواردة إلى مجرى النهر بواسطة التغذية المطرية، أما انخفاض درجات الحرارة في المناطق المرتفعة وضيق المجاري النهرية فيعمل على انخفاض التبخر، ويرتفع التبخر في المناطق السهلية المفتوحة التي تمتاز بمعدلات حرارية عالية ورياح جافة ونشطة (حمودة، ١٩٥٩: ٧٤).
- الثانية: تتمثل بالتأثير المباشر للسطح إذ يبرز من خلال طبيعة ونظام التصريف المائي النهري عن طريق تحديد سرعة جريان الماء على سطح الأرض فتزداد سرعة جريانه السطحي في المناطق شديدة الانحدار مما يؤدي إلى قصر مدة وصول الموجه العالية وإلى ارتفاع ذروة الفيضان وانخفاض طاقة الترشيع (التسرب) وارتفاع درجة التعرية (العاني،

١٩٩٠:٦٥)، الامر الذي ساعد في تشكيل السهل الفيضي للنهر وقوع منطقة الدراسة ضمن سهل نهر الفرات الذي يمتاز بانبساطه نتيجة طبيعة البنية الجيولوجية للمنطقة فضلاً عما نقله النهر من رسوبيات في تلك المنطقة.

٤-٢: المنعطفات والثنيات النهرية:

تتكون المنعطفات النهرية على شكل تقوسات في مجاري الأنهار يعود تشكيلها إلى طبيعة المرحلة التي يمر فيها النهر، إذ يكون أشدها في مرحلة الشيخوخة في حين يكون طفيفاً في مرحلة الشباب أو النضوج المبكر (شرف، ١٩٧٥:٢٧٩)، ويعود تكوين المنعطف أو الثنيات النهرية في مناطق السهل الفيضي إلى عملية التعرية والترسيب التي تكون في تطور مستمر (الدليمي، ٢٠٠٩:٢٩٩)، ونتيجة لتولد تيارات مائية دورانية ينشط النحت قرب الجانب الخارجي للثنية، في حين ينتج الارساب عند نقطة الاقتراب بالجانب المحدب في الثنية وهكذا مع جريان الماء في النهر تصطدم تياراته بالحافة مسببة تركيز الطاقة ونحت الجانب الخارجي، في حين يتعرض الجانب الداخلي للارساب بسبب ضعف التيارات المفترقة عنده، الشكل (١)، وبمرور الزمن يكبر ويزداد حجم الثنيات النهرية نتيجة لتكرار هذه العملية، فينتج عنها تلك المنعطفات (Peel, 1965:78)، فيتناسب حجم المنعطفات والثنيات تناسباً طردياً مع سعة النهر نفسه إذ تكون محدودة الابعاد في المجاري النهرية الصغيرة في حين تكون عكس ذلك في المجاري النهرية الكبرى (Cotton, 1964:21).

شكل (١) عملية النحت الجانبي في الثنيات النهرية



المصدر:

R.F. peel. physical Geography, the English Universities Press Ltd., London, 1965, p 78.

مجرى نهر الفرات في بعض اجزائه بوضوح ظاهرة الثنيات النهرية والمنعطفات الاعتيادية مع ازدياد تعرجه ضمن سهله الفيضي نتيجة تباين التكوينات الجيولوجية التي تعترض مجراه، فضلاً عن امكانية تكونها ضمن مجاري نهرية مستقيمة وليس فيها أي نوع من العقبات ويتضح ذلك من وجود شذوذ حاد ومفاجئ لمجره بعد استقامته عند مدينة الفلوجة والتي تظهر على شكل زوايا قائمة بفعل حركات التصدع المختلفة الناتجة عن تأثير تركيب الفلوجة، وقد تستغرق عملية التشكيل هذه زمناً طويلاً أو قصيراً تبعاً لشدة الحركات التي تعرضت لها، فضلاً عن سرعة تيار الماء في مجرى النهر ومواد الضفة وقابليتها للنحت والتعرية.

تحدد ابعاد المنعطفات النهرية من خلال بعض المتغيرات مثل (العرض - العمق - اتساع الطول الموجي) (Schumm, 1985:23)، والتي تؤثر في تباين المنعطفات من مكان إلى آخر تبعاً لظروف البيئة المحلية، إذ توجد ثلاثة عوامل تؤثر في طبيعة سلوك النهر تتمثل بالبنية الجيولوجية والتضاريس وكمية الايراد المائي لاسيما في عصر البلايستوسين الذي شهد تغير مناخي اتصف بتذبذبه ما بين مطير وجاف عمل هذا التذبذب على زيادة أو نقصان بكميات التصريف المائي مما أدى إلى تغير في مورفولوجية النهر، وتركز جميع هذه العوامل على نظام الحوض المائي، فعندما تكون القناة غير مستقرة ترسب فيها حمولة كبيرة الحجم من المواد الغرينية المترسبة من السهول والمراوح الفيضية فتشكل رواسب داخلها على شكل جزر تعترض المياه داخل القناة، فعندما يتغير نمط القناة تتغير معه الجوانب المورفولوجية الأخرى للقناة مثل التدرج في الانحدار والعرض والعمق والتصريف المائي فضلاً عن حجم الرواسب (Schumm, 1985:12).

