الجيولوجيا الإقليمية /2/

سيتضمن منهاج الجيولوجيا الإقليمية /2/ المواضيع التالية:

- الستراتيغرافيا
  - النطاق المتحرك نسبياً لمنحدر السطيحة العربية
    - **نطاق الطي التدمري (الفصل الأول).**
    - نهوض حلب.
    - نطاق الكتل القنطرية ما بعد السطيحية المرتبطة بالنظام الانهدامي العربي الافريقي (إنهدام الساحل الشرقي للبحر الأبيض المتوسط)
    - المنطقة الشمالية الغربية
    - أخدود سنجار – عبد العزيز.
    - مقدمة حفرة ما بين النهرين.
- مراحل التطور الجيولوجي الرئيسة في سورية
- التكتونية الحديثة وتشكل التضاريس
- مكامن المواد المفيدة في سورية

نهوض حلب Aleppo Uplift

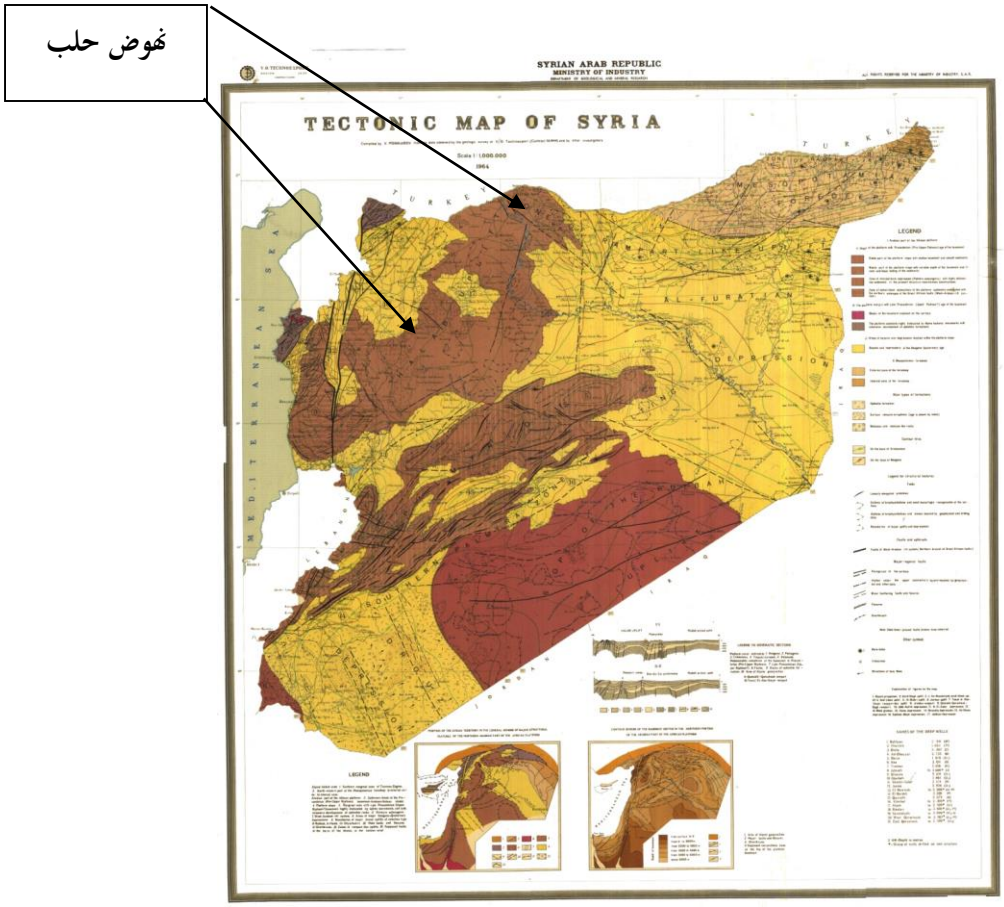
1– مقدمة:

يتربع هذا النهوض الضخم في القسم الشمالي الغربي من سورية، ضمن بنى الجزء الشمالي الغربي للقسم الطرفي من السطيحة العربية، متوافقاً مع نهوض نسبي لكتلة ضخمة من الركيزة وتحيط بها مجموعة من الفوالق العميقة والكبيرة. تقع الركيزة البريكامبرية على أعماق تتراوح بين 4كم في الجنوب و3كم في الشمال.

صورة فضائية توضح موقع نهوض حلب في الجزء الشمالي الغربي من سورية

يمثل نهوض حلب بنية إقليمية ضخمة المقاييس تنتشر على مساحة واسعة في شمال غرب سورية ضمن المنطقة ما بعد السطيحية وتتألف معظم أجزائها من طبقات الترياس والكريتاسي أما في القسم الليي (مركز النهوض) فيتألف من توضعات الإيوسين والنيوجين.

يحد نهوض حلب من الشمال الشرقي حاجز جرابلس ومن الشرق نتوء الرصافة التكتوني، وتفصله عن نطاق اسكندرونة الانتقالي وجبل الأكراد مجموعة فوالق اللاذقية – كلّس.



