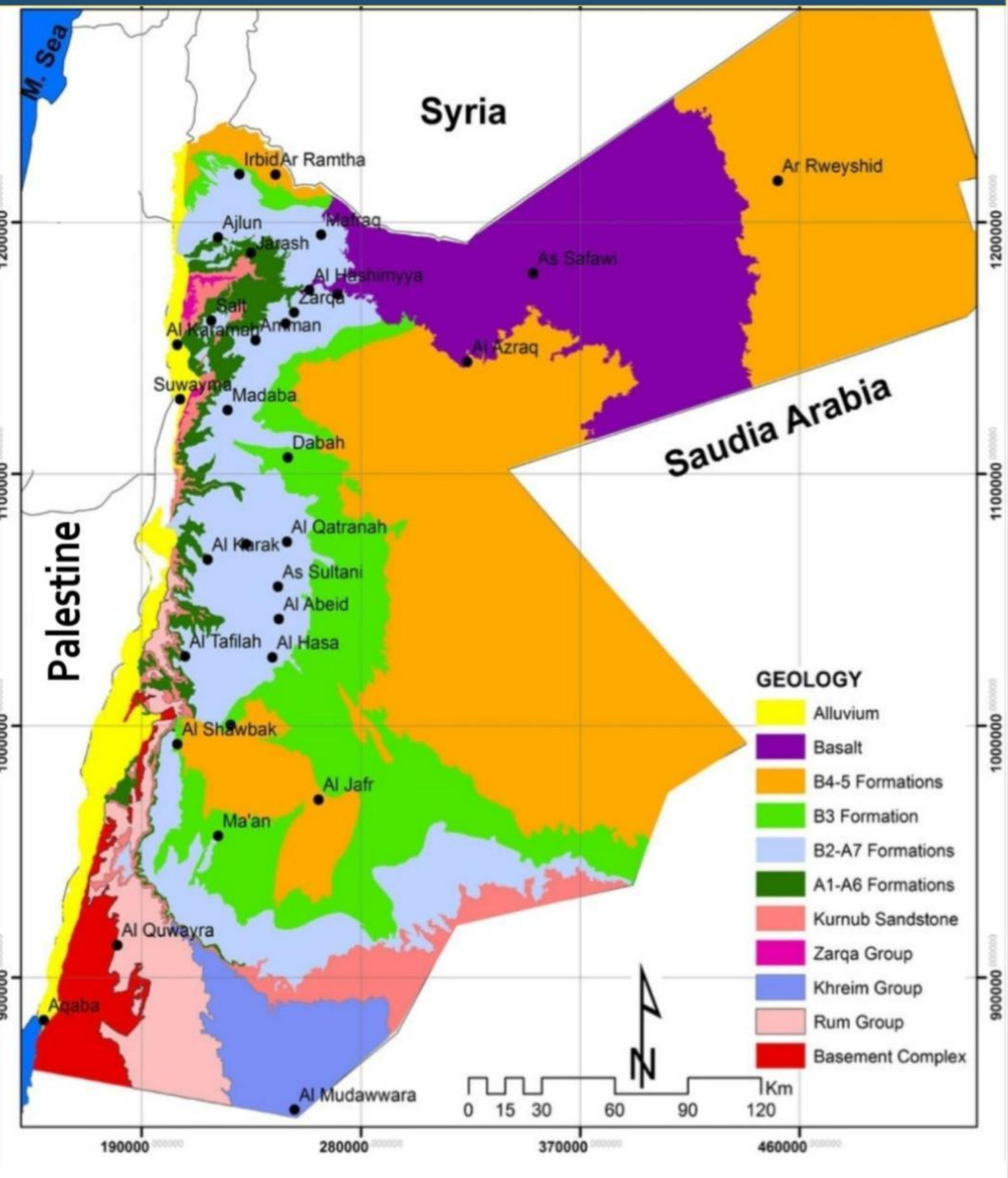
GEOLOGY OF JORDAN

SHAAS N HAMDAN



MESOZOIC OR THE MIDDLE LIFE (251-65.5Ma)

- تمثل هذه المرحلة (اضافة الى الباليوسين والايوسين من عصر الباليوجين) تأثر الاردن بمحيط التيثس الجديد (neo-tethys ocean) وتغطي صخور الباليوجين اضافة الى العصر الطباشيري من الميزوزويك مساحة كبيرة من الاردن بينما صخور الميزوزيوك (الترياسي والجوراسي) فتقتصر على مساحات محدودة
- **تضم هذه الفترة المجموعات:** مجموعة الرمثا (او الزرقاء)، مجموعة العزب، مجموعة الكرنب، مجموعة عجلون، مجموعة البلقاء، ومجموعة بطن الحوت
- **دراسات صخور الترياسي-الجوراسي في الاردن: الاطار التاريخي لصخور الترياسي والجوراسي في الاردن**

➢ اول من تحدث عن وجود الترياسي في الاردن هو **ويلي** وقد قام **كوكس** بتحديد اسماء واعمار المستحاثات التي جمعها ويلي

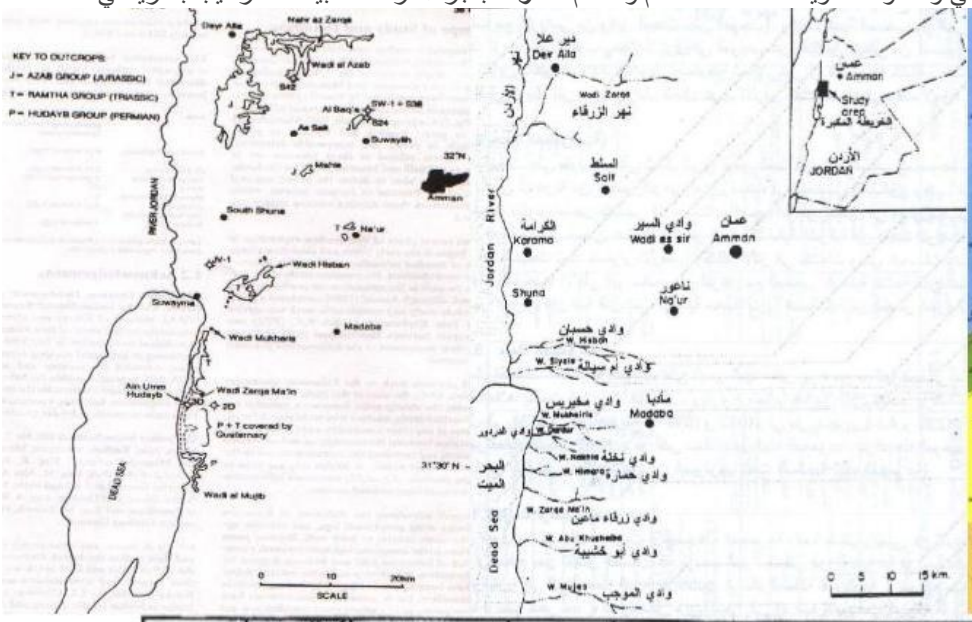
➢ **فاغنرز** قام بدراسة مستحاثات حسبان وتوصل الى انها مشابهة لمستحاثات lower muschelkalk الالمانية

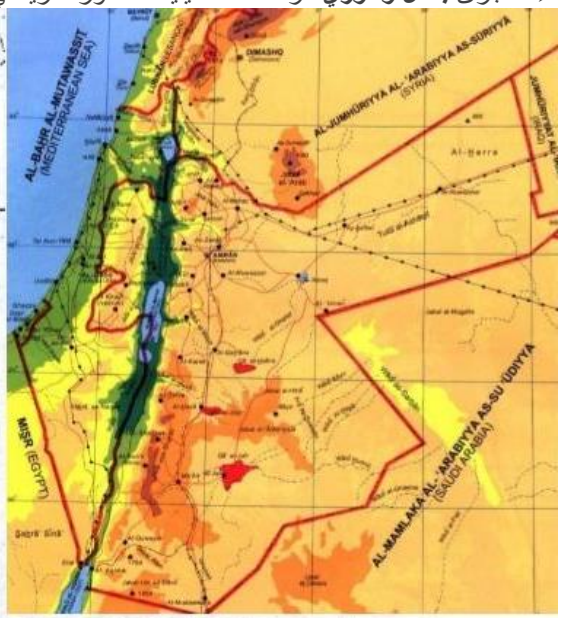
➢ قام كل من **كونيل وبوردون وبندر** بتسمية مجموعة الزرقاء والذي قام **باركر** بتقسيمها الى ترياسي (ماعين z1) وجوراسي (العزب z2) ثم استبدلت بالرمثا

➢ قام **فيتزل ومورتون** باطلاق اسم مجموعة الرمان على صخور الجوراسي والترياسي (نسبة الى محدب الرمان جنوب فلسطين) وقد قسما الصخور كالاتي

1. **الترياسي**: تكوين حمرة ماعين الدلتائي، تكوين حسبان الجيري، تكوين الزرقاء الجبسي (من الاسفل او الاقدم الى الاعلى او الاحدث)
2. **الجوراسي**: تكوين الزرقاء الجبسي، تكوين الصبيحي الحامل للنباتات، تكوين الهونة الجيري الرملي (من الاسفل او الاقدم الى الاعلى او الاحدث)

➢ اجرى **باندل وخوري** دراسات تفصيلية لصخور الترياسي وقسموها لتكوينات محددة المعالم وقد قام **مخلوف** باجراء دراسات لبيئات الترسيب بالترياسي





النظام	كونيل 1951 بردون 1959	فتزل ومورتون 1959	فان دن بوم ولهلوب 1962	بندر 1968 1974	باركر 1970	باشا 1980 تكاوين	باندل 1981 باندل وخوري 1981 تكاوين	خليل ومنيزل 1992
الجوراسي	تكاوين الجوراسي — مجموعة الزرقاء	مجموعة الرمان	حجر جيري - دولوميت حجر رملي منقط حجر جيري كتلي حجر رملي بني حجر جيري أحمر منقط مع الجبس	مجموعة الزرقاء: حجر جيري - مارل رملي حجر رملي به نباتات حجر جيري كتلي تتابع جبس	حزب Z2 — مجموعة الزرقاء	مجموعة الهونة: مارل الهونة حجر جير ودولوميت الهونة دولوميت الهونة حجر جير الهونة حجر رمل الهونة رمل بزوليتي زرقاء الجبسي	معدي عارضة أم مغارة ذهب زرقاء دير علا أبو رويس أم تينة عراق الأمير	مغنية حمام رملة ذهب سلال نمر حيحي أبو رويس أم تينة عراق الأمير
الترياسي	تكاوين الترياسي — مجموعة الزرقاء	مجموعة الرمان	حجر جير حسبان تكوين حمرة ماعين الدلتائي	حجر جير حسبان المستحاثي ومارل رملي تتابع حجرجير - مارل	ماعين Z1 — مجموعة ماعين	مجموعة حسبان: حسبان الرملي حسبان الجيري حسبان الغضاري الحمرة الرملي الغضاري	مخيريس حسبان عين موسى دردور ماعين أم عرنة	مخيريس حسبان عين موسى دردور ماعين مجموعة حدو
برمي								