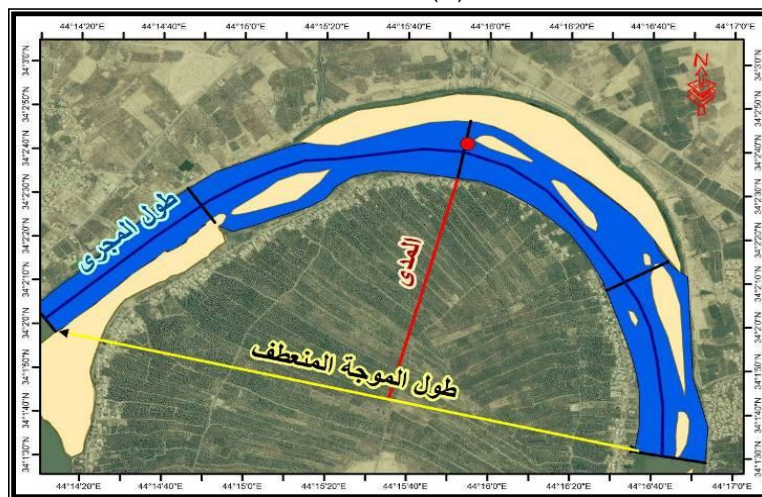
تأسيساً على ما تقدم يتطلب دراسة الخصائص المورفولوجية لمجرى النهر التعرف على ابعاده الهندسية من حيث قياس طول مجرى المنعطف وطول موجة الانعطاف ومدى الانعطاف واستخراج نسبة التعرج، ويتضمن ذلك تقسيم مجرى نهر الفرات إلى مقاطع عدة أظهرت دراستها وجود منعطفات حادة في مجراه كنتيجة لتأثير التشييت التكتوني عليه لاسيما وأنها تتقاطع مع الصدوع تحت السطحية والفوالق المستعرضة.

٤-٢-١. ابعاد المنعطفات النهرية في منطقة الدراسة:

٤-٢-١-١. نسبة التعرج:

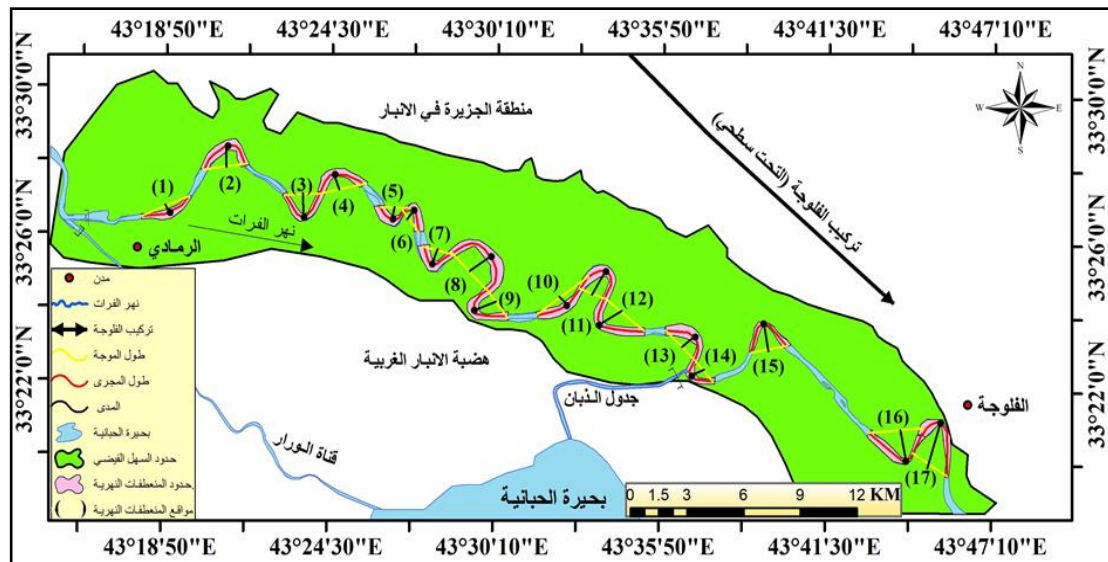
يستخدم هذا المعيار بصورة عامة للتمييز بين الثنيات والمنعطفات النهرية ويسمى أيضاً بمعيار الانعطاف، إذ يمثل النسبة بين بعد القناة الحقيقي إلى بعد محوري نقطتين محددين (المجرى المثالي) ويمكن قياسه من حاصل قسمة طول المجرى المنعطف بين نقطتين معلومتين إلى المسافة المستقيمة بين نفس النقطتين، وعلى هذا الاساس يمكن تحديد أنماط المجاري المائية، فإذا بلغت نسبته (١,١) يوصف النهر بالمستقيم، أما إذا كانت النسبة ما بين (١,١) إلى (١,٥) فيكون النهر منثنياً، في حين يكون منعطفاً إذا كانت نسبة التعرج ما بين (١,٥) إلى (٤) (سلامة، ١٩٨٢:١٥). ومن تحليل الشكل (٢) والخريطة (٤) يتبين أن المقطع النهري موضوع البحث يشكل منعطفات بلغت نسبة التعرج في بعضها (١,٦)، إذ يبلغ طول المجرى (٤٧,١) كم يتضمن (١٣) منعطفاً و(٤) انثناءات تتباين في خصائصها المورفومترية من انثناء إلى آخر.