خارطة تكتونية مقياس 1/1000000 لسورية مبين عليه موقع نهوض حلب في الجزء الشمالي الغربي من سورية

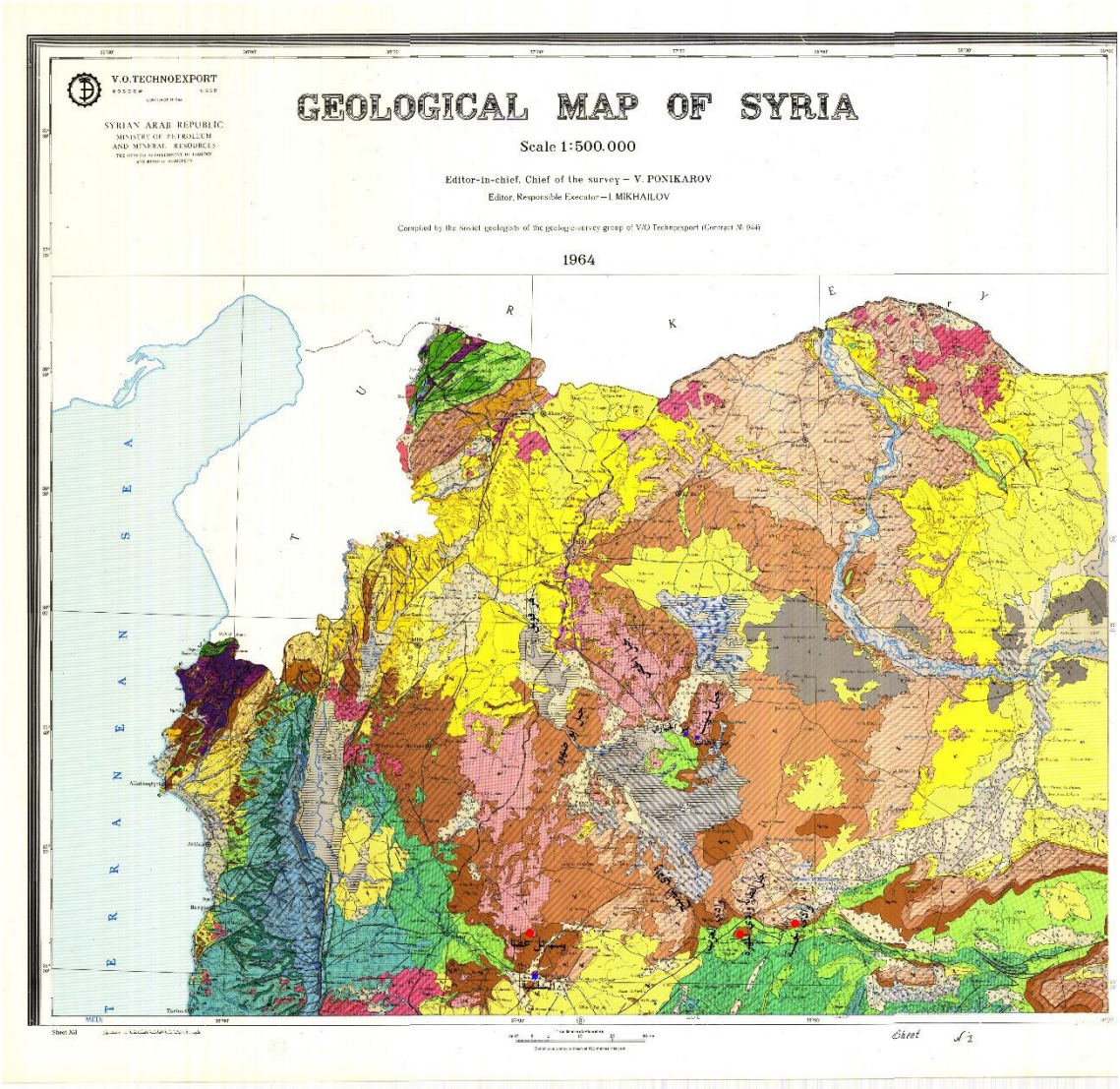
2- الستراتيغرافيا والنشاط البركاني Stratigraphy & Volcanism

يتكشف على السطح الحالي لنهوض حلب توضعات يتراوح عمرها بين الباليوجين والرباعي ضمناً، حيث تسيطر التوضعات الباليوجينية على القسم الأكبر من أجزاء السطح الطبوغرافي المرتفعة نسبياً، أما توضعات النيوجين والرباعي فتملأ المنخفضات.

2-1 مجموعة الميزوزوي Mesozoic Group:

2-1-1 جملة الترياس: تشير المعلومات المستقاة من الحفر العميق من بئر وهاب – 1 الواقع إلى الجنوب الشرقي من نهوض حلب إلى وجود توضعات الترياس الأسفل والأوسط وذلك بناءً على وجود معقدات الطلع والأبواغ *Densoisporites nejburgii – Lunatisporites pelluncidus* Complex في الرسوبات. وقد تبين أيضاً وجود طابق الكارنيان التابع للترياس الأعلى في بئر حباري – 1 المجاور للبئر السابق استناداً إلى وجود معقدات الطلع والأبواغ Patinasporites densus – samaropollenites. **أي أن القسم الأعلى من الترياس الأعلى غير موجود.**

2-1-2 جملة الجوراسي: لا تتكشف توضعات الجوراسي في إطار نهوض حلب لكن النتائج المستقاة من دراسة بئر وهاب - 1 والحباري – 1 تشير إلى توجد توضعات الجوراسي الأوسط والأعلى فقط، **أي أن الجوراسي الأسفل غير موجود**. حيث يتكون الجوراسي الأوسط من تناوب الحجر الكلسي والدولوميت والجص مع وجود مستويات من الغضار وتزداد ثخانته من الشرق 200 م إلى الغرب 300 م. أما الجوراسي الأعلى فينحصر وجودها في القسم الغربي من النهوض وتتكون من الحجر الكلسي والكلسي الغضاري وتزداد ثخانته اعتباراً من الشرق 100 م نحو الغرب واتصل إلى 500 م في الجنوب الغربي.



خارطة جيولوجية تبين توزع وأعمار التكشفات السطحية في نهوض حلب شمال غرب سورية

2-1-3 جملة الكريتاسي:

2-1-3-1 زمرة الكريتاسي الأسفل:

- **في القسم الشمالي الشرقي من النهوض** يسيطر الحجر الكلسي والحجر الرملي مع مستويات محدودة من الدولوميت
- **في القسم الجنوبي الغربي من النهوض** تتكون زمرة الكريتاسي الأسفل من الحجر الكلسي والغضار وتزداد الثخانة عموماً اعتباراً من الشمال 100 م وباتجاه الجنوب حوالي 150 م.