Group	Lithology	Generalities	Environments	Formations (from oldest)
مجموعة الرمثا Ramtha Group **Triassic Group**	صخور رملية فتاتية والغرين المتعاقبة مع الصخور الجيرية ويغطي قمتها صخور الجبس السميكة الموجودة في نهر الزرقاء	• **السمك:** يقل من الشمال الى الجنوب باتجاه البحر الميت (ازيلت بالحت) • **التكشف:** من وادي الموجب وحتى نهر الزرقاء (التكشف المستمر من الموجب الى البحر الميت ولا تتكشف المجموعة كاملة بأي مكان فوق السطح)، ويوجد لها تكشفين غرب عمان (وادي البحاث-ناعور) • يوجد سطح عدم توافق بين الكرنب والترياسي من وادي البحاث لوادي الموجب وتزداد كمية الحت جنوبا لذا يوجد تحت سطح عدم التوافق • **الحدود:** **علوي:** عدم توافق كرنبي، تراب جوراسي بني (بوادي الزرقاء) **سفلي:** بالبحر الميت فوق أم عرنة البيرمي، وإلى الشمال باتجاه وادي مخيريس ووادي الحسبان فان قاعدة الترياسي لا تظهر	**تذبذب مستوى سطح البحر** (بيئة بحرية مفتوحة قليلة العمق) ترسب **الجزء السفلي** بين بيئة مسطحات المد والجزر الى بيئة تحت مدية (subtidal)، ثم ترسب حجر جيري الحسبان بتقدم البحر، ثم تراجع البحر وترسبت رمال قارية، ثم صخور وادي البحاث-ناعور بتقدم البحر ثانية، ثم ترسب جبس قمة المجموعة في بيئة سبخة	١. **تكوين ماعين**: حجر رملي وجيري (عضو حمارة + عضو نمرة) ٢. **تكوين الدردور** حجر رملي وجيري (عضوان رملي + عضوان جيري) ٣. **عين موسى**: حجر رملي وجيري ٤. **تكوين الحسبان**: الحجر الجيري ٥. **مخيريس**: الحجر الرملي والجيري ٦. **تكوين عراق الامير**: حجر جيري ٧. **تكوين ام تينة**: حجر جيري رملي ٨. **تكوين ابو رويس**: جبس وغضار
مجموعة العزب Azab Group **Jurassic Group**	تعاقب حجر جيري وجيري دولوميتي الحاملين للمستحاثات مع حجر رملي وحجر طيني ويحتوي بقاعدته تربة قديمة	• **التسمية**: نسبة لوادي العزب (من روافد نهر الزرقاء شمال الصبيحي) • **السمك**: تقل من نهر الزرقاء باتجاه ماحص والبقعة (بسبب الحت) • **التكشف**: يتكشف في عمان ووادي السير وحتى نهر الزرقاء واكثر الاماكن التي تتكشف فيها هي منطقة العارضة وغرب نهر الزرقاء • **الحدود:** **علوي:** مجموعة الكرنب (سطح عدم التوافق الكرنبي) **سفلي:** مجموعة الرمثا (جبس ابو رويس الترياسي)	**بيئة بحرية قريبة من الشاطئ** ترسبت التربة القديمة (قارية) بعد ان ارتفعت المنطقة قليلا، ثم تقدم البحر وترسبت الصخور الجيرية ببيئات بحرية مفتوحة ليست عميقة بدليل كثرة المستحاثات، وقد ازيلت قمته بالحت الكرنبي	١. **الحيحي الجيري**: طيني ورملي ٢. **تكوين نمر**: كربونات جيدة التطبق ٣. **تكوين سلال**: حجر رملي وطيني ٤. **تكوين الذهب**: حجر جيري ٥. **تكوين رملة**: حجر طيني ورملي ٦. **حمام**: صخور فتاتية رملية وطينية ٧. **المغنية**: جيري ودولوميتي ومارل
مجموعة الكرنب Kurnub Group **Lower Cretaceous Group -Aptian) (Alpian**	**نظرة اقليمية:** اثناء ترسيب المغنية كان جنوب عمان مرتفع منع البحر من التقدم فلم يترسب الجوراسي وترسبت رسوبيات قارية ولم يتعدى البحر غرب عمان ثم حدثت عملية رفع شاملة ادت لانحسار البحر نحو المتوسط فحدثت فترة طويلة من الحت وانقطاع الترسيب وازيلت اجزاء من الجوراسي والترياسي وظهر سطح عدم التوافق الحتي الكرنبي	• **التسمية**: سميت نسبة لقرية جنوب فلسطين (دامسين سماها في بحث غير منشور لشركة نفط العراق)، حجر رمل الحثيرة (شو)، الكرنب (كوينل، بردون، لافارت، عابد)، الحثيرة الرملي (فتزل، مورتون)، البقعة (المصري)، وحجر رمل الكريتاسي الاسفل (بندر) • **العمر**: طباشيري اسفل (أبتي- ألبي Aptian- Alpian) دل عليه المستحاثات النباتية والامونايت وعمر قاعدته نيوكومي Neocomian • **التكشف**: على طول جرف رأس النقب-بطن الغول وفي كل جبال وودیان الاردن الغربية (من عجلون شمالا وحتى وادي عربة جنوبا) • **السمك:** يقل باتجاه الجنوب، ويختلف سمكه بين باول وعميره لسببين: ١. **الحد العلوي**: اعتبر باول وحدة الدولوميت الرملية الغلوكونيتة بنهاية الكرنب جزءا من تكوين ناعور وسماها عضو الجهرة ٢. **الحد السفلي**: اعتبر باول ان الجزء العلوي من تكوين الديسي (بين ضانا ونميرة) جزءا من الكرنب • **الحد العلوي:** صخور مجموعة عجلون الجيرية باستثناء مناطق الشمال الشرقي حيث يصبح التمييز بين الكرنب وعجلون صعب • **الحد السفلي:** يغلب عليه عدم توافق حتي مع الجوراسي والترياسي **المنطقة | عمان | وادي الموجب | الموجب الى الكرك** **حد سفلي | العزب | الرمثا، ام عرنة | ام عشرين** **المنطقة | جنوب-شرقي | من وادي نميرة الى رأس النقب** **حد سفلي | تكوينات خريم | فوق الديسي**	**جنوب ووسط الأردن**: بيئة انهار متشعبة (الجزء السفلي) او متعطفة Meandering (العلوي) وقمته ترسبت في بيئة بحرية ضحلة • **الكرك:** بيئة نهرية متشعبة نتيجة حت سريع لمناطق مرتفعة وترسيب بالمنخفضة • **الحمامات**:بقي نهري متعرج لان البحر لم يصل الجنوب **شمال الأردن (العارضه، نهر الزرقاء، جرش)**: تعاقب بيئات نهرية وبحرية ضحلة • **جرش:** غمر البحر الشمال وترسبت رسوبيات كربونية ثم انحصر مجددا فترسبت رسوبيات نهرية ومستنقعات **بير فعاس (في الشمال والجنوب)**: حدث تقدم كبير للبحر غطى معظم الاردن، ادى لترسيب رسوبيات مدية وتحت مدية ومستنقعات **تحت السطح**: يصعب الفصل بينها وبين بطن الغول وعجلون وناعور بجزئها العلوي، او الديسة في جزئها السفلي **تقسم | شمال | جنوب** **عميرة | بير فعاس | بير فعاس** **الرمل | الحمامات** **جرش | الكرك** **باركر | تكوين الصبيحي (العلوي)** **تكوين العارضة (السفلي)** **بندر | جحر رملي ابيض كتلي | حجر جيري وغلوكونيت** **حجر رملي ملون | متعاقب مع الحجر الرملي**
مجموعة عجلون Ajlone Group **Upper Cretaceous Group**	يغلب عليه الصخور الجيرية، بدأت تترسب بالتزامن مع ارتفاع عالمي بسطح البحر transgression	• **التكشف**: تغطي صخور المجموعة المرتفعات الغربية للاردن • **السمك:** اقصى سمك في الشمال الغربي وتتناقص تدريجيا جنوبا، وتتناقص بشكل سريع باتجاه الجنوب الشرقي • **الحد السفلي:** تبدأ بالحجر الجيري الرمادي المستحاثي فوق بير فعاس (اصفر، مكون من دولوميت رملي وغلوكونيت وغضار اسود ورمل) • **الحد العلوي:** وينتهي بالحجر الجيري المستحاثي الجرفي، وهو قمة وادي السير ويقع تحت قاعدة مجموعة البلقاء (مستوى طباشير سميك)	**ترسيب بحري:** رف قاري عريض او مؤطر (rimmed platform) حيث حدث Transgression **الادلة على بيئة الترسيب:** ١. كثرة الصخور الكربونية مثل الحجر الجيري والمارل ٢. وجود وتنوع المستحاثات ٣. عدم وجود الحجر الرملي	١. **ناعور(A2-A1):** جيري عقيدي ٢. **الفحيص (A3):** جيري عقيدي ٣. **الحمر (A4):** حجر جيري اكنويدي ٤. **شعيب (A5, A6):** جيري اكنويدي ٥. **وادي السير (A7):** جيري كتلي ٦. **الخريج**: جيري ناعم مارلي وطيني ودولوميتي رقيق التطبق متعاقب مع دولومايت وغرين وجيري اوليتي
مجموعة البلقاء Belqa Group **Upper Cretaceo – us Tertiary**	هي اخر رسوبيات التيثس، اعتراها الحت بسبب رفع المنطقة، وتمتاز بتنوع صخورها **صخورها**: حجر رملي، حجر جيري، طباشير، صوان، بورسلنت، مارل، فوسفات، صخر زيتي، وغيرها	• **التسمية:** سميت نسبة الى البلقاء في شمال غرب الاردن • **السمك:** يتغير سمكها تبعا لوجود حوض او مرتفع بين المناطق • **الحدود:** يبدأ بطباشير رغدان فوق حجر عجلون الجيري المستحاثي، ولا يوجد فوقه اي رسوبيات بحرية لان بحر التيثس انحسر كليا • **سبب تنوع الصخور:** طبوغرافية قاع التيثس والتيارات الصاعدة فيه ١. *قاع الرف القاري للتيثس لم يكون مستوي* بل كان يتكون من منخفضات (basins) ومرتفعات (swells) بسبب حركة الجزيرة العربية شمالا نسبة لصفيحة سيناء-فلسطين ٢. مياه باردة محملة بالمواد الغذائية (P, & Si) كانت تصعد من البحر بالشمال والغرب على شكل *تيارات صاعدة upwelling*، وتنتشر فوق الرف القاري والتي رسبت الفوسفات والصوان والصخر الزيتي والبورسلنت تبعا لوجود حوض او مرتفعات	**طباشير رغدان:** ترسبت اثناء ارتفاع مستوى البحر **الصوان والفوسفات وسحنات رسوبية مع شعاب الاويستر:** ترسبت عندما انخفض مستوى البحر بسبب التيارات الصاعدة **طباشير ومارل تكوين الموقر**: بعد ارتفاع مستوى البحر انخفض مستوى سطح البحر في الايوسين (الثلاثي) وحتى اليوم بسبب عملية رفع شاملة حدثت في بلاد الشام	١. **تكوين طباشير الغدران:** طباشير ٢. **تكوين عمان**: الحجر الجيري السيليسي ووحدة الفوسفوريت ٣. **تكوين الحسا:** وحدة الفوسفوريت ٤. **تكوين الموقر**: المارل، والطباشير، والصخر الزيتي ٥. **تكوين الرجام**: الصوان، والطباشير، والفوسفات ٦. **تكوين الشلالة**
مجموعة بطن الغول Batn Alghoul **Upper Cretaceous**	تتابع فتاتي رملي، وتعادل عجلون والغدران بالجنوب (لانها تصبح فتاتية بدل جيرية)	• **التسمية**: سميت نسبة الى منطقة بطن الغول جنوب مدينة معان • **السمك**: يتناقص سمكه نحو الشرق • **الحدود**: يقع فوق مجموعة الكرنب، وتحت صوان تكوين عمان • **تم وضع هذه المجموعة بسبب** تغير المكونات الصخرية لعجلون والغدران، حيث يحل الرمل تدريجيا بدل كربونات عجلون شرق رأس النقب، وبدل بورسلينت وكوكينا وطباشير الغدران ببطن الغول • **البيئة**: بحرية ضحلة،يقل الترسيب البحري نحو الشرق ويزداد النهري	**الترسيب النهري**: رمل مع تطبق قاعي وتصغر حباتها نحو الاعلى، ولا يوجد بها مستحاثات **الترسيب البحري الضحل**: رمل حانل لاثار المستحاثات تتعاقب مع المستويات الرملية مع وجود مستويات اخرى مكونة من الكوكينا	١. **الحرد**: احزمة متوازية ومتطبقة من صخور رملية متعددة الالوان، تحتوي تطبق متقاطع وقاعي وقنوات رملية واثار مستحاثات وتتناقص حباتها نحو الاعلى ٢. **فصوعة**: حجر رملي، غرين طيني، صوان (علامات نيم وتطبق رقائقي)

RAMTHA GROUP (TRIASSIC GROUP) مجموعة الرمثا

تكوين ماعين (نسبة الى وادي زرقاء ماعين)

Lower Triassic العصر السكيثي

الوصف: يتميز باللون الاحمر-البنفسجي المكون لعضوه السفلي وفي اعلاه صخور الحجر الرملي الجيرية السميكة
الحدود: يعلو ام عرنة البيرمي، وحده العلوي تكوين الدردور الترياسي
التكشف: شاطئ البحر الميت بين وادي ابو خشيبة ووادي مخيريس (افضل مكان له)