شكل (٢) ابعاد المنعطفات



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة وباستخدام برنامج Arc Gis 10.8.

الخريطة (٤) إبعاد المنعطفات والثنيات النهرية



المصدر: بالاعتماد على مرئية فضائية Land Sat ومخرجات برنامج Arc Gis10.8.

ويمكن ايضاح أهم الاختلافات فيما يأتي:

٤-٢-١-٢. اختلاف نسبة التعرج:

توضح نتائج التحليلات المورفومترية للثنيات والمنعطفات النهرية وجود اختلاف في نسبة التعرج، فضلاً عن الاختلاف في الشكل والقياس والاتجاه، إذ صنفت وفق أعلى نسبة تعرج وعلى النحو الآتي: -

أ- سجل منعطف رقم (١٥) نسبة تعرج بلغت (٣,٣٨) وهي أعلى نسبة تعرج، إذ كان فيه أقل طول موجة قياساً بطول المجرى.

ب- سجل منعطف رقم (١١) نسبة تعرج بلغت (٢,٧٩) وهي أعلى نسبة تعرج، إذ كان فيه أقل طول موجة قياساً بطول المجرى.

ت- سجل منعطف رقم (١٧) نسبة تعرج بلغت (٢,٤٠) وهي أعلى نسبة تعرج، إذ كان فيه أقل طول موجة قياساً بطول المجرى.

ث- سجل منعطف رقم (٧) نسبة تعرج بلغت (٢,٠١) وهو يأتي بالمرتبة الثانية من حيث نسبة التعرج.

ج- في حين سجل اقل نسبة تعرج بالمنعطف رقم (١٢) نسبة تعرج بلغت (١,٦٥).

أما الثنيات النهرية الموجودة في منطقة الدراسة فسجلت نسبة تعرج على النحو الآتي:

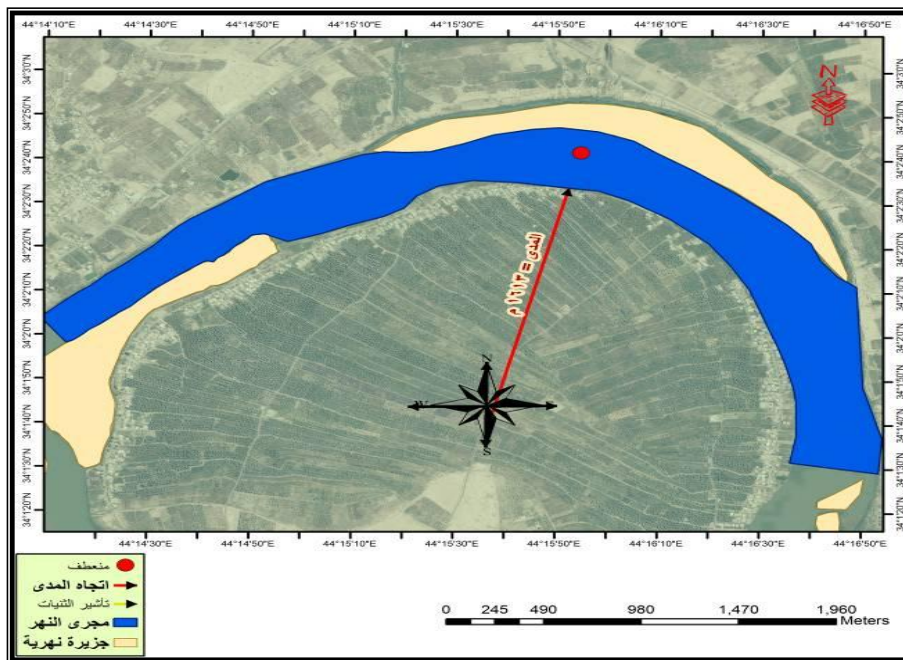
أ- سجلت ثنية رقم (١) نسبة التعرج (١,١٥).

ب- أما ثنية رقم (٤) فقد سجلت نسبة تعرج بلغت (١,٤٣).

٤-٢-١-٣: اختلاف اتجاه التنبات والمنعطفات:

تم اجراء قياسات مورفومترية لقياس طول المجرى وطول الموجة والمدى ويتضح من الشكل (٣)، والجدول (١) تباين اتجاهات المنعطفات والتنبات النهرية الموجودة، إذ يُمثل مجرى النهر نمطاً منعطفاً ضمن المقطع المدروس ما بين مدينتي الرمادي والفلوجة، فقد بلغت نسبة التعرج فيه (١,٦)، موزعة على خمسة عشرة منعطف نهري وثنتين، تتباين من حيث نسبة التعرج وطول موجة الانعطاف واتجاه التقعر، فضلاً عن تباين في قياس الاجزاء بين أقسام المنعطفات والتنبات النهرية ضمن المقطع الواحد الامر الذي انعكس على نسبة التناظر بينها، إذ تتجه تلك المنعطفات والتنبات على جانبي النهر نحو جميع الجهات سبب قلة انحدار الأرض ونوعية التكوينات الجيولوجية التي يجري عليها فضلاً عن كمية التصريف وسرعة التيار مما عمل على تغيير مجراه مكونه بداية الانشاء.