2-1-3-1 زمرة الكريتاسي الأعلى:

- **طابقي السينومانيان والتورونيان:** تتكون التوضعات التابعة لهذين الطابقين من تناوب الحجر الكلسي والدولوميت وتتراوح الثخانة بين 50 م في وسط النهوض وتزداد نحو أطرافه لتصل إلى 200 م إلى الشمال بالقرب من الحدود التركية وكذلك الأمر إلى الجنوب الغربي من النهوض. أما في الشرق فتصبح ثخانة التوضعات قليلة بشكل عام.
- **طوابق الكونياسيان – السانتونيان والكامبانيان:** تتكون من المارل إلى شمال مدينة حلب حيث تزداد ثخانة المارل إلى الشمال لتصل 100م قرب الحدود التركية. وإلى الجنوب تتكون من الحجر الكلسي الحاوي على عقيدات من الصوان، حيث تزداد الثخانة نحو الجنوب الغربي وتتراوح بين 50 – 100 م.
- **طابق الماستريختيان:** يتكون من تناوب المارل مع الحجر الكلسي الرملي وتصل الثخانة إلى حوالي 50م في مركز النهوض وتزداد إلى 100 م في أطرافه.

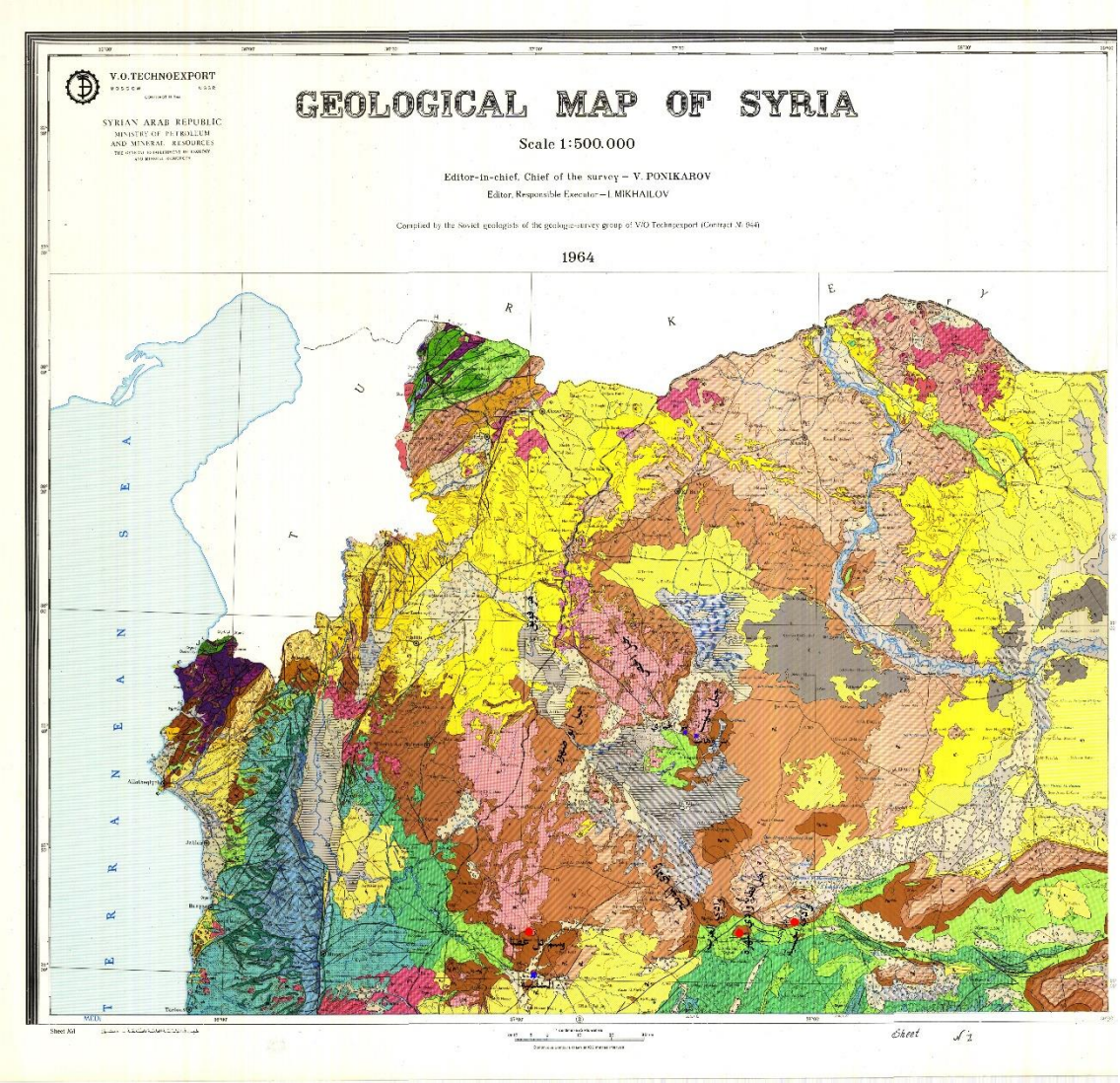
2-2 مجموعة السنوزوي Cenozoic Group:

2-2 جملة الباليوجين:

الصفات العامة:

- تتوزع توضعات الباليوجين على مساحة واسعة ضمن إطار النهوض. وتتربع هذه الرسوبات متجاوزة فوق توضعات جملة الكريتاسي وتتميز سطوح التماس بينهما بوجود طبقة قاعدية مؤلفة من الحجر الرملي الغلوكوني والحجر الكلسي الغلوكوني والمارل. ويلاحظ في المناطق المجاورة للنهوض أنه في فترات التعرية التي أخذت مسرحاً لها في الفترات الفاصلة بين التشكيلات قد حدث تشكل صخور غنية بالغلوكونيت، وقد كشف عن وجودها ضمن توضعات الباليوجين. وتختلف ثخانة الباليوجين من منطقة لأخرى ضمن إطار النهوض.