عضو حمارة	**الوصف:** سمي نسبة الى وادي حمارة، وهو الجزء السفلي من تكوين ماعين وفوق ام عرنة، ويتميز بلونه الاحمر-البنفسجي **السنحات:** يتكون من سنحتين وهما السنحة الرملية (السفلى)، والسنحة العلوية مكونة من الغرين والطين **بيئة الترسيب:** بيئة المد والجزر بدليل التركيبات الرسوبية (تشققات الطين واثار نقاط المطر التي تعني ان المنطقة لم تكن بحر) **Structures:** Graded-bedding (finer upward), Falser-bedding, Cross-bedding, Mud cracks, Rain drops, & Stramatolite
عضو نمرة	**الوصف:** رمادي اللون، فوق عضو حمارة ويشكل الجزء الاعلى من تكوين ماعين وتحت الدردور **السحنات:** من الاسفل الغضار والغرين والمارل والرمل الناعم (رقيقة التطبق وبها علامات نيم)، اما الجزء العلوي فيتكون من الحجر الرملي الكوارتزي الخشن متوسط الحبات وسميك الطبقات (جيري، حامل للمستحاثات، ويتميز بالتطبق المتقاطع القاعي) **البيئة:** تحت مدية ضحلة (subtidal) والدليل وجود مستحاثات (Gastropods, Echinoids, Formanefra, & Oolite)

تكوين الدردور (نسبة لوادي الدردور)

Lower Triassic العصر السكيثي

يتكشف على NE البحر الميت من وادي ابوخشيبة الى وادي مخيريس ويتناقص سمكه نحو الجنوب، يقع اعلى ماعين واسفل وادي موسى
بيئة الترسيب: بيئة المد والجزر (وجود اثار للكائنات Stramatolite) **او تحت مدية** (وهي بيئة ال dolomite بسبب وجود المستحاثات بها)

عضوان رمليان	**صخور رملية خشنة رمادية اللون ذات تطبق متوازي ومتقاطع وتحتوي مادة لاحمة من الكربونات، ويضم السحنات التالية:** 1. **سحنة الحجر الرملي الناعم**: ناعمة، رمادية، تطبق متوسط السمك لو رقيق، او تطبق متقاطع 2. **سحنة الحجر الرملي الحبيبي الكوارتزي، سحنات متأثرة باثار الكائنات وغنية بالمستحاثات، وسحنة Stromatolite** 3. **سحنات مختلطة:** يتعاقب بها الحجر الرملي الناعم والخشن الذي يتواجد على شكل عدسات تحتوي مستحاثات مع الجرين
عضوان كاربونيان	**تحت عضوي الرمل، خضراوا اللون، وبهما سحنتان:** 1. **سحنة المارل-الغضار**: تتكون من المارل (اخضر، كتلي، عقدي) والغضار الغريني، وتكثر بها المستحاثات وتشقق الطين 2. **سحنة الدولومايت:** تقع ضمن السحنة المارلية وتكثر بها المستحاثات وتتكون من 3 سحنات اصغر منها (سحنة الدولومايت الحديدي الاوليتي، سحنة الدولومايت الحديدي الرملي الغريني، سحنة الدولومايت الرملي)

تكوين عين موسى

Lower Triassic السكيثي

السمك والتكشف: يتكشف بوادي عين موسى لكن ليس جميعه وجميع اعضائه تتكشف في وادي ام نخلة ومخيريس
الوصف: يبدأ في 5م من الحجر الرملي الحبيبي فوق الدردور وحده الاعلى حجر جيري الحسبان، ويحتوي كونودونت دلت على عمره

الاعلى	ترسيب نهري، وتكثر به الرمال نحو الجنوب، ويحتوي سحنة الغضار المارلي، سحنة الحجر الرملي، سحنة الكربونات
الاوسط	بيئة البحرية الضحلة الى ترسيب نهري، صخور رملية بنية على شكل جرف، وبه سحنة حجر رملي حبيبي وسحنة حجر رملي غريني
العضو الاسفل	الغضار المارلي والمارل مع الجحر الجيري الدولوميتي والحجر الرملي، ترسب في بيئة بحرية ضحلة (المد والجزر، بدليل المستحاثات) وجزئه الاوسط ترسيب نهري (لوجود حجر جيري بلا مستحاثات) ويحتوي سحنة غضار مارلي غريني وسحنة حجر رملي ناعم وسحنة كربونات

تكوين حسبان

Middle Tri. انيزي

يحتوي الكاربونات وهو المستوى الوحيد شرق البحر الميت المكون كليا من الكربونات، ترسب في بيئة ضحلة نحو الاعلى (swallowing upwards)
السحنات: سحنتي الحجر الجيري الناعم والغضار الدولوميتي (خاليين من المستحاثات)، وسحنة الحجر الجيري الخشن الحامل للمستحاثات واثارها (براكيوبيد، محاريات، بطنقدميات)

تكوين مخيريس

Middle Tri. انيزي

الوصف: يقع فوق حسبان الجيري وسطحه العلوي هو عدم توافق حتي مع الكرنب، ويقسم الى عضوين (اسفل واعلى)

العضو الاعلى	**الوصف:** مكون من الحجر الرملي المتوسط الى الخشن (السحنة السائدة)، ويحتوي القليل من الجرين، وتصغر حباته نحو الاعلى **بيئة الترسيب:** بيئة نهرية متشعبة قليل التعرج لوجود مستحاثات نهرية تنقل بالانهار ببعض اجزاءه
العضو الاسفل	**يضمن سحنتين:** سحنة الحجر الرملي المتعاقبة مع الغضار المارلي، وسحنة الحجر الجيري **البيئة:** بحرية ضحلة (مد وجزر او ما تحتها قليلا)، لوجود مستحاثات واثار كائنات وتراكيب رسوبية تدل على هذه البيئة

تكوين عراق الامير

Upper Triassic لادیني

الوصف: غير موجود سوى غرب وادي ناعور وقد ازيل بالحت من منطقة البحر الميت، وقاعدته غير موجودة وقمته مقطوعة بالحت
بيئة الترسيب: بيئة بحرية بتقدم البحر (لكثرة الصخور الجيرية وقلة الرملية التي تشير لنهاية عصر الانهار الموجود في تكوين مخيرس)، وقد وجد بسبب عملية رفع بصدع رئيسي ناتجة عن محدب (سبب تكتوني)

الاعلى	سمكه >6م، ويتمون من المارل الغضاري المخضر والحجر الجيري الدولوميتي بقمته
الاوسط	سمكه 9م، ويتكون من الحجر الجيري الناعم المستحاثي الذي يحتوي القليل من الرمال
الاسفل	سمكه 27م، ويتكون من الغضار المارلي وطبقتين حجر جيري ودولومايت بجزءه السفلي تحتويان مستحاثات البراكيوبود

تكوين ام تينة

Upper Tri لادیني

الوصف: قاعدته غير مكتشفة وقمته مقطوعة بالحت الكرنبي، يحتوي حجر جيري رملي و Stromatolite وغني بالمستحاثات واثارها (الكونودونت)
التكشف: يشمل كل رسوبيات الترياسي الواقعة بين عراق الامير وابو رويس الجبسي في نهر الزرقاء
التراكيب الجيولوجية بالحجر الجيري: كتلي لا يحتوي اي تراكيب، او علامات نيم موجية wave ripple-marks
بيئة الترسيب: بيئة بحرية (لوجود الحجر الجيري وقلة الحجر الرملي)، وبيئة شاطئية (بالمناطق التي تكون بها المستحاثات وفيرة)

تكوين ابو رويس

Upper Triassic كاريني

الوصف: يحتوي جبس (Evaporates) يتعاقب مع غضار اسود حامل لبقايا النبات، ويوجد به كميات قليلة من غضار جيري وحجر جيري دولوميتي
الحدود: يعلو تكوين ام تينة الدولومايتي، وحده العلوي من التربة القديمة حامل للبيزولايت (تكوين حيحي من العصر الجوراسي)
بيئة الترسيب: تدل على تراجع البحر ثانية، لانه اصبح مرسب للجبس بعد ان كان يرسب الحجر الجيري بعراق الامير وام تينة

- **بيئة السبخة الشاطئية (Supratidal):** تدل عليها وجود الجبس بجميع اشكاله المتعاقب مع صخور دولومايت او جيرية او غضار اسود
- **ترسيب منقول لبيئة قارية قريبة للسبخة:** يدل ع)لى هذه البيئة وجود الغضار الاسود الحامل للنباتات
- **البيئة التحت مدية الضحلة او بيئات المد والجزر (subtidal):** يدل على هذه البيئة وجود الحجر الجيري الاوليتي

القواطع

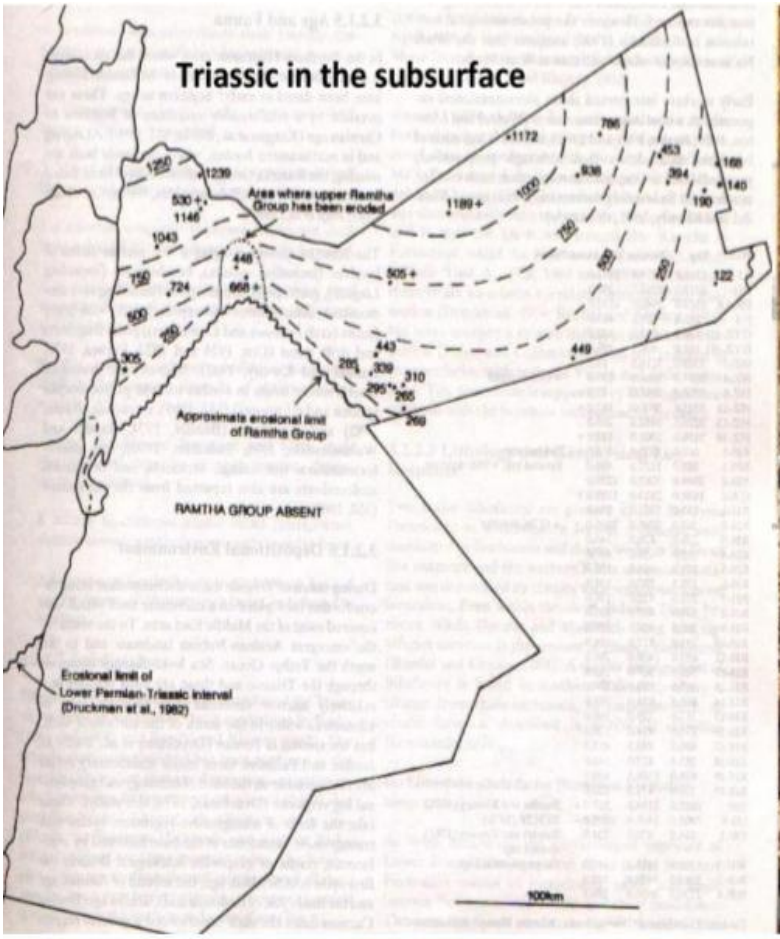
يوجد نشاط ماغماتي حدث بالترياسي، يوجد قواطع من المايكروغابرو والتراخايت والاانديزايت باودية الحمارة، الحسبان، ناعور، ونهر الزرقاء

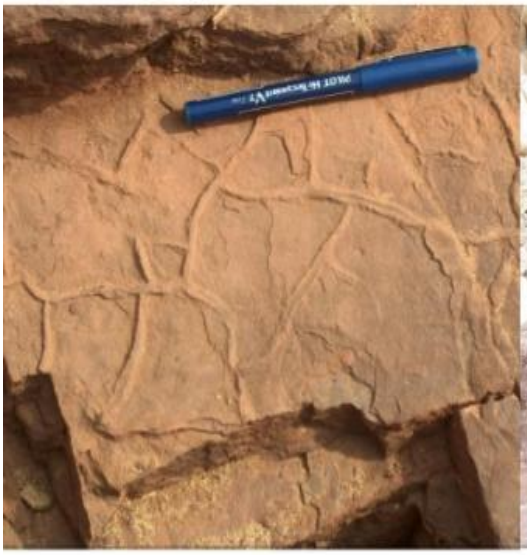
تحت سطحي

تمكنت صخور الترياسي من اختراق ابار البترول، وصخور الترياسي يزداد سمكها نحو الشمال (حوض الترسيب يتطور نحو N و NW)

المضاهاة

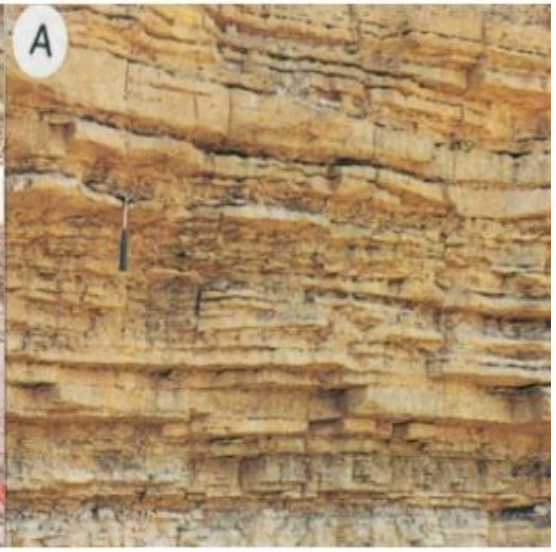
- **شمال الاردن:** تزداد سمك المجموعة ويتطور حوضها الترسيبي نحو الشمال، والشمال الغربي لذا يزداد سمك الكربونات والرسوبيات البحرية شمالا، واقصى سمك لصخور الترياسي موجود في الشمال والذي يمثل اطراف الحوض الرسوبي
- الرسوبيات التي ترسبت بالقرب من شاطئ البحر الترياسي يغلب عليها السحنات الرملية والبيئات الناتجة عن ترسيب الشاطئ وتذبذب البحر
- **جنوب الاردن:** منطقة جنوب ووسط الاردن لا تحتوي اي صخور من الترياسي لا فوق الارض ولا تحتها فجزء منها ازيل بالحت وجزء لم يترسب اصلا لان شاطئ البحر الترياسي لم يتعدى الموجب (من المجب غربا الى جنوب الازرق)
- **جنوب فلسطين:** رسوبيات النقب تشبه رسوبيات الترياسي بازاحة 100م جنوبا وتفسر بتحرك الاردن شمالا على صدع البحر الميت التحويلي





تشققات الطين في صخور عضو حمارة / تكوين ماعين - وادي مخيريس ...