شكل (٣) اتجاه مدى المنعطف



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة وباستخدام برنامج Arc Gis 10.8.

جدول (١) الابعاد المورفومترية لمنعطفات نهر الفرات ضمن المقاطع المختارة

ت	تسلسل المنعطفات والثنيات	طول مجرى المنعطف (م)	طول موجة المنعطف (م)	مدى المنعطف (م)	نسبة التعرج	صنفه
١	١	٢٩٥٤	٢٥٦٠	٥٨٢	١,١٥	ثنائية
٢	٢	٣٢٨٤	١٩٥٨	١١٣٥	١,٦٧	منعطف
٣	٣	٣٤٨١	١٧٢٤	١٤٤٩	٢,٠١	منعطف
٤	٤	٢٩٠٦	٢٠٣١	٨٧٨	١,٤٣	ثنائية
٥	٥	١٨٤٤	٩٥٦	٧٦١	١,٩٢	منعطف
٦	٦	١٣٤٤	٧١٦	٥٢٠	١,٨٧	منعطف
٧	٧	٣٠٧٢	١٥٢٦	١٣٠٠	٢,٠١	منعطف
٨	٨	٤١٦١	٢٣٤٠	١٢٤٧	١,٧٧	منعطف
٩	٩	٣٠٥٢	١٣٤٠	١٢٤٤	٢,٢٧	منعطف
١٠	١٠	٣١٤٣	٢٩٠٦	٥٧٧	١,٠٨	منعطف
١١	١١	٣٠٣٤	١٠٨٤	١١٦٩	٢,٧٩	منعطف
١٢	١٢	٢٦٥٠	١٥٩٩	٩٧٧	١,٦٥	منعطف
١٣	١٣	٢٣٩٦	١٢٥٦	٧٨٠	١,٩٠	منعطف
١٤	١٤	٢٣٦٦	١٤٩٤	٩٢٢	١,٥٨	منعطف
١٥	١٥	٣٣٨١	٢٠١٥	١٣٦٦	٣,٣٨١	منعطف
١٦	١٦	٤٤٣٧	٣٠٨٤	١٦٤١	١,٤٣	منعطف
١٧	١٧	٥٢٠٨	٢١٦١	٢٢٦٦	٢,٤٠	منعطف

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٤) ومخرجات برنامج Arc Gis10.8.

يتضح من تحليل الجدول أعلاه أن مجرى النهر يتباين من حيث نسبة التعرج وطول موجة الانعطاف واتجاه التقعر، فضلاً عن وجود تباين في قياس الأجزاء بين أقسام المنعطفات والثنيات النهرية مما انعكس على نسبة التناظر بينها، ونتيجةً لقلّة انحدار الأرض وهشاشة تربتها تتجه تلك المنعطفات نحو جميع الجهات.

٥- التقييم الجيومورفولوجي للمقطع النهري المدروس:

يتطلب تحقيق التنمية المستدامة للحوض النهري على المدى البعيد تصنيف الوحدات الأرضية المشكلة له والتي تؤثر في توزيع المستقرات البشرية واستعمالات الأرض لذا لا بد من دراسة هذه الوحدات من الناحية الهيدرولوجية والبيئية والاقتصادية ولتوضيح هذه العلاقة يمكن تقديمها على النحو الآتي:

٥-١- وحدة الأراضي المرتفعة: تظهر بشكل ضئيل على أكتاف النهر على طول المجرى وهي جزء من وادي النهر بينما تظهر الأراضي المرتفعة بشكل ملحوظ على حافة السهل الفيضي المطل على هضبة الحبابية، وتتألف من أنواع الصخور الرسوبية (الرملية والطينية والمارل) العائدة للتكوينات الجيولوجية التي ذكرت سابقاً، تُعد هذه الوحدة في الفترات السابقة

طاردة للسكان بسبب بعدها عن النهر إلا انها اليوم تمثل مناطق حضرية يتركز فيها السكان بسبب توسع طرق النقل والزيادة السكانية الكبيرة في السنوات الاخيرة.

٥-٢. وحدة السهل الفيضي:

يغلب على النهر الصفة السهلية إذ تمثل السهول الفيضية الأراضي المجاورة لقناة لنهر فتمتد من ضفافه إلى قاعدة جدران الوادي المحيطة والتي تتعرض للفيضانات أثناء فترات التصريف المرتفع، وتتكون التربة عادة من الطين والغرين والرمال والحصى التي تترسب أثناء الفيضانات وغالباً ما تتمتع بخصوبة عالية وتمتاز بنشاط زراعي كثيف نتج عنه تركيز مناطق حضرية بالقرب من السهول الفيضية أو فوقها للاستفادة من التربة الغنية والمياه العذبة.