- نظراً لعدم دراسة نهوض حلب على مقاييس كبيرة (مثل المقياس 1/50000) إلا المناطق الجنوبية منه وبالتالي لا نستطيع دراسته بناءً على التشكيلات، لذلك سوف ندرس الباليوجين بناءً على الأعمار، حيث تم تقسيم الباليوجين استناداً إلى الدراسات الميكربالیونتولوجية (المنخربات بشكل أساسي) إلى نطاقات مستحاثية وهذه النطاقات تتفق مع تقسيمات الباليوجين بمنطقة البحر المتوسط.



خارطة جيولوجية تبين توزع وأعمار التكشفات السطحية في نهوض حلب شمال غرب سورية

2–2–1 زمرة الباليوسين وأسفل الإيوسن نطاق غلوبوروتاليا أراغونينسيس (Pg_1-Pg_2^1ar): تتمثل توضعات هذا العمر بالمارل وتلاحظ مقاطعها النموذجية إلى الجنوب من النهوض في مجرى وادي الحسية ووادي الكفية وفي قاعدة وادي المويلح ووادي المهرة. في الجنوب الغربي من النهوض في منطقة تل عضا (شمال وشمال شرق منطقة السلمية) يلاحظ اختفاء هذه التوضعات. تصل ثخانة توضعات الباليوسين وأسفل الإيوسين نطاق غلوبوروتاليا أراغونينسيس في مقطع وادي الحسية حوالي 160م. وفي مايلي وصف لرسوبات زمرة الباليوسين وأسفل الإيوسين في إطار نهوض حلب:

2–2–1–1 تحت زمرة الباليوسين الأسفل (نطاق غلوبوروتاليا أنغولاتا (Pg_1^1)) *Globorotalia angulate* Zone: تتكشف رسوبات هذا العمر في جنوب نهوض حلب في مجرى وادي الحسية حيث تتألف من مارل متعدد الألوان يحتوي على كسارات قواقع رخويات وانطباعات الديدان آكلات الطين Mudeaters Tracks وعقيدات صغيرة نادرة من الفوسفات يعلوه مارل دولوميتي غضاري يحتوي على الغلوكوني وفي الأعلى فيتابع الحجر الكلسي الغضاري. تصل ثخانة هذه التوضعات حوالي 11م ويتميز بغناه بقواقع ***Globorotalia angulate* (White)** مع مجموعة أخرى من المنخربات المرافقة لهذا النوع.

2–2–1–2 تحت زمرة الباليوسين الأعلى (نطاق غلوبوروتاليا فيلاسكوينسيس (Pg_1^2)) *Globorotalia velascoensis* Zone: في مقطع وادي الحسية جنوب النهوض تتربع توضعات الباليوسين الأعلى فوق الباليوسين الأسفل حيث تتألف من الحجر الكلسي الغلوكوني الحاوي على آثار حركات الديدان وعقيدات الفوسفات يعلوه حجر كلسي غضاري مع حبات غلوكونيتية وفي الأعلى تنتهي التوضعات بالمارل ويبلغ ثخانة هذا النطاق حوالي 25م ويتميز هذا النطاق بغناه بالنوع ***Globorotalia velascoensis* (Cushm.)** مع عدد آخر من المنخربات المرافقة لهذا النوع.

2–2–1–3 تحت زمرة الإيوسن الأسفل (نطاق غلوبوروتاليا سوبوتينا (Pg_2^1sb)) *Globorotalia subbotina* Zone: تكون توضعات هذا النطاق اقل انتشاراً مقارنة مع التوضعات الأقدم، حيث تم الكشف عنها في جنوب شرق النهوض في مقطع وادي الحسية وفي موقع البياض. ليتولوجياً تتألف هذه التوضعات من حجر كلسي غلوكونيتي يتحول في الأعلى إلى صخور غلوكونيتية يعلوها مارل أبيض وفي الأعلى يصبح المارل مدلمت وتصل ثخانة توضعات هذا النطاق حوالي 37م. وقد وصف في هذه التوضعات مجموعة من المنخربات الطافية المرافقة للنوع ***Globorotalia subbotina* (Moroz.)**.

4–1–2–2 تحت زمرة الإيوسن الأسفل (نطاق غلوبوروتاليا أراغونينسيس (Pg_2^1ar)) *Globorotalia aragonensis* Zone: تم تسجيل توضعات هذا النطاق في نفس مواقع انتشار النطاق السابق، وتتوضع توضعات نطاق أراغوينسيس مباشرة فوق توضعات نطاق سوبوتينا، وبالابتعاد عن جنوب – شرق النهوض يلاحظ توضعات نطاق أراغوينسيس تغطي متجاوزة Transgressevely طبقات أقدم عمراً. ليتولوجياً تتألف من حجر كلسي غضاري يعلوه مارل دولوميتي وفي الأعلى يصبح هذا المارل مسيلس وقد لوحظ وجود العقيدات السيليسية ضمن المارل وتصل ثخانة هذا النطاق حوالي 92م. وقد سجل عدد من المنخربات الطافية المرافقة للنوع ***Globorotalia aragonensis* Nutt.**.

2—2–2 تحت زمرة الإيوسن الأسفل نطاق أكارينينا بينتا كاميراتا (Pg_2^1p) (*Acarinina pentacamerata* Zone): إن توضعات نطاق أكارينينا بنتاكاميراتا واسعة الانتشار في مناطق مختلفة من نهوض حلب. ففي القسم المركزي والجنوبي من النهوض وجدت هذه الرسوبات في قاعدة وسفوح الوادي الذي يفصل بين جبل الحص وجبل شبيب وإلى الغرب من جبل شبيب وفي الآبار المنفذة إلى الجنوب من خناصر. كما تنتشر في مناطق مختلفة في جنوب غرب وجنوب شرق نهوض حلب.