علامات النيم في صخور عضو حمارة / تكوين ماعين - وادي مخيريس ...



..Lower Member, Ain Musa Formation, Wadi Siyale

مجموعة العزب AZAB GROUP (JURASSIC GROUP)

تكوين الحيحي

Lower Jurassic
لياسي

الوصف: يتكون الجزء السفلي (10م) من تربة قديمة فوق جبس ابو رويس التریاسي، وحده العلوي عند تكوين نمر (كربونات مستمرة)
البيئة: بيئة بحرية ضحلة (اول 10 متر لوجود المحاريات والحجر الجيري وهي من التربة القديمة) ثم بيئة قارية نهرية (بسبب وجود قنوات مملوءة بالرمل) ثم عادت البيئة البحرية (لوجود الصخر الطيني الحامل المستحاثات)، ثم عادت بيئة قارية (لوجود الالونيت)

- **تكوين الرمل القديم** (من الاسفل للاعلى):

1. **اول 3م (سمك 3م):** مواد طينية حمراء بلا تطبق، يكثر بها البيزولايت وتحتوي بعض الناتروالونايت
2. **3-3.5م (سمك ½م):** مواد طينية كتلية حاملة للمستحاثات النباتية (قطع الخشب) ويغطيها قشرة حديدية
3. **3.5-4م (سمك ½م):** طبقة رملية تغطيها قشرة حديدية غير منتظمة
4. **4-9م (سمك 5م):** صخور طينية رملية تتميز بالوان عديدة وتشققات طينية وتغطيها قشرة حديدية
5. **9-10م (سمك 1م):** حجر رملي غير متماسك يحتوي ناتروالونايت

تكوين نمر

Lower Jurassic
لياسي اوسط

يحتوي كربونات جيدة التطبق تشكل جروف واضحة فوق الحيحي الجيري الطري وتحت سلال الرملي، مستحاثات نهر الزرقاء النباتية
بيئة الترسيب: بيئة المد والجزر البحرية (تقدم البحر اثناء ترسيبه لوجود المستحاثات واثارها ووجود الصخور الجيرية وقلة الصخور الرملية)

1. **السحنة الاولى من الاسفل (40سم):** حجر جيري ناعم طيني مستحاثاتي، ثم حجر جيري دولوميتي فيه علامات نيم موجبة
2. **السحنة الثانية (70سم):** تتكون من حجر جيري ناعم به اثار مستحاثات بأول 60سم، والبقية (10سم) طبقة من الصلصال
3. **السحنة الثالثة (8م):** دورة رسوبية تصبح ضحلة نحو الاعلى (عدة انواع حجر جيري وسمكها 30سم) وتنتهي بحجر جيري ناعم مستحاثي، وتتكرر الدورة عدة مرات على طول 8م، ونهاية كل دورة يوجد طبقة طينية (سمكها 10-30سم ولا تحتوي مستحاثات)
4. **السحنة العليا (20م)**: اول 30سم منها حجر رملي خشن جدا، و 20م فوقه تعاقب دولومايت وحجر غرين طين

تكوين سلال

Middle Jurassic
الينى

يتكشف على طول نهر الزرقاء، ويزداد سمكه نحو الجنوب ويتميز بصخور فتاتية رملية وطينية، ويحتوي 10 دورات رسوبية تصغر حباتها نحو الاعلى بينها سطوح حتية، وفوقها حجر رملي خشن كتلي به تطبق متقاطع قاعي ثم حجر رملي ناعم ثم غرين ثم صخور طينية ويحتوي مستحاثات
بيئة الترسيب: شاطئي (صخور رملية) كان الترسيب في منطقة المد والجزر بالعضو الاسفل او اعمق (الكربونات والمستحاثات واثارها)

عضو فاروش	**الوصف**: سمكه 25م، يتكون من 3 وحدات رملية مفصولة بالحجر الرملي القنواتي (يحتوي مستحاثات ومحاريات) وينتهي بالدولوميت الكتلي **بيئة الترسيب**: بيئة شاطئية (تراجع البحر نحو الشمال واصبح الشاطئ عند نهر الزرقاء)
عضو ام بطمة	**الوصف**: سمكه 25م، ويتكون من 3 طبقات من الاعلى طبقة حجر رملي دولوميتي (2م وبها اثار مستحاثات)، وحدة رملية (11م)، وجزئه الاسفل طبقة تتابع من الحجر الرملي والغرين والطين مع كميات كبيرة من بقايا النباتات (تقريبا 12م) **بيئة الترسيب**: نهري مع التأثير البحري (وادي نمر جنوب العارضة) او نهري فقط (وادي ام بطمة جنوب وادي نمر)
عضو الحمرة	**الوصف**: سمكه 25م، ويتكون من حجر رملي مع تطابق متقاطع خشن وحصوي ومتعاقب مع الحجر الرملي ذو اثار المستحاثات flaser **بيئة الترسيب**: بيئة المد والجزر او اعمق منها (بيئة بحرية ضحلة بتقدم البحر)

تكوين الذهب

Middle Jurassic
باجوسي

الوصف: حجر جيري (صخور كربونات مستحاثاتية)، يعلو الطبقات الرملية المكونة للسلال، وهو تحت الصخور الرملية والطينية لتكوين رملة
البيئة: بحرية مفتوحة نتيجة ارتفاع مستوى البحر (بدليل شيوع الحجر الجيري والمستحاثات واثارها واختفاء الرملي بوادي الذهب)

الوحدة A	سمكها 6-10م، وتتكون من الحجر الجيري الدولوميتي سميك الطبقات
الوحدة B	سمكها 10م، تتكون من المارل الرمادي والطين الاخضر
الوحدة C	سمكها 29م، تتكون من الحجر الجيري الدولوميتي
الوحدة D	سمكها 7-10م، تتكون من الحجر الجيري الناعم المستحاثي، والحجر الجيري الاوليتي، اضافة الى طبقات من المارل

تكوين رملة

Middle Jurassic
باثوني

الوصف: حجر رملي وطيني وجيري ودولومايت وهو متجانس بكل تكشفاته، يعلو حجر جيري الذهب واسفل صخور كربونات حمام
بيئة الترسيب: قريبة من القارة (الرمل والطين الفتاتي وقلة الكربونات)، المد والجزر (الكربونات وتراكيبها)، ومسطحات المد والجزر التي تتغذى بالفتاتيات النهرية القريبة من المصدر (التراكيب الرسوبية والمستحاثات واثارها)
يبدأ من الاسفل بصخور الطين الرمادية وحجر الغرين الاحمر الحامل للبيزوليت الحديدي وطبقات من الرمل الناعم، ثم والى الاعلى يوجد 4 دورات رسوبية تصبح حباتها انعم نحو الاعلى (normal graded bedding) وقسمت الى 4 سحنات

السحنة العليا	كربونات (حجر جيري او دولوميتي) وبها اثار للمستحاثات وهي الاحدث
السحنة الثالثة	حجارة الغرين والطين (يتميز بالتورق المتموج) وبعض الحجر الرملي الناعم
السحنة الثانية	حجر رملي متوسط الى ناعم الحبيبات يحتوي تطبق نيمي الى تطبق متموج
السحنة السفلى	حجر رملي كوارتزي خشن وحبيبي وسميك الطبقات يحتوي تطبق متقاطع ومتوازي وقاعي وثنائي الاتجاه

تكوين حمام

Middle Jurassic
باثوني

الوصف: تكوين مختلط (صخور فتاتية رملية وطينية)، حده السفلي حجر جيري الرملة والعلوي حجر جيري دولوميتي المغنية، ويحتوي 9 وحدات
بيئة الترسيب: مسطحات المد والجزر مع تغذية جيدة بالفتاتيات

الوحدة A	الاقدم، سمكها 9م، وتتكون من الحجر الجيري المستحاثي الرمادي شديد الصلابة
الوحدة B	سمكها 20م، 13 رمل كتلي مع قنوات وتطبق متقاطع مع الغرين والطين، والباقي نفس المكونات لكن بدون قنوات ومع مستحاثات
الوحدة C	سمكها 4-8م، وتتكون من الحجر الجيري الرمادي المستحاثي جيد التطبق ويحتوي مستحاثات واثارها اضافة الى علامات النيم
الوحدة D	سمكها 1-5م، وتتكون من 3 طبقات من الحجر الرملي الدولوميتي
الوحدة E	سمكها 7م، وتتكون من الحجر الجيري المستحاثي
الوحدة F	سمكها 3.5م، وتتكون من طبقتين من الحجر الجيري الرملي الكتلي الحامل لاثار المستحاثات وبيزوليت حديدي
الوحدة G	سمكها 6م، وتتكون من الحجر الرملي رقيق الطبقات
الوحدة H	سمكها 2م، وتتكون من الدولميت رقيق التطبق
الوحدة I	الاحدث، سمكها 7م، وتتكون من الجيري الحجر الطيني الرقائقي متعدد الالوان او الاسود

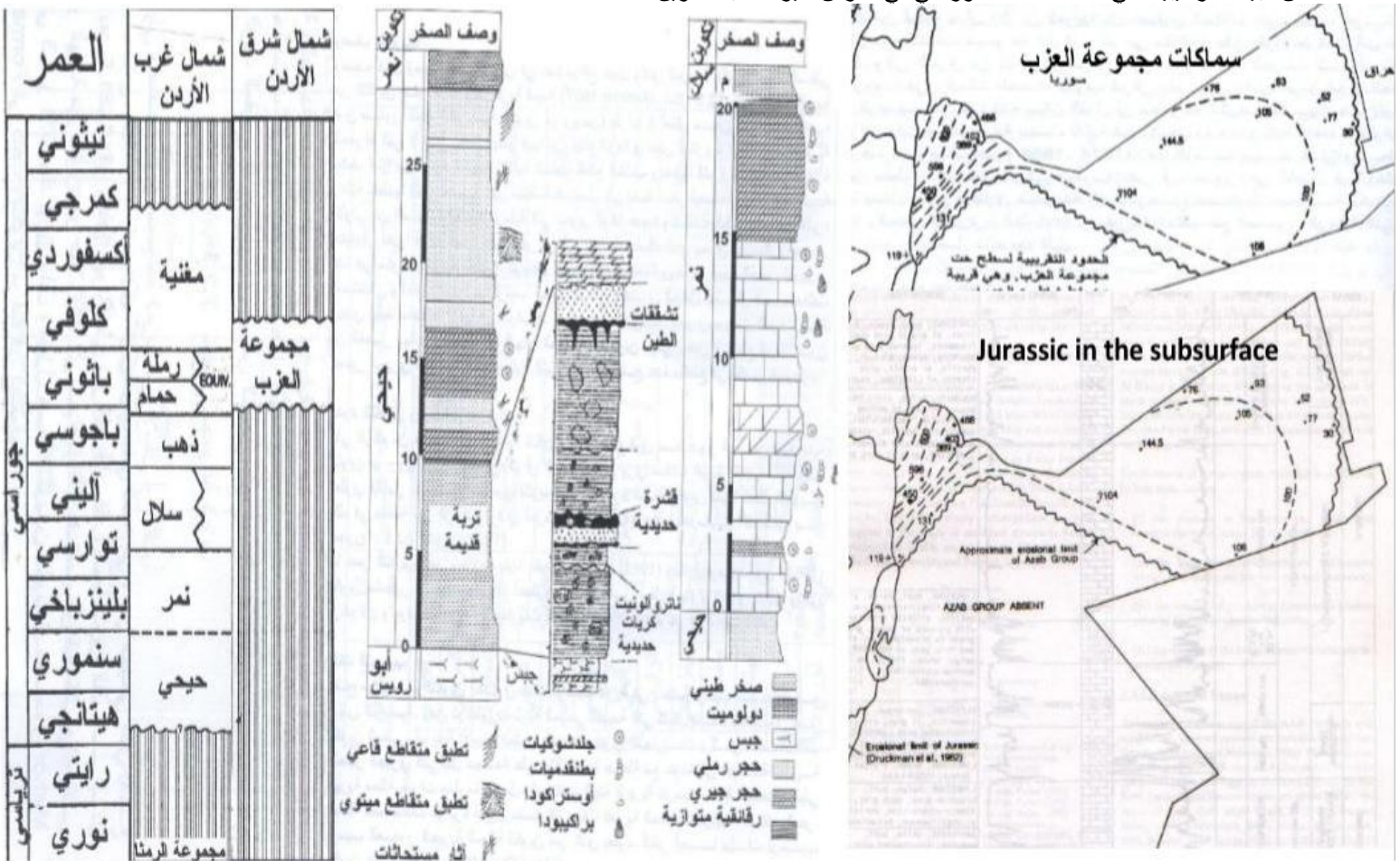
تكوين المغنية

الوصف: يتكشف على طول نهر الزرقاء، يتكون من حجر جيري ودولومايتي ومارل، حده السفلي حمام، والعلوي سطح عدم التوافق الكرنبي
التقسيم: تم تقسيمه الى سبع وحدات وتصنيفهم في عضوان وهما شعبان (الاقدم، 4 وحدات)، والطاحونة (الاحدث، 3 وحدات)