٦- أثر المنعطفات النهرية على الظواهر الطبيعية والبشرية:

يبرز تأثير سير العمليات الجيومورفولوجية النهرية (المورفولوجية- المورفومترية) في مراقبة التغيرات البيئية وانعكاساتها على توزيع الأنشطة البشرية بما تفرضه شخصيته المكانية الموروثة في محاولة تنظيم ما يحيط بالإنسان لسد متطلبات حياته اليومية ولغرض تسهيل فهم خصائصها ومعرفة كيفية استغلالها. وعلى هذا الأساس تم دراسة المنعطفات النهرية بغية ابراز تأثيراتها الايجابية والسلبية لاسيما في العوامل البشرية والطبيعية والتي يمكن ايجازها على النحو الآتي:

٦-١ - المستوطنات البشرية:

يُعد ظهور المستوطنات البشرية وتطورها في اي موقع هو نتيجة التفاعل القائم بين الانسان والبيئة التي يعيش فيها، إذ تلعب المياه دوراً كبيراً في اختيار الموقع المناسب للاستيطان كالقرب من الانهار والجدول الاروائية المنتشرة والمشجعة لمزاولة النشاط الزراعي. وعلى هذا الأساس يتأثر نمط الاستيطان في المنطقة بمجرى النهر وعملياته الجيومورفولوجية التي تعمل على تشكيل مظاهر متنوعة عبر تأريخه الطويل، إذ يتركز السكان قرب مجاري الانهار لما توفره من مصادر مائية دائمة لاستمرارية نشاطاته المختلفة والتي تعتمد على المياه كالزراعة والرعي فضلاً عن النقل، لذا بدأ استقرار الانسان بشكل جماعات متناثرة في المناطق القريبة من الأنهار لاسيما ضمن المناطق التي ترتفع عن مستوى النهر للحماية من أخطار الفيضانات، فضلاً عن ما تمثله التربة من عناصر الجذب الرئيسة لاختيار مواقع اقامة المستوطنات.

٦-٢ - الزراعة:

يظهر تأثير الثبات النهرية في النشاط الزراعي من خلال ارتفاع نسبة الاملاح في الترب بسبب ارتفاع مستوى الماء الارضي وعدم كفاءة مشاريع البزل وارتفاع نسبة الاملاح في مياه نهر الفرات نتيجة انخفاض تصريفه والافراط في استخدام الأسمدة الكيماوية، فضلاً عن الرواسب التي كانت تضاف إلى اراضي السهل الرسوبي في اوقات الفيضانات، فحرمت الاراضي من هذه الهبة التي كانت بمثابة تصريف للسهل الرسوبي الطبيعي (الدليمي، ١٩٩٦: ١٦٧).

٦-٣ - نزاع الملكية:

يُعد تطور المنعطفات النهرية وما تضيفه أو تستقطعه من أراضي على جانبي النهر سبباً مباشراً في الحاق ضرراً على الملكيات الزراعية التي تقع على جانبي النهر لاسيما في المنطقة التي تتعرض إلى عملية نحت تراجع في محاولة مجرى النهر للوصول إلى مرحلة التوازن، إذ يعتمد النهر إلى النحت الجانبي لأرساب حمولته على شكل رواسب قاع أو جزر نهرية أو السنة نهرية، ولعدم كفاية طاقته للنحت العمودي يعتمد إلى النحت الجانبي ليعوض عن الحمولة التي رسبت.

ينتج عن هذه العملية اضرار تلحق بأكثر الاراضي الزراعية الواقعة في الاجزاء المقعرة من الثنيات والمنعطفات النهرية ومما يساعد في ذلك عمليات النحت في هدم جزء من ضفاف النهر وتعريضه من جانب وبناء الجانب الآخر من القناة النهرية، لذا يحدث تغيير في مساحة الملكية من حيث الزيادة والنقصان فتبرز المشكلات المتعلقة بذلك، إذ تطرأ التغيرات على الملكية بـ (زيادة أو نقصان) فتتناقض مع سند الملكية الذي لم يُعد له أهمية في تمثيل المساحة الحقيقية للأراضي الزراعية الواقعة على المجرى النهرى في حالات البيع والشراء والارث.

٦-٤ - نقص كمية المياه:

تعمل الثنيات والمنعطفات النهرية على جعل النهر يطيل مجراه مما يؤدي إلى نقص كمية المياه في المجرى نتيجة لتعرض المياه مدة اطول لأشعة الشمس فتتسبب بزيادة عملية التبخر بسبب الحرارة الشديدة والجفاف التي تعانيها المنطقة. إذ ينتج عن هذه الاطالة تأثيرات ايجابية وسلبية في آن واحد، منها نقص كمية المياه بالتسرب داخل الصخور من خلال الشقوق والفوالق والفتحات لاسيما وإن المنطقة مكونة من رواسب فيضية مكونة بالدرجة الاساس من الرمل الذي يمتاز بمساميته العالية فتتحول إلى مياه جوفية قد تعاد إلى النهر مرة ثانية في موسم الصيف فضلاً عن ذلك ينتج عن الاطالة زيادة النبات الطبيعي في المجرى فيتسبب بزيادة عملية امتصاص المياه بفعل جذور هذه النباتات وضياح كمية من المياه.