تتوضع رسوبات نطاق بنتاكاميراتا في وسط النهوض متجاوزة فوق توضعات طابق الماستريختيان، حيث يرافق التماس التجاوزوي عادة بطبقة من الحجر الكلسي أو الحجر الرملي الغلوكوني – الفوسفاتي وتتراوح ثخانتها بين 5–10م.

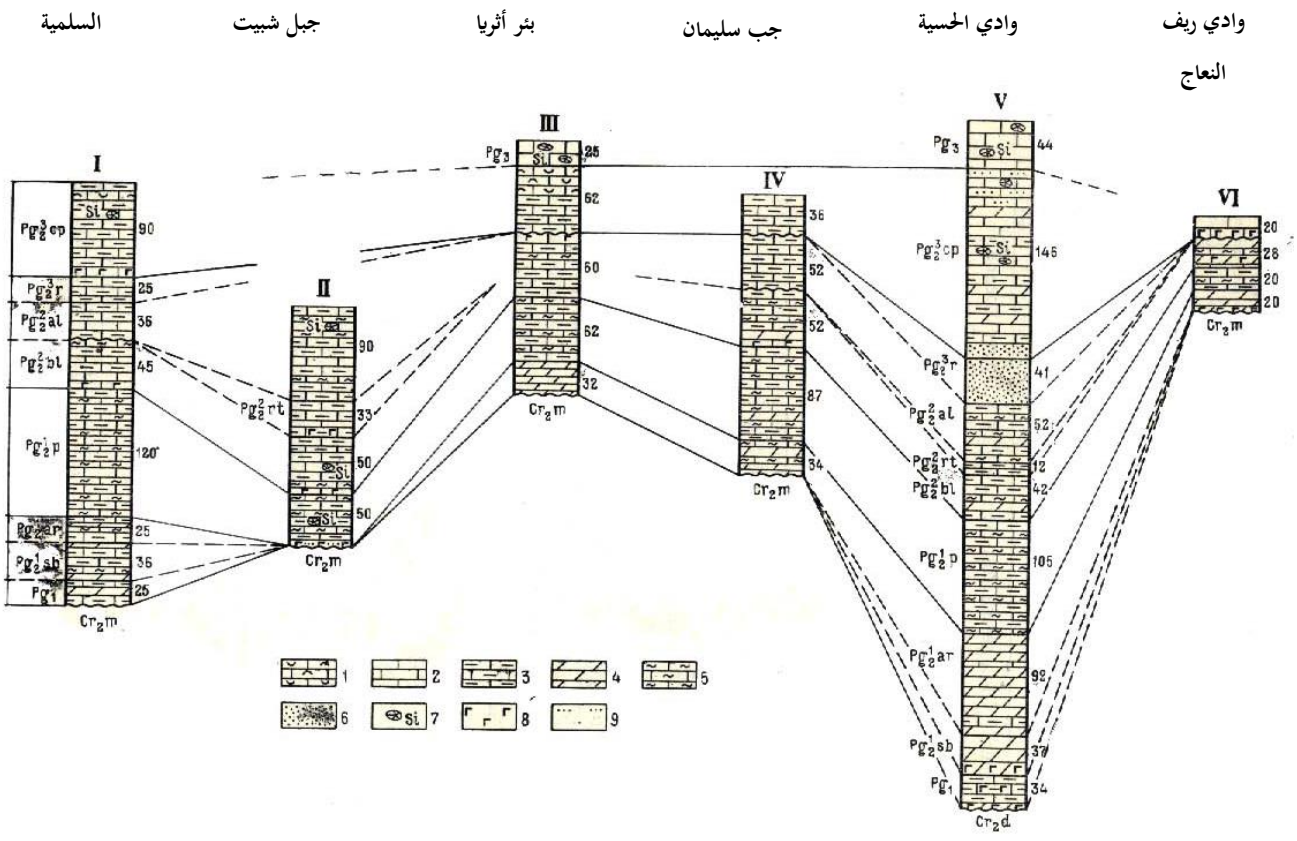
عموماً فإن رسوبات نطاق أكارينينا بنتاكاميراتا تتمثل بصخور غضارية وكلسية تتضمن تداخلات وعدسات وعقيدات من الحجر الكلسي السيليسي، مع قليل من عظام وهياكل الأسماك المفسفتة وحبيبات الغلوكونيت والفوسفات وأكاسيد الحديد. تختلف ثخانة توضعات هذا النطاق بين 7م إلى 120 م. وقد وصف في هذه التوضعات مجموعة من المنخربات الطافية المرافقة للنوع ***Acarinina pentacamerata* (Subb.)**

2—2–3 تحت زمرة الإيوسن الأوسط (Pg_2^2): تعد توضعاتها الأوسع انتشاراً ضمن توضعات الباليوجين في نهوض حلب، فقد لوحظت في سفوح جبل أبو الضهور، وجبل الحص وجبل شبيب وفي الأودية التي تفصل بينها. في الجنوب تتكشف في مجرى وادي العزب، ووادي المويلح وسفوح جبل قطرية وبعض مناطق حوض نهر قويق. تستقر رسوبات الإيوسين الأوسط متوافقة Conformably فوق توضعات نطاق بنتاكاميراتا التابع للإيوسين الأسفل. توجد في قاعدة طبقات الإيوسين الأوسط وجود طبقة من الحجر الكلسي الغلوكونيتي وتختلف ثخانتها بين عدة سنتمترات و2م. تتألف توضعات الإيوسين الأوسط عموماً من حجر كلسي غضاري شبه حواري ومارل، مع بعض المستويات من الحجر الكلسي الحواري وعقيدات من الباريت، مع عدسات وعقيدات من الحجر الكلسي المسيلس والتي تظهر في أسفل وأعلى رسوبات الإيوسين الأوسط. واستناداً إلى المعقد المستحاثي من المنخربات التي توجد في هذه الرسوبات تم تمييز نطاقات المنخربات البلانكتوينة التالية والتابعة للإيوسين الأوسط:

- نطاق *Acarinana bullbrooki* **(Pg_2^2bl)**.
- نطاق (*Morozovella lehneri*) *Acarinana rotundimrginata* **(Pg_2^2rt)**.
- نطاق (*Orbulinoides beckmanni*) *Hantkenina alabamensis* **(Pg_2^2al)**
- نطاق *Truncorotaloides rohri* **(Pg_2^2r)**

إن توضعات الإيوسين الأوسط كاملة في بعض المناطق (القسم الجنوبي من جنوب غرب النهوض)، بينما في مناطق أخرى، فإن رسوبات النطاق الأخير (نطاق ***Truncorotaloides rohri***) من الإيوسين الأوسط غير موجودة في مناطق أخرى من النهوض (الجزء الجنوبي الغربي). تقل ثخانة الإيوسين الأوسط باتجاه الجنوب والجنوب الشرقي حتى تختفي بعض نطاقاتها نهائياً دفعة واحدة، وبشكل عام فإن لهذه التوضعات ثخانة غير ثابتة أفقياً.

جنوب شرق SE **جنوب غرب SW**



1 — organogenous limestone; *2* — micrograined and detrital limestone; *3* — clayey limestone; *4* — marl; *5* — silicified limestone; *6* — sandstone; *7* — flint concretions; *8* — glauconite; *9* — phosphorite. Figures on the right — thickness in metres. *I* — Salamiyeh-Aj-Jouma; *II* — J. Haas — J. Shbith; *III* — Beer Ithrya; *IV* — Jub Suleiman El-Massroukha; *V* — Hrebkeh-Rwaq Hsayyeh; *VI* — Wadi Rif An-Naaj

مخطط مقارنة توضعات الباليوجين في نهوض حلب

2—2–4 تحت زمرة الإيوسن الأعلى (Pg_2^3): تنتشر توضعات الإيوسين الأعلى في مناطق مختلفة في نهوض حلب، فهي تلاحظ في القسم الجنوبي الغربي للنهوض في سفوح جبل قطرية وفي سلسلة جبال حسية وفي مجرى وادي المويلح، وتلاحظ في القسم الشرقي للنهوض. تتربع توضعات الإيوسين الأعلى فوق رسوبات مختلف تقسيمات الباليوجين غالباً بعدم توافق ستراتيغرافي Stratigraphic disconformity (ثغرة سترتيغرافية). وتنتج هذه الثغرة الاستراتيغرافية بسبب غياب النطاق الأخير في الإيوسين الأوسط *Truncorotaloides rohri* وقد كشف عن هذه الثغرة أيضاً بوجود تجمعات الغلوكونيت عند الحدود. تتألف توضعات الإيوسين الأعلى عموماً من حجر كلسي ناعم أصفر يميل إلى البياض، يحتوي على كمية كبيرة من بقايا صفيحيات الغلاصم *Oyster* الصغيرة وقنافذ البحر ورخويات تساهم في بناء الصخور Rock Builder مع وجود أثار كثيرة للديدان آكلة الطين Mud Eater. ويميز أيضاً توضعات الإيوسين الأعلى وجود حجر كلسي كثيف مؤلف من بقايا المنخربات وهياكل ذوات المصرعين وأذرع ثعابين البحر. يحوي الحجر الكلسي على صوان وبقايا عضوية متسليسة، كما يحتوي على تجمعات من الغلوكونيت وعظام الأسماك. تتراوح ثخانة الإيوسين الأعلى بين 50–176م. لقد حدد عمر هذه التوضعات اعتماداً على وجود معقد من المنخربات الدقيقة والمميزة للنطاق غلوبيجرينا كوربولينتا *Globogerina corpulenta* التابع للإيوسين الإعلى. وقد لوحظ قلة المنخربات الطافية وغياب بعض المنخربات القاعية وهذا يدل على هذه التوضعات ترسبت في بحر ضحل المياه Shallow water basin.

2—2–5 زمرة الأوليغوسين (Pg_3): تتوزع توضعات الأوليغوسين في مناطق متفرقة من النهوض ففي الجنوب الشرقي تشكل هذه التوضعات قمماً هضبية الشكل (جبل قطرية، تكشفات وادي الكافية ووادي الحسية). تتألف رسوبات الأوليغوسين في وادي حسية من تداخل حجر كلسي غضاري مع المارل متضمنة بقايا قنافذ البحر وذوات المصرعين وفي الأعلى نجد حجر كلسي أصفر يتدرج إلى الأبيض قاسي جداً يحوي كسارات لشوكيات الجلد والرخويات، وتبلغ ثخانة الأوليغوسين في هذا المقطع حوالي 65 م. وباتجاه جبل قطرية نلاحظ أن الطبقات القاعدية شديدة الغنى بالمواد الرملية وتبلغ ثخانة الأوليغوسين في جبل قطرية حوالي 25م والمؤلف من حجر كلسي سميك التطبق مع بقايا عضوية مبلورة، وتحتوي هذه الطبقات في كل أقسامها على خليط من حبيبات الكوارتز والصوان على شكل رقائق بألوان مختلفة. إن الأصل العضوي للحجر الكلسي وتركيب الفاونا (المكونات العضوية) وخصائصها المناخية يشير إلى أن هذه التوضعات ترسبت في حوض بحري قليل العمق ذو ملوحة نظامية. وقد تم تحديد عمر توضعات الأوليغوسين استناداً إلى منخربات من أنواع الأوبركلينا والنمولية المميزة للأوليغوسين.