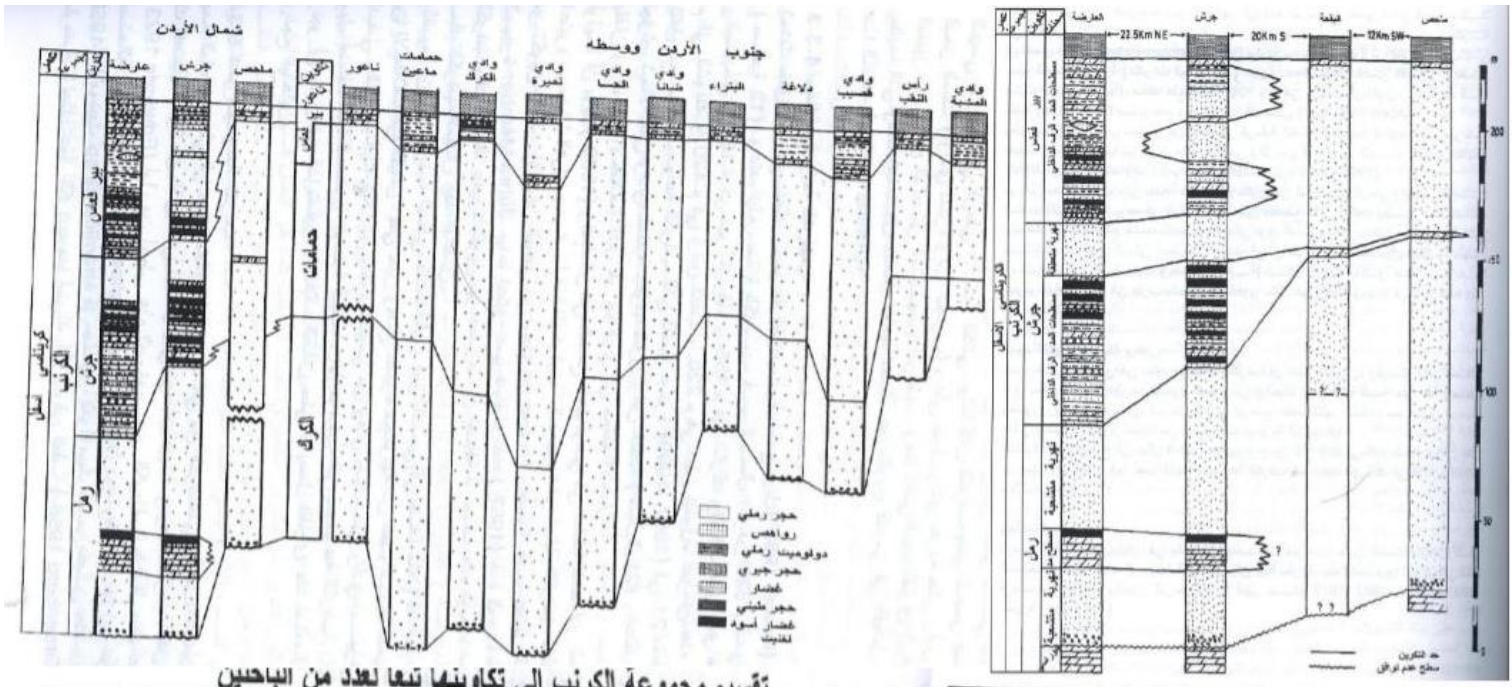
عضو شعبان	**الوحدة A**	**20م**	حجر جيري مستحاثي والدلومايت مع بعض الصخور الطينية
	الوحدة B	**3-10م**	صخور طينية رقائقية مستحاثية مع طبقة دولومايت سميكة

Middle to Upper Jurassic في العصور كلوفي، اكسفوردي، وكمرجي	الوحدة الاولى ترسبت بمستنقعات (Lagoon) ثم اصبح ترسيب بحري مفتوح بتقدم البحر	**الوحدة C**	**6م**	حجر جيري دولوميتي او حجر جيري في قاعدته تطبق متقاطع
		الوحدة D	**3م**	مارل مع مستويات رقيقة من الحجر الجيري
		الوحدة E	**12-13م**	الحجر الجيري المستحاثي
	عضو الطاحونة مدية - تحت مدية بتقدم البحر لكثرة المستحاثات	**الوحدة F**	**2م**	وحدة طينية متعددة الالوان مع مستويات رقيقة من الحجر الجيري والجبس
		الوحدة G	**9م**	5م وحدة جيرية ناعمة، ثم 2.5م كوكينا، ثم حججيري ناعم، ثم دولومايت كتلي ثم 1م صخور طينية
		الوحدة H	**9-10م**	الدولوميت الرقائقي، ثم حجر جيري دولوميت، وبنهايتها قنوات رملية وتنتهي بظح عدم التوافق الكرنبي
تكشف الجوراسي في ماحص	تتكشف مجموعة العزب الجوراسية في منطقة ماحص وقد وجدها بندر بسمك 21م **الوصف**: تتكشف في مركز محدب ماحص، يبدأ بصخور رملية ملونة تشبة الكرنب، ثم الدولوميت مع بعض الحجر الجيري والدولومايت الرملي ثم طبقة من الصخور الحديدية الاوليتية، وطبقة الرمل السفلية غير متكشفة وقمته طبقة من التربة القديمة على سطح عدم توافق الكرنب **بيئة الترسيب**: مسطحات المد وما فوق المد (قريب من خط شاطئ الجوراسي، بعيدا عن الجنوب)				
تكشف الجوراسي في البقعة	تتكشف مجموعة العزب الجوراسية في منطقة غرب عين الباشا/البقعة وجدها عابد وسمكها 33م **الوصف**: تتكشف في مركز محدب غير متناظر SW منخفض البقعة، يبدأ بصخور رملية ملونة تشبة الكرنب، ثم الدولوميت مع بعض الحجر الجيري والدولومايت الرملي ثم طبقة من الصخور الحديدية الاوليتية **بيئة الترسيب**: مسطحات المد وما فوق المد (قريب من خط شاطئ الجوراسي، بعيدا عن الجنوب)				
تحت السطحية	اخترقت عدد كبير من ابار البترول				
المضاهاة	**الاردن**: اقصى تقدم للبحر لم هو وادي السير ويمتد حوضه نحو NW ويتناقص نحو E (خصوصا الريشة) وهو نادر في الاردن **الخليج والعراق**: بجانب الطباشيري تعد صخور الجوراسي نفطية بهذه المناطق، لان الخليج والعراق كانتا حوض ترسيبي اثناء الجوراسي- الطباشيري فزاد الترسيب البحري الغني بالمواد العضوية بهما الناتجة من موت الكائنات الحية وتحللها ما ادى لتكون البترول لاحقا				

احتمالية النفط الجوراسي في الاردن: قليلة، لان تكاوين الجوراسي قليلة المادة العضوية، وعلى الرغم من وجود بضعة امتار في تكوين حمام لكنها لا تكفي لتوليد النفط ذلك لان البيئة الترسيبية التى سادت خلال الجوراسى فى الاردن غير مناسبة لتكوين النفط

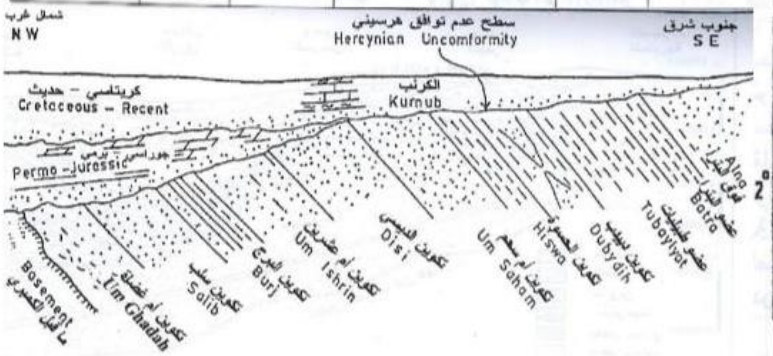


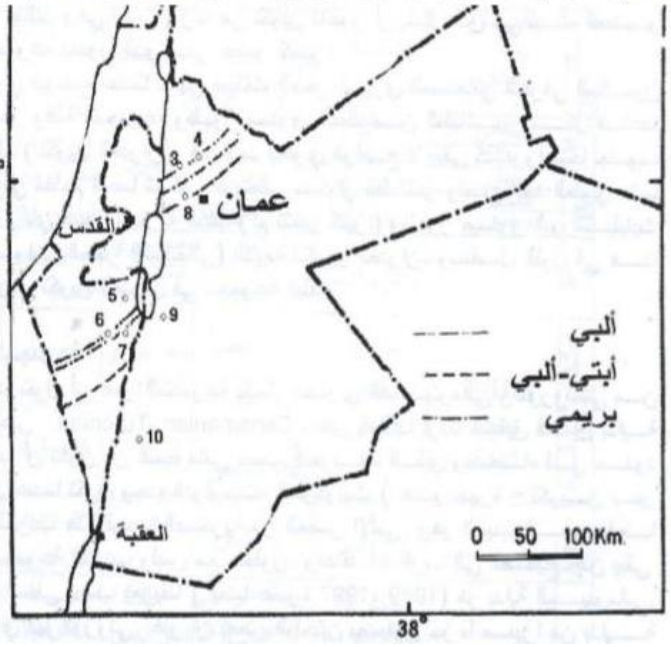
KURNUB GROUP (LOWER CRETACEOUS GROUP) مجموعة الكرنب



تقسيم مجموعة الكرنب إلى تكاوينها تبعا لعدد من الباحثين

العمر	مصري 1963	مكدونالد 1965	بندر 1963- 1974	باركر 1970	عميرة 1997 و 1999 شمال وسط وجنوب الأردن
تكوين ناعور من مجموعة عجلون من السينوماني الأسفل من الكريتاسي الأعلى					
كريتاسي أسفل نيوكومي	مجموعة الكرنب	تكوين البقعة	حجر رملي متعدد الألوان	تكوين الصبيحي	بير فعاس
					جرش
			حجر رملي أبيض كتلي	تكوين العارضة	الحمامات
					الرمل
					الكرك