٦-٥ - اضافة اراضي جديدة واتساع السهل الفيضي:

يُعد السهل الفيضي مسرحاً جغرافياً للعمليات الجيومورفولوجية النهرية بما يشكله من مظاهر أرضية مميزة كـ (التفرع ، والتجزر ، والانعطاف ، واتساع أو ضيق السهل الفيضي ، فضلاً عن الاكتاف النهرية)، والتي تعد نتيجة للسبب الرئيس المتمثل بعمليات (النحت والارساب) والتي تسهم في تكوين منعطفات نهرية تعمل على تكوين اراضي جديدة، يبرز تأثيرها بما تضيفه من اراضٍ بعد حدوث انقطاعها من المنعطفات النهرية أو بنشاط عملية الحت في الجانب المقعر والترسيب في الجانب المكدب وبهذا تضيف اراضٍ جديدة إلى السهل الفيضي (Strahler, 1960:32). لاسيما وأن النهر يمر في مرحلة النضج ضمن المقطع المدروس، فضلاً عن الحمولة النهرية العالية التي تعاني منها فتتكون جزر وألسنة نهرية تمتاز بكونها ترب ذات تصريف جيد وخصوبة عالية (ترسبات السهل الفيضي)، فتصبح الجزر النهرية مناطق زراعية خصبة.

٦-٦ - تعرية التربة وانجرافها:

تعد التعرية المائية من أخطر انواع التعرية التي تتعرض لها احواض الانهار ومنها حوض نهر الفرات نتيجة لتفاعل مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية والتي تتمثل بالآتي:

- نقل كميات كبيرة من اطنان التربة وترسيبها في أجزاء اخرى.

- جرف كميات كبيرة من التربة السطحية، وهي من المشكلات التي ليس للإنسان سيطرة على سيرها الطبيعي ولكن يمكن تجنب القيام بفعاليات تزيد من سرعتها وذلك باتخاذ بعض الاجراءات التي تخفف من شدتها، إذ تتمثل عملية النحت النهرى في انتزاع جزيئات التربة من مكانها وتحريكها إلى المجرى النهرى ونقلها إلى بعض اجزاء المجرى أو مصب النهر. تعتمد هذه العملية على الخصائص الطبيعية للمنطقة من حيث الطبيعة الجيولوجية والتضاريس وما تفرضه من جود طيات محدبة ومقعرة تساعد في زيادة هذا النشاط وما يرافقها من تربة ونبات طبيعي فضلاً عن الجانب البشري ودوره في زيادة أثر العملية أو التقليل منها. (الطائي، ٢٠٠١: ٦٠-٥١)

٦-٧- تغيير مورفولوجية النهر:

تتغير مورفولوجية النهر بوجود الثنيات والمنعطفات النهرية التي تجعل النهر يغير من شكله المستقيم على شكل متعرج ومايصاحب ذلك من مظاهر جيومورفولوجية مختلفة تتعلق بسلوك النهر نحو النحت والإرساب لتكون سبب في تكوين ثنيات ومنعطفات جديدة كما في المنعطفات (٢ ، ٨ ، ١١ ، ١٣)، لذا سيتناول البحث تغيير مورفولوجية النهر على النحو الآتي:

٧- القطاع العرضي:

- يكون القطاع العرضي للنهر المنعطف غير منتظم وغير متماثل على الجانبين، بمعنى أن أحد جانبي وادي النهر يكون اقل انحداراً من الجانب الآخر، ولهذه الظاهرة اسباب في المنطقة منها: -
- تباين العمليات الجيومورفولوجية بمناطق المنعطفات النهرية، كنشاط عمليات ألحت في الجوانب المقعرة التي تتعرض دائماً للنحت وتكون أكثر انحداراً من الجانب المحدب الذي يتعرض للإرساب.
- نمو الجزر النهرية كمظاهر ارسابية والتي تنتشر على نطاق واسع في ضمن المقطع فتعمل على تغيير سلوك النهر وتؤثر في مقطعه العرضي فتتحت المياه الضفاف وترسب على الجزيرة النهرية.

- التأثيرات الطبيعية والبشرية للمنعطفات النهرية:

يظهر التأثير الطبيعي للمنعطفات النهرية من خلال تعرض مجرى نهر الفرات خلال تأريخه الجيولوجي الطويل إلى عدة تغيرات طرأت عليه نتيجة وجود تراكيب جيولوجية تحت سطحية وما يرتبط بها من حدوث نشاط تكتوني تحت سطحي عمل على احداث هذه التغيرات مما أثر بتغيير مجراه واتساع سهله الفيضي ضمن مناطق محددة وضيقة ضمن مناطق أخرى نتيجة عوامل جيومورفولوجية كعمليتي ألحت والارساب، فضلاً عن عوامل بنيوية تتمثل بتداخل حافة الهضبة الغربية وقربها من السهل الفيضي لاسيما هضبة الحبانية ، المعروفة محلياً بـ (هضبة الشيخ مسعود).

يتأثر النشاط البشري بشكل مباشر بالعمليات الجيومورفولوجية النهرية، إذ يعكس نشاطه مظهراً من مظاهر علاقة الانسان بالبيئة المحيطة به والتي يمارس عليها نشاطاته المتنوعة بغية تأمين متطلبات حياته المتزايدة مع زيادة اعداد السكان بما يتناسب مع الإمكانيات المتاحة في استثمار الموارد البيئية المتوفرة، والتي تتأثر بشكل مباشر بظاهرة الانعطاف النهرية، ويتم ذلك من خلال بناء وتطوير السهل الفيضي بعد حدوث عملية الانقطاع أو بنشاط عملية ألحت في الجانب المقعر والترسيب في الجانب المحدب وبهذا تضيق اراضٍ جديدة إلى السهل الفيضي. ومن الجدير بالذكر أن المظاهر الجيومورفولوجية قد تركت آثارها على المستقرات البشرية في منطقة الدراسة، إذ يتركز السكان بالقرب من اكتاف النهر التي توفر سبل النشاط الاقتصادي والحياتي لهم فضلاً عن طابع تلك المستقرات التي تأخذ نمطاً خطياً مع مجرى النهر في حين تأخذ النمط المبعثر كلما ابتعدت عن النهر الذي يُعد المصدر الرئيس للمياه في تلك المناطق.