2-3 جملة النيوجين:

الصفات العامة:

- تتمتع توضعات النيوجين بانتشار واسع على السطح الحالي لمنطقة نهوض حلب ويميزها كونها تتربع فوق الصخور الأقدم عمراً في المنطقة بعدم توافق زاوي مسجلة انقطاعاً في الترسيب على هذه الحدود.

- يعد الحجر الكلسي والبازلت الهليفيتي (الميوسين الأوسط) أقدم صخور النيوجين. ونلاحظ حذفاً في أكثر مناطق النهوض لتوضعات الميوسين الأسفل التابعة لطابقي الأكويتانيان والبورديغاليان.

2-3-1 طابق الهلفيتيان N_1^2h Helvetian Stage (تحت زمرة الميوسين الأوسط): تتمثل توضعات الميوسين الأوسط بتوضعات طابق الهلفيتيان فقط، حيث يلاحظ غياب لتوضعات الطابق السفلي للميوسين الأعلى البحري (طابق التورتورنيان) ضمن إطار نهوض حلب. تتوزع توضعات طابق الهلفتييان في مناطق مختلفة من النهوض منها منخفض نهر قويق والمناطق المجاورة له (غرب النهوض)، إلى الشرق من منخفض نهر قويق تشكل توضعات الهلفيتيان منحدرات جبل الحص. تتوزع مناطق تكشف صخور الميوسين الأوسط وخصوصاً طابق الهلفتييان على شكل قوس هلالي مفتوح من الجنوب وبذلك تخلو منطقة النهوض الوسطى من توضعات الهلفيتيان التي تتوزع على الأجزاء الطرفية النهوض من الشرق والشمال والغرب، بحيث أنه خط الشاطئ كان يحيط بمركز النهوض من الاتجاهات الثلاثة المذكورة آنفاً. تتألف توضعات الهلفيتيان من الحجر الكلسي العضوي والرملي والكونغلوميرا في الشرق، ويسيطر الحجر الكلسي العضوي تقريباً في الغرب. تتوضع صخور الهلفيتيان متجاوزة فوق السطح الباليوجين الحتي مسجلة عدم توافق واضح على الحدود. وقد تم تسجيل معقد من فاونا الرخويات والتابعة للهلفيتيان. وتتفاوت ثخانة الهلفيتيان بين 4م قرب خناصر حتى 50 – 70 م في حوض نهر قويق. يلاحظ أن الثخانة العظمى للهلفيتيان في غرب النهوض وباتجاه الجنوب الشرقي تتناقص وتختفي بالتوغل في الاتجاه نفسه لدرجة أنها تحذف من المقطع بشكل كامل.

في القسم الغربي من النهوض يستعاض عن الحجر الكلسي الهلفيتي بتوضعات اندفاعية – رسوبية βN_1^2h، مكونة من تداخلات الحجر الكلسي العضوي والبازلت. يتألف البازلت من جسمين شبه متطبقين، أحدهما يتوضع في قاعدة الهلفيتيان ضمن الحجر الكلسي العضوي المتربع فوق الإيوسين الأوسط المؤلف من الحجر الكلسي الشبيه بالحوار. والجسم الآخر يلاحظ ضمن القسم الأوسط من التتابع الصخري. يقسم البازلت إلى

نمطين، الأوليفيني والبلاجيوكلاز–أوليفيني. كما يحتوي البازلت على فلزات نارية مختلفة ويلاحظ أيضـاً وجود الرماد البركاني والطف.

2–3–2 بازلت تحت زمرة الميوسين الأعلى βN_1^3: كما ذكرنا سابقاً بينما تم تسجيل غياب الطابق السفلي للميوسين الأعلى البحري (طابق التورتونيان) في إطار نهوض حلب، نجد أن المقطع يستمر نحو الأعلى بتوضعات تحت زمرة الميوسين الأعلى المعادلة لطابق المسينيان البحري. وهي مؤلفة من البازلت الذي يتمثل بحمم بازلتية Basaltiv Lava تغطي سطح جبلي الحص وشبيت وتمتد حتى سلمية وأبو الضهور. تنتشر توضعات الطابق النهائي للميوسين في الجزأين الأوسط والجنوبي الغربي للنهوض بشكل ثلاث بقع تمتد إلى الجنوب والغرب من مدينة حلب. يستقر البازلت فوق توضعات مختلفة الأعمار. إن غطاء اللافا غالباً رقيقاً (10م) وقد تصل أحياناً إلى 30–50 م. تتألف اللافا من البازلت والأنامسيت والهيالوبازلت، ذات ألوان رمادية داكنة وسوداء ودرجات نادرة من الأحمر. ويتمتع البازلت بمظهر كتلوي وقليلاً ما يكون تدفقياً أو لوزياً. إن الحجر الكلسي الشبيه بالحوار والمارل التابعين للباليوجين قد تعرضا في منطقة التماس مع البازلت Contact إلى عمليةسيلسة (إغناء بالسيليكا)، أما الحجر الكلسي العضوي الهلفيتي فقد ترخم بعض الشيء نتيجة لعمليات التحول (تزيد سماكة منطقة التماس على 1–3م).