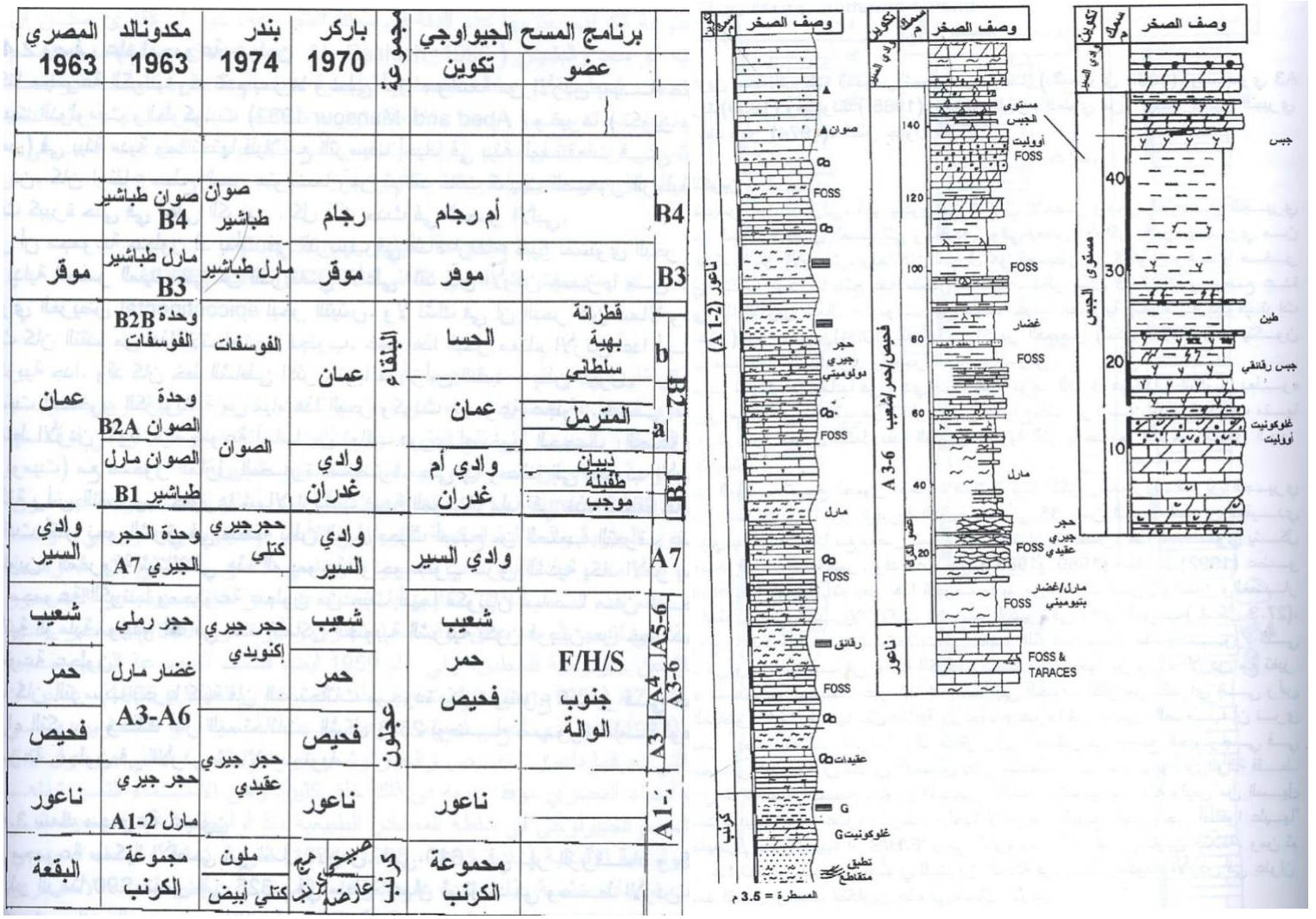
بندر	عميرة	
	جنوب	شمال
الوحدة البيضاء الكتلية	الكرك	الرمل
	حمامات	جرش
متعددة الألوان	بير فعاس	بير فعاس

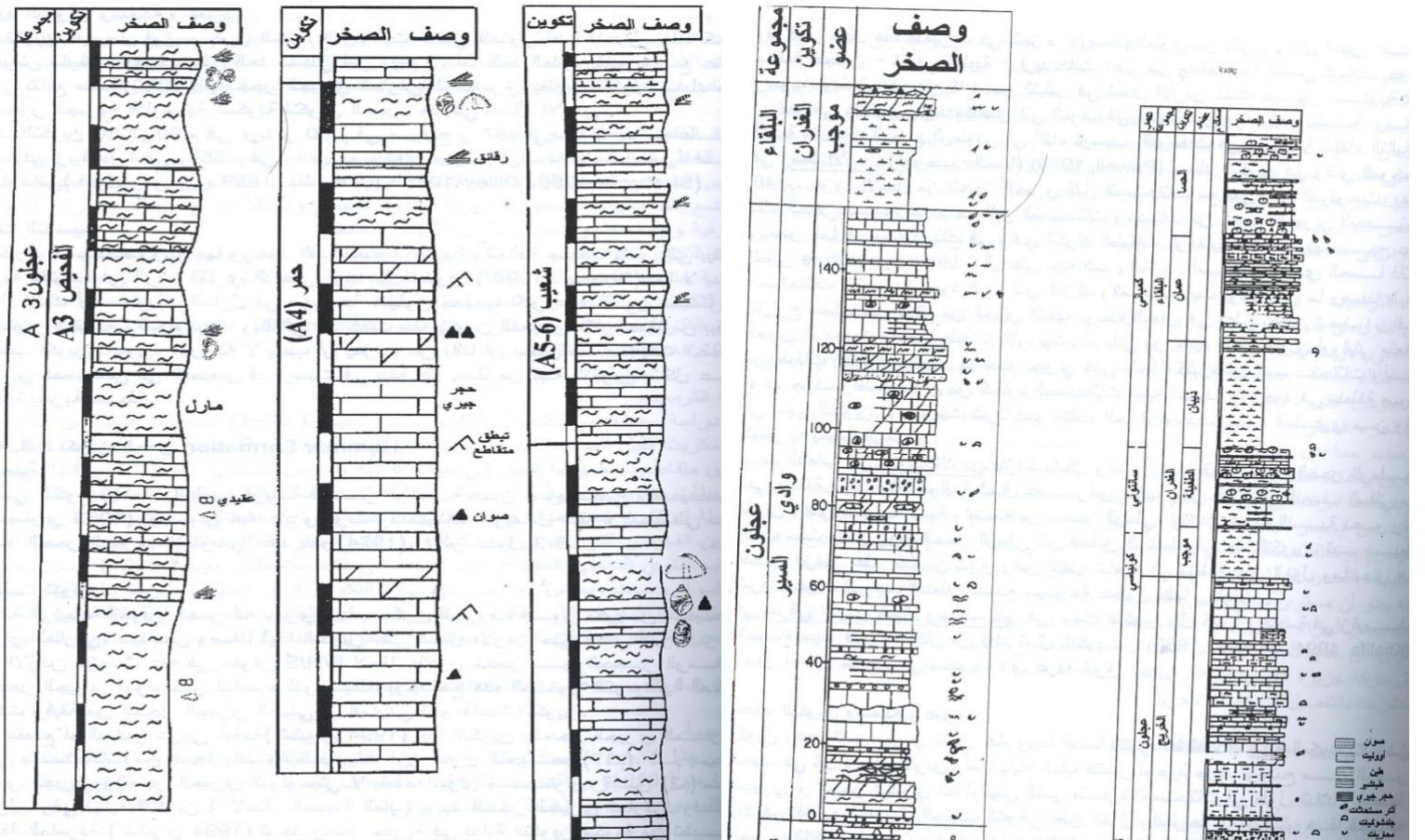
تقسيم عميرة: قسمها اقليميا الى قسمين وكل قسم يحتوي 3 تكوينات	
تكوينات شمال الاردن	• **الوصف**: مستويات بحرية مكونة من الدولومايت والغلوكنايت والحجر الجيري تتعاقب مع صخور رملية وهناك وحدة رملية متعددة الالوان • **تكويناته من الاقدم الى الاحدث** تكوين الرمل، تكوين جرش، وتكوين بير فعاس بير • **بيئات الترسيب**: تعاقب البيئات النهرية مع البيئات البحرية الضحلة
تكوينات وسط وجنوب الاردن	• **الوصف**: وحدة سفلية رملية بيضاء كتلية يشبه الديسي الاوردوفيشي الرملي الابيض الكتلي، ووحدة علوية رملية متعددة الالوان • **تكويناته من الاقدم الى الاحدث** تكوين الكرك، تكوين الحمامات، وتكوين بير فعاس • **بيئات الترسيب:** الجزء السفلي انهار متشعبة، اما الجزء العلوي انهار متعطفة meanderine، والقمة هي ترسيب بحري ضحل
تكوين الكرك Lower Cretaceous نيوكومي	• **التسمية**: سماه عميرة وقد سماه بندر الحجر الرملي الابيض الكتلي • **الوصف**:سمكه 100م في الشمال ويتناقص نحو الجنوب حتى يصل الى 25م في رأس النقب، يتكون من الحجر الرملي الخشن (السحنة السائدة المكونة لاغلب التكوين) المتطبق مع سحنات رواهص اضافة لبعض مستويات حجر الغرين والطين • **الحدود**: الحد العلوي ينتهي عند بدء رسوبيات الحجر الرملي متعددة الالوان للحمامات، وحده السفلي قاعدة الكرنب وسطح عدم التوافق • **بيئة الترسيب**: بيئة الانهار المتشعبة (الادلة: الحجر الرملي الخشن، الرواهص، التطبق، اتجاه التيار الاحادي، وغياب المستحاثات واثارها)
تكوين الحمامات Lower Cretaceous ابتي والبي	• **التسمية**: سماه عميرة نسبة الى حمامات ماعين ويكافئ وحدة الحجر الرملي متعددة الالوان عند بندر • **الوصف**: سمكه 120م بالشمال ويتناقص باتجاه الجنوب حتى يصل الى 47م، يحتوي الحجر الرملي وحجر الغرين وحجر الطين المتعدد الالوان وبه دورات رسوبية تصغر نحو الاعلى وبعض الدورات الناعمة (الغرين والطين) لونها اسود لاحتوائها بقايا النباتات • **الحدود**: يقع تحت دولومايت والغلوكونايت التابع لتكوين بير فعاس وفوق السحنات الفتاتية الملونة لتكوين الكرك • **بيئة الترسيب**: بيئة نهرية متعرجة او بيئة نهرية متعطفة قليلة التعرجات (الدليل: الصخور الغرينة والطبقية، كثرة بقايا النباتات، كثرة الدورات الرسوبية التي تصغر نحو الاعلى، الاتجاه الاحادي للتيار القديم، اضافة الى الغياب الكامل للمستحاثات البحرية واثارها)
تكوين بير فعاس Lower Cretaceous البي	• **التسمية**: سماه عميرة نسبة الى وادي بير فعاس بالعارضة وهو عضو الجهرة عند سلطة المصادر الطبيعية • **الوصف**: يتناقص سمكه باتجاه الجنوب حتى يصل الى 6-30م بوسط الجنوب، ويتكون من سحنات بحرية صفراء مخضرة وطبقات متعاقبة من الدولومايت الرملي والغضاري والصخور الطينية والمارل والغضار الاسود والغلوكونايت والحجر الرملي الناعم الملون • **الحدود**: تغطيه صخور تكوين ناعور (جيرية رمادية) بكل الاردن عدا شرق رأس النقب-بطن الغول وحده السفلي يختلف تبعا للمكان • **الحد السفلي بجنوب الاردن ووسطه**: فوق تكوين الحمامات (صخور رملية ملونة) وتبدأ طبقات متوازية طينية غلوكونية دولوميتية • **الحد السفلي بشمال الاردن**: فوق تكوين جرش (صخور رملية) وتبدأ طبقات متوازية طينية غلوكونية دولوميتية الصفراء • **بيئة الترسيب**: بحرية شاطئية بمسطحات المد والجزر (التي تحتوي الدولومايت والغلوكنايت والمستحاثات والتطبق المتقاطع ثنائي الاتجاه)، او تحت مدية اعمق قليلا (التي تحتوي مستحاثات)، او في مستنقعات شاطئية (التي تحتوي الغضار الاسود الغني بالغنيت والعنبر)
تكوين الرمل Lower Cretaceous نيوكومي	• **التسمية**: سماه عميرة نسبة لوادي الرمل/شمال العارضة، ويشمل صخور مجموعة الكرنب السفلية في شمال الاردن • **الوصف**: السمك 75م بالعارضة و95م في جرش، يتكشف بالعارضة وجرش ونهر الزرقاء، ويتكون من طبقتين رمليتين بينهما وحدة كربونية (موجودة فقط بالعارضة وشمالها)، وتفصيلا يبدأ بطبقة كوارتزية من رواهص الاساس ويعلوها صخور رملية خشنة، ثم مستوى كربوني مكون من الدولوميت الرملي والحجر الرملي الملتحم بالدولوميت، ثم مستوى رملي اخر يشبه الاول • **الحدود**: السفلي عند رواهص الاساس حيث سطح عدم التوافق، والعلوي عند ظهور الرسوبيات البحرية الكربوناتية ومستوى الرمل الثاني • **بيئة الترسيب**: نهرية (المستويان الرمليان، لعدم وجود مستحاثات والتراكيب التي تشير لبيئة بحرية)، وبيئة المد والجزر (المستوى الكربوني)
تكوين جرش Lower Cretaceous ابتي والبي	• **التسمية**: سماه عميرة نسبة الى مدينة جرش ويشمل الجزء الاوسط من الكرنب في الشمال • **الوصف**: السمك 84م في العارضة و 60م في جرش، يتكشف بالعارضة وجرش ونهر الزرقاء، ويحتوي بقايا نباتية واثار مستحاثات قارية • **الوحدة السفلية:** يبدأ بطبقة كربونية من الحجر الرملي الناعم المتعاقب مع المارل والصخور الطينية والغضار الاسود والدولومايت الرملي والطيني وبعض مستويات الحديد الاوليتي والغلوكونيت • **الوحدة العلوية**: وحدة رملية مكونة من تراكم رواسب القنوات عاموديا وافقيا • **الحدود**: السفلي عند اول طبقة رمل افقية متوازية فوق الرمل الكتلي النهري من تكوين الرمل السفلي، والحد العلوي تحت دولومايت بير فعاس • **بيئة الترسيب**: نهرية (وحدة الرمل العلوية، بدليل عدم وجود المستحاثات او التراكيب البحرية)، بيئة المد والجزر (وحدة الكربونات السفلية)، وبيئة المستنقعات (وحدة الكربونات السفلية، بدليل ترسب الغضار الاسود الذي يحتوي اللغنيت والعنبر وبها اثار لبداية ظهور النباتات البذرية)