الاستنتاجات:

- ١- يجري نهر الفرات ضمن تكوينات جيولوجية ساعدت على تشكيل العديد من الالتواءات النهرية الحادة فضلاً عن انبساط سهله الفيضي مما ساعد في تشكيل الكثير من المنعطفات النهرية في المنطقة المحصورة بين قضائي الرمادي والفلوجة.
- ٢- توضح نتائج التحليلات المورفومترية للثنيات والمنعطفات النهرية وجود اختلاف في نسبة التعرج فضلاً عن الاختلاف في الشكل والقياس والاتجاه، إذ تشير هذه التغيرات على وجود تنشيط تكتوني أثر على شكل القناة وخصائصها الجيومورفية مما يغير مجراه باستمرار وقد تسببت بتعرجات النهر بشكل ملحوظ في المنطقة القريبة منه.
- ٣- تُعد حافة الهضبة الغربية محدد طبيعي من اتساع السهل الفيضي نتيجة لتداخلها معه لاسيما عند منطقة المضيق حافة هضبة الحبانية التي تسمى محلياً بـ (هضبة الشيخ مسعود وهي مقبرة قديمة).
- ٤- تؤثر بعض العوائق التي تواجه جريان النهر في نمو العديد من الجزر النهرية الصغيرة التي تساعد على انحراف التيار باتجاه الجرف المقابل مسببةً تعرية في الثنيات التي اتجه التيار نحوها، بينما يحصل ترسيب في الأماكن المحدبة وبذلك تتكون الالتواءات ويتسع السهل الفيضي الذي يعكس آثاره على النشاط البشري.

التوصيات:

- ١- اعداد دراسات تفصيلية تركز على الشذوذ الحاد والمفاجئ في مجرى النهر، إذ يمكن تشخيصه من المرئيات الفضائية بغية اعطائه تفسير واضح وفق بعض المؤشرات التي تبين أثر التنشيط التكتوني الناجم عن نمو بعض التراكيب الجيولوجية لاسيما تركيب الفلوجة الذي أثر في مسار النهر بشكل ملحوظ.
- ٢- اجراء دراسات تفصيلية لاحقة لتصنيف القناة النهرية بالاعتماد على التصنيف الحديثة كتصنيف (شوم ، روزكن ، ليوبولد) بغية توضيح اهم المتغيرات مثل العمق، العرض، الانحدار، خشونة القاع، التصارييف، فضلاً عن الحمولة النهرية من حيث النوع والحجم).
- ٣- اجراء دراسات مورفومترية دقيقة لتوضيح تأثير الالتواءات والمنعطفات النهرية وأسباب تشكيلها والاطوار النهرية التي مرت بها ومدى تأثرها بالنشاط البشري.
- ٤- التركيز على دراسة الظواهر الخطية وأثرها في الكشف عن مناطق المنعطفات والالتواءات النهرية وتحليلها بالاعتماد على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية وتصميم خرائط توضح اماكن وجودها.
- ٥- يمكن الاستفادة من المنعطفات النهرية في الجانب السياحي بعد تطويرها واستغلال الإمكانيات المتاحة باعتبارها مناطق جذب سياحي للمنطقة إذا ما طورت واستغلت بشكل مدروس.