2–3–3 زمرة البليوسين N_2:

- **توضعات البليوسين القارية**: تتوزع توضعات البليوسين القارية بشكل واسع ضمن نهوض حلب. فهي تشكل قوساً من مناطق النهوض الطرفية في الشرق. كما تتوزع بشكل بقعتين واسعتي المساحة في مركز النهوض (إلى الشرق من حلب) وإلى الشمال منه. وكذلك إلى الجنوب الغربي من النهوض في المنطقة الحدودية للسلسلة التدمرية. تتألف توضعات البليوسين بشكل عام في إطار المنطقة من الحجر الكلسي والمارل والغضار والكونغلوميرا. تتوضع رسوبات البليوسين فوق مستويات مختلفة من توضعات الإيوسين والهلفيتيان يفصل بينها سطح حتي حاد وعنيف (شديد الوضوح).
- **توضعات البليوسين البحرية**: تتألف توضعات البليوسين البحرية في مناطق انتشارها (في مركز النهوض وإلى الجنوب الغربي من النهوض) من الحجر الكلسي الكوارتزي مع تداخلات رقيقة من عدسات الرمال والكونغلوميرا تتوزع توضعات. أما في الشمال الغربي والشمال الشرقي تتمثل توضعات البليوسين بالغضار المتربع فوق الكونغلوميرا. وقد لعب الحجر الرملي والكونغلوميرا الصغيرة الحصى دوراً مهماً في التتابع الصخري، حيث تكون الحصى كلسية جيدة التكور، أما الحصى الصواني فهو سيء التكور إلى زاوي وقد وجد في بعض المناطق حصى بازلتي. تصل ثخانة توضعات

البليوسين إلى 30-50 م. إن التوضعات السابقة فقيرة نوعاً ما بالمستحاثات وقد تم تحديد عمر هذه التوضعات اعتماداً على وضعها الاستراتيغرافي بين تتربع فوق توضعات الإيوسين الأوسط (بعدم توافق) وتستقر تحت توضعات البلايستوسين الأسفل، مما مكن من نسبها إلى البليوسين.

2-4 جملة الرباعي:

الصفات العامة:

- تتمتع توضعات الرباعي بانتشار واسع ضمن النهوض وهي بشكل عام تتألف من توضعات من النمط اللحقي والسيلي والبحيري وتنتشر في مجرى نهر قويق ومنخفض الجبول ومنخفضات صغيرة أخرى في مركز النهوض، كما تتوزع توضعات الرباعي بشكل واسع في الجزء الغربي من النهوض دون أن تحقق ثخانات ملحوظة هنا.

2-4-1 تحت زمرة البلايستوسين الأسفل Q_1: كشف عن وجود توضعات البلايستوسين الأسفل في أقصى شمال شرق النهوض وهي مؤلفة من توضعات لحقية Alluvial تكّون المصطبة الرابعة IV لنهر الفرات. تتألف هذه المصطبة من كونغلوميرا غنية بالحصى الجيدة التكور (هذه الحصى مكونة من الكوارتز، الصوان، السربنتين، الغابرو، الغرانيت، الحجر الكلسي) والغضار والحجر الرملي الكوارتزي والحجر الكلسي الغضاري. إن وجود الحصى الغرانيتية دليل على أن هذه الحطام قادم من سلسلة طوروس حيث ينحدر الفرات منها. تتراوح ثخانة الكونغلوميرا بين 10-15م. وقد كشف في المصطبة الرابعة عن لقى صوانية تعود لثقافة الأبيفيل Abevelian Culture مما سمح بإعطائها عمر البلايستوسين الأسفل.

2-4-2 تحت زمرة البلايستوسين الأوسط Q_2: تنتشر التوضعات البحيرية Lacustrine في القسم الأوسط من النهوض بشكل واسع، وفي الأقسام الطرفية يستعاض عنها بتوضعات من النوع اللحقي السيلي Alluvial – Proluvial. تتكون التوضعات البحيرية من الجص والغضار، وقد وصف مقطع للجص الأبيض في منطقة عين الرزقاء وقد شكلت رمال بسبب عمليات التعرية وتصل ثخانة الجص لحوالي 200 م.

2-4-3 تحت زمرة البلايستوسين الأعلى Q_3: وهي توضعات من النمط البحيري Lacustrine واللحقي Alluvial والسيلي Proluvial وتتوزع بشكل واسع في منطقة نهوض حلب. تملأ التوضعات البحيرية منخفض سبخة الجبول ومنخفض نهر قويق. كما أن المراوح السيلية تتشكل في مناطق اقدام الجبال التي تحيط بالمنخفضات. أما التوضعات اللحقية فتتوزع في الأودية المتصلة بالمنخفضات. التوضعات البحيرية في منخفض نهر قويق تتألف من لوم رملي وغضار عالي الجصية يتناوب مع طبقات من الجص وتكون التوضعات بلون أحمر وتصل ثخانة التوضعات

البحيرية إلى 10–20م. المرواح اللحقية فقد سجل وجودها عند أقدام الجبال وتكون مؤلفة من الجلاميد والحصى وتكون غنية بالجص. تبلغ ثخانة التوضعات السيلية 10–25م.

2–4–4 زمرة الحديث الهولوسين Q_4: إن التوضعات الحديثة واسعة الانتشار في المنطقة وهي مؤلفة من رسوبات متنوعة البنية منها البحيري واللحقي والسيلي والريحي وكلها تُكوّن تشكيلات مستقلة. لا تتمتع هذه التوضعات بثخانة ملموسة. وقد تم تحديد عمر هذه التوضعات بالهولوسين على اعتبار أنها تملأ شقوق صخور البلايستوسين الأعلى وفراغاته.

- إن التوضعات البحيرية الحديثة متنوعة في القسم المركزي لمنخفضات الجبول وسبخة شبيت ونهر قويق ومنخفض الحريق. ففي الجبول وشبيت تتألف التوضعات البحيرية من اللوم الجصي والملحي بثخانة تصل إلى 2–3م. أما في وادي الحريق فقد وجد أن التوضعات البحيرية تتألف من حجر رملي وغضار مع جص ولوم جصي وتصل ثخانة هذه التوضعات إلى 12م.
- إن التوضعات اللحقية مؤلفة من كونغلوميرا بثخانة 5م وتتألف من اللوم وكسرات الحجر الكلسي والصوان والبازلت بثخانة قليلة.
- التوضعات السيلية توجد في كل مكان تقريباً ومؤلفة من اللوم لا تزيد ثخانته عن 1م.
- التوضعات الريحية ذات انتشار محدود وهي مؤلفة من رمل جصي ناعم يشكل كثباناً تكشف عن اتجاه الرياح المسيطرة في المنطقة.