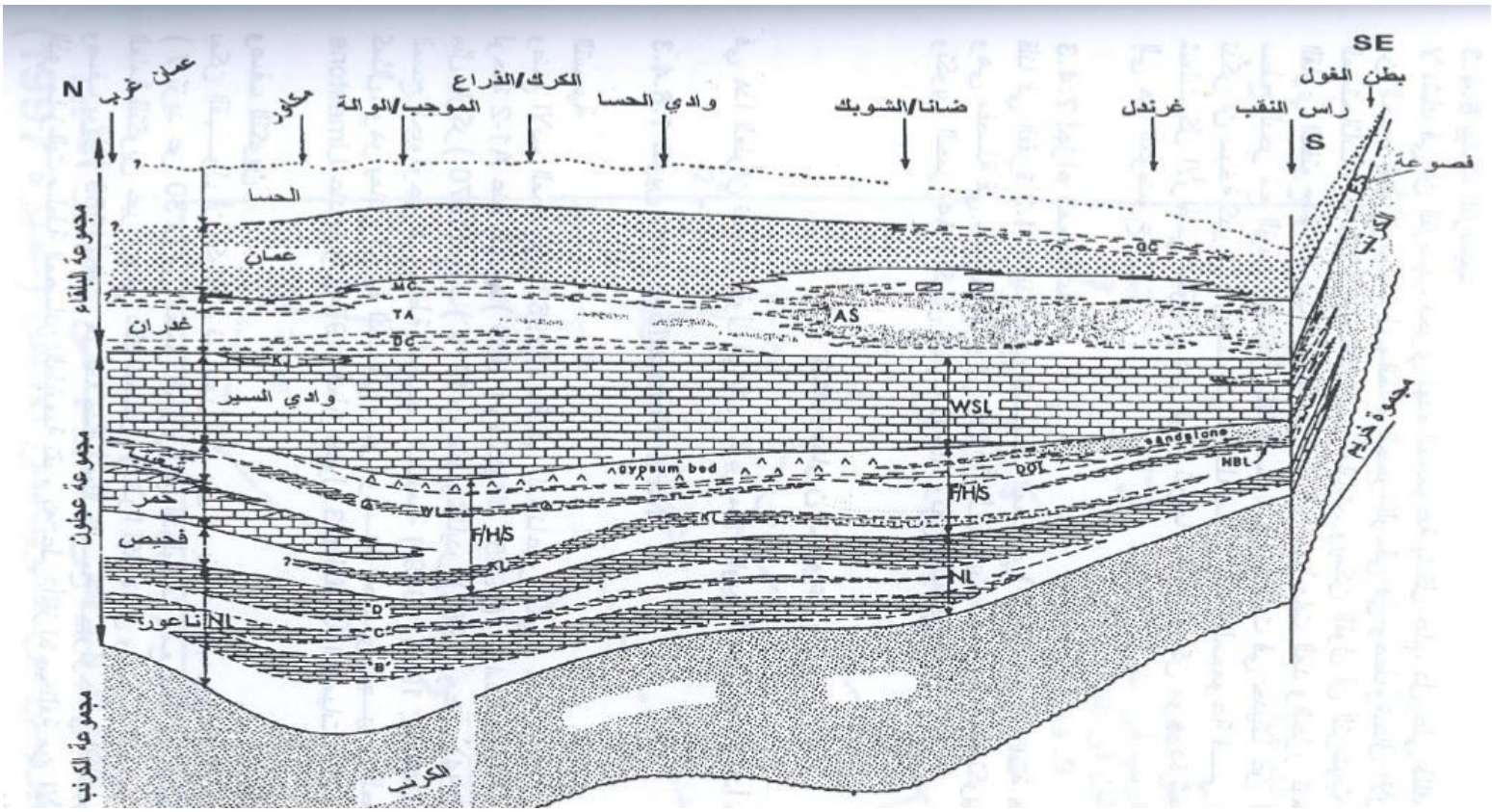
مجموعة عجلون AJLONE GROUP (UPPER CRETACEOUS GROUP)

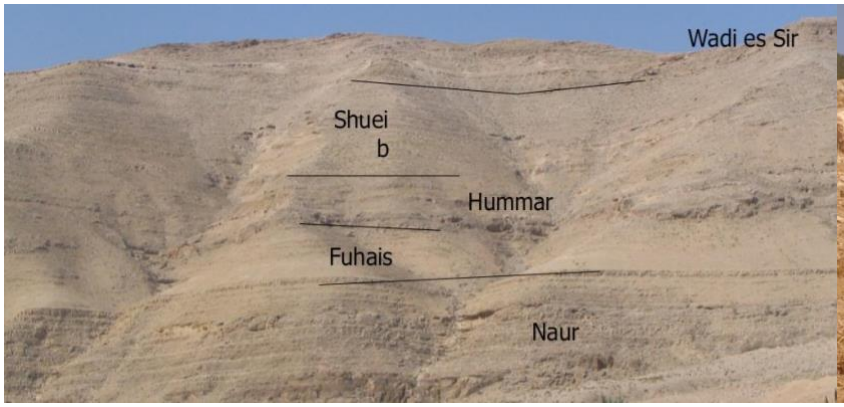
تكوين ناعور	**الاسم**: سميت نسبة لبلدك ناعور في SW عمان، وعند ولفارت وماغدونالد هي الوحدة A1-A2، وعند بندر وحدة الحجر الجيري العقيدي

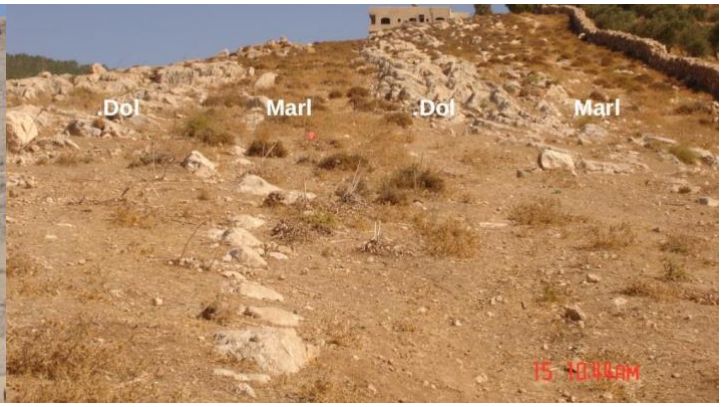
A1-A2 **Upper Cretaceous سينوماني اسفل**	**الوصف**: سمكه 220م (باركر) - 86م (بويل)، ومكون من مستويات متعاقبة مختلفة السمك (<30م) من الحجر الجيري والدولومايت والمارل **بيئة الترسيب**: بشكل عام هي بيئة بحرية (ترسبت اثناء ارتفاع مستوى سطح البحر) **بيئة بحرية تحت المد والجزر (subtidal) في رف قاري عريض مفتوح**: لا يوحد رمل، كثرة الحجر الجيري والمستحاثات واثارها **بيئة اقل عمق لترسيب الحجر الجيري والحجر الجيري الدولوميتي (اقل من المارل)**: تنوع المستحاثات في المارل ووجود الفورمانيفرا **مياه ضحلة قرب الشاطئ**: بدليل وجود شعاب الرودست قرب مادبا
الوحدة A	هي نفسها بير فعاس لذا ممكن اعتبارها ليست من تكوين عجلون، ويسميها البعض تكوين الجهرة ويعتبرونها من مجموعة عجلون
الوحدة B السفلى	**الوصف:** البداية السفلية لتكوين ناعور فوق بير فعاس (الجهرة) وتتكون من الحجر الجيري والحجر الجيري الدولوميتي (الغني باثار المستحاثات على شمل حفر ديدان) والدولوميت وهي وحدة كربونية مكونة لجروف مجموعة عجلون **بيئة الترسيب**: بيئة المد والجزر والبيئة فوق المدية (بدليل تراكيبها الرسوبية ومستحاثاتها واثار المستحاثات)
الوحدة C الوسطى	**الوصف**: هي وحدة طرية مكونة من المارل المخضر والحجر الغرين الجيري وحجر الحير الناعم الطيني **بيئة الترسيب:** بيئة بحرية بسبب كثرة المستحاثات البحرية الكبيرة (محاريات، جلدشوكيات، البطنقدميات، وبعض الرودست)
الوحدة D	**الوصف**: هي وحدة مكونة من الدولوميت الرمادي والحجر الجيري وعقيدات الصوان وتكثر بها المستحاثات (محاريات، بطنقدميات...)
تكوين الفحيص A3 **Upper Cretaceous سينوماني**	**التسمية**: نسبة الى بلدة الفخيص NW عمان، وتعادل A3 عند ولفارت وماغدونالد، وعند بندر وحدة الحجر الجيري العقيدي **الوصف**: اعلى سمك في اربد (80-90م) ويقل حتى وادي خشيبة الى 55م (اقل سمك)، يتكون من المارل الاخضر المصفر (وهو صخر طري لذا ينتج منحدرات) وحجر الغرين الجيري وبضعا من الحجر الجيري المستحاثي العقيدي او حجر جيري كوكيني (اويستر) **الحدود**: يقع فوق تكوين ناعور (الحجر الجيري او الجيري الدولوميتي الكتلي) واسفل تكوين الحمر (الصخور الجيرية الدولوميتية السميكة) **بيئة الترسيب**: بيئة بحرية مفتوحة من الرف القاري الداخلي (بدليل كثرة المستحاثات وتنوعها ووجود الفورمانيفرا القاعية والعالقة) بيئة ترسيب المارل في تكوين الفحيص اعمق من بيئة ترسيب الحجر الجيري والحجر الجيري الدولوميتي في تكويني ناعور والحمر بعض مستحاثات الحجر الجيري المستحاثي بالفحيص ترسبت في بيئة اقل عمقا من بيئة التكوين بشكل عام (لكنها ايضا بيئة ضحلة)
تكوين الحمر A4 **Upper Cretaceous سينوماني اعلى**	**التسمية**: نسبة الى بلدة الحمر (بين صويلح والفحيص)، وتعادل A4 عند ولفارت وماغدونالد، وعند بندر وحدة الحجر الجيري الاكنويدي **الوصف**: السمك 60-65م، وهو تكوين جيري صلب ويمثل الجروف فوق الفحيص المارلي الطري، يتكون من الحجر الرمادي والحجر الجيري الدولوميتي الناعم والدولوميت وطبقات رقيقة من الحجر الجيري الطيني او المارلي باتجاه القاعدة **الحدود**: يقع فوق تكوين الفحيص (المارل الغني بالمستحاثات والطري) واسفل تكوين شعيب المصفر (المارل) **بيئة الترسيب**: بيئات قريبة من الشاطئ، وهي اقل عمقا من الفحيص (التي تحتوي فورمانيفرا عالقة دالة على ترسيب الرف القاري الداخلي المفتوح) وقاع الحمر هو عدم توافق حتي ما يدل على انحسار البحر وترسيب الكالكريت
تكوين شعيب A5 - A6 **Upper Cretaceous توروني اسفل**	**التسمية**: سمي نسبة الى وادي شعيب، وتعادل A5-A6 عند ولفارت وماغدونالد، وعند بندر وحدة الحجر الجيري الاكنويدي **الوصف**: السمك 60م (ام الدنانير)، مستوى حامل للجبس (عقيدي، رقائقي، جيد التطبق) مع الدولومايت وطين اخضر واحمر بلا المستحاثات **الحدود**: يقع فوق تكوين الحمر (الحجر الجيري او الدولوميتي المستحاثي) واسفل تكوين وادي السير (الحجر الجيري المستمر) **بيئة الترسيب**: الرف القاري المفتوح الداخلي (بدليل كثرة المارل الحامل لانواع متعددة من المستحاثات كالفورمانيفرا القاعية والعالقة)
وحدة A5 السفلى	سمكها 51م، تتكون من 4 مستويات متعاقبة من المارل المصفر وغير المتكشف مع 4 مستويات جيرية (حجر جيري عقيدي كتلي واضح ناعم وتحتوي مستحاثات كبيرة من البطنقدميات والمحاريات والامونيت)
وحدة A6 العليا	سمكها 29م، مكونة من طبقات رقيقة او رقائقية من الحجر الجيري والمارل او الحجر الجيري المارلي والمارل، وهي وحدة طرية بسبب كثرة المارل لذا فهي من النوع المائع وغير المنفذ للمياه
تكوين وادي السير A7 **Upper Cretaceous توروني اسفل – كونياسي اسفل**	**التسمية**: نسبة الى بلدة وادي السر غرب عمان، وتعادل A7 عند ولفارت وماغدونالد، وعند بندر الحجر الجيري الكتلي **الوصف**: السمك 120-200م شمال الاردن ويتناقص نحو الجنوب حيث يقل كثيرا شرق وجنوب الاردن وشمال وجنوب باير
في عمان	السمك 80-90م، وتسود سحنة الحجر الجيري الناعم (مكريت) عديم المستحاثات
Nالاردن	السمك 120م، اسفله جيري مع مستحاثات كبيرة، ويوجد به دورات رسوبية ضحلة نحو الاعلى (swallowing upwards)
S الاردن	يزداد الدولوميت والحجر الرملي (يسيطر على رأس النقب خاصة ببطن الغول حيث تصبح كل مجموعة عجلون رملية)
بالوسط	السمك 46م، اسفله حجر جيري قليل المستحاثات، يعلوه اثار مستحاثات وعدسات حجر جيري مستحاثي ويعض المارل
	الحدود: يقع فوق مارل تكوين شعيب، ويقع تحت جرف الحجر الجيري والدولومايت الغني بكسارة المستحاثات **بيئة الترسيب**: بيئة رف قاري عريض وضحل (شمل الاردن حتى رأس النقب)، بعض اجزاء عمان ووسط وجنوب الاردن تم حتها نتيجة ان مستوى سطح البحر اصبح ضحلا جدا قرب نهاية التكوين فتم حت بعض الاجزاء قبل ارتفاع مستوى سطح البحر مجددا
تكوين الخريج **Upper Cretaceous توروني اعلى – كونياسي**	**الوصف**: سمي نسبة الى جبل الخريج جنوب الريشة، السمك 100-120م، يتكون من الحجر الجيري الناعم (مكريت) المارلي او الطيني او الدلميتي رقيق التطبق الذي يتعاقب للاعلى مع الدولومايت الناعم والغرين الرقائقي وطبقات صلبة من الحجر الجيري والحجر الجيري الاوليتي **الحدود**: لا يتكشف قاع الكوين لانه مغطى برسوبيات حديثة، اما قمته فاقع تحت طباشير تكوين رغدان من مجموعة البلقاء **بيئة الترسيب**: كانت تزداد ضحالة نحو الاعلى ما ادى الى فجوة ترسيبية بين قمة تكوين الخريج وقاعدة تكوين رغدان بالجزء السفلي بيئة اكثر عمقا وترسبت في حوض يتعمق تدريجيا لانها مكونة من صخور طينية مدية وتحت مدية بالجزء العلوي بسبب عملية رفع ادت لرسوبيات ضحلة (مثل الجيرية الاوليتية المميزة بالمستحاثات والتطبق المتقاطع)
تكوين فحيص-الحمر-شعيب **Cretaceous سينوماني و توروني**	يجمع البعض تكوينات الحمر وفحيص وشعيب في تكوين يسمى (**تكوين الفحيص-حمر-شعيب**) لان حدود التكوينات الثلاث صعبة التمييز **الوصف:** السمك يتناقص نحو الجنوب، صخور المارل والغرين الجيري والغضار المخضر والصخور الطينية والجيرية والدولوميتية (يضم جميع الصخور المارلية الطرية والصخور الجيرية بينها) وتقع بين مستوى جيري قمة ناعور ومستوى جيري قاع وادي السير **الحدود**: قاعدته المارلية (21م) فوق قمة ناعور الجيري الدولوميتي، وقمته المارلية (4م) تحت وادي السير (جيرية دولوميتية بيضاء كتلية) **بيئة الترسيب**: بيئة تحت مدية وبيئة اللاغون (بسبب تذبذب مستوى البحر بالرف القاري العريض، بدليل كثرة المستحات بالمارل والجيري)