المراجع العربية

- أيسر محمد الشماع. (١٩٨٦). دراسة تكتونية لمنطقة الجزيرة (في العراق). رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، ص ٦٤.
- بلسم سالم الطواش. (١٩٩٦). التأريخ البلايستوسيني لمنخفضي الرزاة والثرثار في وسط العراق. أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، ص ١٤.
- جعفر الساكني. (١٩٩٣). نافذة جديدة على تأريخ الفراتين في ضوء الدلائل الجيولوجية والمكتشفات الأثرية. بغداد: دار الشؤون الثقافية العامة.
- حسن رمضان سلامة. (١٩٨٢). الخصائص الشكلية ودلائلها الجيومورفولوجية. الجمعية الجغرافية الكويتية (العدد ٤٢).
- خلف حسين الدليمي. (١٩٩٦). وادي نهر الفرات بين هيت والرمادي دراسة في جيومورفولوجية. أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد.
- خلف حسين الدليمي. (٢٠٠٩). التضاريس الأرضية، ط (١)، دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، (الاردن): دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع.
- طه ياسين الحلبوسي. (٢٠١٩). دور العمليات المورفوتكتونية في تشكيل المظهر الجيومورفولوجي لمنطقة الجزيرة / جنوب وجنوب غرب الطيات الواطئة وتتميتها في العراق. أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة تكريت.
- عبد العزيز طريح شرف. (١٩٧٥). الجغرافية الطبيعية اشكال سطح الارض، الاسكندرية: مؤسسة الثقافة الجامعية.
- عبد الله عامر عمر. (١٩٨٥). التحليل التكتوني للتركيب الخطية في شمال غرب العراق باستخدام معطيات التحسس النائي. رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد.
- فاتن خالد العاني. (١٩٩٠). التصارييف الواطئة لنهر الفرات واثرها على الانتاج الزراعي. رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد.
- فاروجان خاجيك سيساكيان، و سندس مهدي صالح. (١٩٩٤). تقرير جيولوجي عن جيولوجية لوحة الرمادي. بغداد: وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين.
- فاروق صنع الله العمري. (٢٠٠١). مبادئ علم الطبقات (المجلد ط١). بنغازي - ليبيا: دار الكتب الوطنية.
- كاظم موسى الطائي. (٢٠٠١). كاظم موسى محمد الطائي، عمليات التحات والتعرية وانجراف التربة في احواض تغذية نهر دجلة ووسائل الحد منها. الجمعية الجغرافية العراقية، (العدد ٤٧).
- مشتاق احمد الهيتي. (٢٠٠٥). العيون القيرية في قضاء هيت واستثماراتها. رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ص ٩.
- يحيى مصطفى حمودة. (١٩٥٩). الهندسة المعمارية في الوسط المائي، القاهرة، القاهرة: الدار المصرية للتأليف والترجمة والنشر.

المراجع الاجنبية

- Cotton, C. (1964). *Geomorphology*, Whitcombe and Tombs limited . London.
- Peel, R. F. (1965). physical Geography, . The English Universities press ltd. London.,
- Schumm, S. A. (1985). *Patterns of Alluvial Rivers*,. Colorado State University,fort collins Colorado: Department of Earth Resources.
- Strahler, , A. N. (1960). *Physical Geography*, 1960, p32. New York,: second edition thnwlly.

المراجع العربية

- أيسر محمد الشماع. (١٩٨٦). دراسة تكتونية لمنطقة الجزيرة (في العراق)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، ص، ٦٤.
- بلسم سالم الطواش. (١٩٩٦). التأريخ البلايستوسيني لمنخفضي الرزاة والثرثار في وسط العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، ص، ١٤.
- جعفر الساكني. (١٩٩٣). نافذة جديدة على تأريخ الفراتين في ضوء الدلائل الجيولوجية والمكتشفات الأثرية. بغداد: دار الشؤون الثقافية العامة.
- حسن رمضان سلامة. (١٩٨٢). الخصائص الشكلية ودلائلها الجيومورفولوجية، الجمعية الجغرافية الكويتية (العدد ٤٢).
- خلف حسين الدليمي. (١٩٩٦). وادي نهر الفرات بين هيت والرمادي دراسة في جيومورفولوجية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد.
- خلف حسين الدليمي. (٢٠٠٩). التضاريس الأرضية، ط (١)، دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، (الأردن): دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع.
- طه ياسين الحلوسي، (٢٠١٩). دور العمليات المورفوتكتونية في تشكيل المظهر الجيومورفولوجي لمنطقة الجزيرة / جنوب وجنوب غرب الطيات الواطئة وتتميتها في العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة تكريت.
- عبد العزيز طريح شرف. (١٩٧٥). الجغرافية الطبيعية اشكال سطح الارض، الاسكندرية: مؤسسة الثقافة الجامعية.
- عبد الله عامر عمر. (١٩٨٥). التحليل التكتوني للتركيب الخطية في شمال غرب العراق باستخدام معطيات التحسس النائي. رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد.
- فاتن خالد العاني. (١٩٩٠). التضاريف الواطئة لنهر الفرات واثرها على الانتاج الزراعي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد.
- فاروجان خاجيك سيساكيان، و سندس مهدي صالح. (١٩٩٤). تقرير جيولوجي عن جيولوجية لوحة الرمادي، بغداد: وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين.
- فاروق صنع الله العمري. (٢٠٠١). مبادئ علم الطبقات (المجلد ط١). بنغازي - ليبيا: دار الكتب الوطنية.
- كاظم موسى الطائي. (٢٠٠١). كاظم موسى محمد الطائي، عمليات التحات والتعرية وانجراف التربة في احواض تغذية نهر دجلة ووسائل الحد منها، الجمعية الجغرافية العراقية، (العدد ٤٧).
- مشتاق احمد الهيتي. (٢٠٠٥). العيون القيرية في قضاء هيت واستثماراتها. رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ص، ٩.
- يحيى مصطفى حمودة. (١٩٥٩). الهندسة المعمارية في الوسط المائي، القاهرة، القاهرة: الدار المصرية للتأليف والترجمة والنشر.

المراجع الاجنبية

- Cotton, C. (1964). *Geomorphology*, Whitcombe and Tombs limited . London.
- Peel, R. F. (1965). physical Geography, . *The English Universities press ltd*. London,.
- Schumm, S. A. (1985). *Patterns of Alluvial Rivers*,. Colorado State University,fort collins Colorado: Department of Earth Resources.
- Strahler, , A. N. (1960). *Physical Geography*, 1960, p32. New York,: second edition thnwily.