برنامج المسح الجيواوجي
عضو
تكوين
مجموعة
باركر 1970
بندر 1974
مكدونالد 1963
المصري 1963
وصف الصخر
البقعة
الكرنب
موقر
رجام
عمان
وادي السير
شعيب
حمر
فحيص
ناعور
الحسا
المترمل
وادي أم غدران
F/H/S
جنوب الوالة
B4
B3
B2
B1
A7
A5-6
A4
A3-6
A3
A1-2
الصوان
مارل طباشير
حجر جيري كتلي
حجر جيري إكنويدي
حجر جيري عقيدي
حجر جيري مارل A1-2
ملون
كتلي أبيض
عجلون
البلقاء
الغدران
الجيزي
الفحيص
أم رجام
موقر
قطرانة
بهية
سلطاني
ذيبان
طفيلة
موجب
صوان
FOSS
رقائق
عقيدات
G
غلوكونيت
تطبق متقاطع
المسطرة = 3.5 م
مستوى الجبس
أوولايت
غضار
مارل
حجر جيري عقيدي
مارل/غضار بتيوميني
FOSS & TARACES
جبس
طين
جبس رقائقي
غلوكونيت أوولايت


وصف الصخر
مجموعة
تكوين
عضو
البلقاء
الغدران
وادي السير
عجلون
موجب
الحسا
ذيبان
الطفيلة
الجيزي
الفحيص
A3
A3 عجلون
مارل
عقيدي
حمر (A4)
شعيب (A5-6)
رقائق
حجر جيري
تبطق متقاطع
صوان
F
B
كرنبلي
صوان
أوولايت
طين
طباشير
حجر جيري
كارستحفات
بلشتوكيت
مدريبات







BATN ALGHOUL GROUP (UPPER CRETACEOUS) مجموعة بطن الغول

تكوين الحرد **Upper Cretaceous** **سينوماني - كونياسي**	**التسمية**: سمي نسبة الى جبال حرد في جنوب الاردن **الوصف**: سمكه 00م ويتناقص نحو الشرق ويتكشف جيدا على طول طريق معان-المدورة، مكون من مجموعة احزمة متوازية ومتطبقة من صخور رملية متعددة الالوان (احمر، اصفر، اخضر، وابيض)، وتحتوي اجزاء منها تطبق متقاطع وقاعي وقنوات رملية واثار مستحاثات مستويات تتناقص حجم حباتها نحو الاعلى **الحدود**: تقع فوق الكرنب وتتميز باحتوائها على اثار المستحاثات والاحزمة جيدة التطبق بينما لا وجود لاثار المستحاثات في الكرنب ويغلب على صخورها التطبق العدسي وليست احزمة جيدة التطبق، وحدها العلوي اسفل تكوين فصوعة **بيئة الترسيب**: بيئة نهرية (رسبت السحنات السفلى الخالية من المستحاثات)، ثم في بيئة ضحلة (السحنات الحاملة للمستحاثات)
تكوين فصوعة **Cretaceous** **كونياسي - سانتوني**	**التسمية**: سمي نسبة الى محطة فصوعة على خط سكة الحديد غرب جرف بطن الغول **الوصف**: سمكه 25-30م، يتكون من الحجر الرملي الناعم والغرين الطيني والطين الغريني وعقيدات الصوان ولونها بين الاخضر الفاتح والرمادي، وتتميز بقنوات عريضة بها علامات نيم وتطبق متقاطع رقائقي **الحدود**: تقع فوق قمة الحرد، وقمته التتابع الرملي تحت صوان تكوين عمان (ويعادل تكوين غدران نحو الغرب) **بيئة الترسيب**: بيئة بحرية ضحلة بدليل وجود المستحاثات واثارها

UPPER CRETACEOUS - CENOZOIC (140Ma-now)

BELQA GROUP (UPPER CRETACEOUS – TERTIARY) مجموعة البلقاء

تكوين الغدران Ghudran Formation — Upper Cretaceous اعلى الكمباني

- **الوصف**: يتميز بتغيرات جانبية (افقية) كبيرة في شمال الاردن عبر وسطه وجنوبه وجنوب شرقه، لذا فهو متغير وصفا وسمكا تبعا للمنطقة

شمال الاردن حتى مادبا	• **الوصف**: وحدة صخرية واحدة (الطباشير الكتلي)، ويوجد في عجلون واربد اكثر من طبقة من الكوكينا والاويستر اعلى التكوين والتي تتعاقب مع الطباشير والذي يحتوي الفوسفات
غرب وسط الاردن من مادبا الى وادي الحسا	• **الوصف**: يصبح التكوين سميك بهذه المنطقة ويقسم الى 3 اعضاء **عضو طباشير لموجب**: طباشير كتلية بيضاء بوادي الوالة السوداء (لكثرة المواد العضوية) ويحتوي المواد المنقولة من اصداف المحاريات واسنان الاسماك وحبات الفوسفات وينتهي بطبقة كوكينا سميكة غنية بالقواقع شكلها مثل الصوان لانه حدث لها سيلسة Silicification **عضو الطفيلة**: **الوحدة العليا:** وحدة البورسلنت او التربولي (والتربولي رسوبيات عضوية سيليسية تنتج عن اذابة الحجر الجيري "عمليات الترسيب الاولي" ببيئة بحرية مفتوحة قريبة عن الشاطئ) **الوحدة السفلى:** مختلطة (صوان من اصل حيري ويحتوي رقائق طحلبية، ودولوميت مع تطابق متقاطع) وتحتوي دورات رسوبية ضحلة نحو الاعلى وبيئاتها تحت المدية الى بيئة المد والجزر **عضو ذيبان**: يتكون من الطباشير الابيض او المحمر الكتلي (كطباشير الموجب) ويتميز بمستحاثات الاويستر
S (حسا - النقب)	• يختفي عضوي الطباشير، ويسود الحجر الرملي والصوان والتربولي
E الوسط (الحسا)	• يسود الصوان والحجر الجيري والكوكينا والبورسلنت
E رأس النقب	• يصبح التكوين رملي (كمجموعة بطن الغول)

- **بيئة الترسيب**: طباشير الغدران شمال الاردن ترسبت ببيئة **بيلاجية** (رف قاري مفتوح خارجي) بدليل وجود الطباشير والفورمانيفرا العالقة

الحد	شمال الاردن	وسط الاردن	جنوب الاردن
علوي	اول طبقة صوان كتلية من تكوين عمان	عند انتهاء المستوى الطباشيري العلوي تحت عمان	تحت طبقات صوان عمان السميكة
سفلي	فوق جرف وادي السير الجيري	فوق وادي السير، صوان الطفيلة، طباشير ذيبان	جروف وادي السير

تكوين عمان Amman — Upper Cretaceous اعلى الكمباني

- **التسمية**: سماه المصري، وقسمه ولفارت لجزأين (B2a، B2b)، وعند بندر وحدة الحجر الجيري السيليسي ووحدة الفوسفوريت
- **الوصف**: سمكه غير محدد لاعادة تعيينه، ويقسم لجزئين وهما جزء سفلي كثير الصوان (الرئيسي، بني، اصله عضوي، يتكون من معدني الكالسيدوني والكوارتز الناعم، ويوجد به مستحاثات البطنقدميات، والمحاريات، والفورمانيفرا) وعلوي كثير الفوسفيت
- **بيئة الترسيب**: بحرية ضحلة قريبة من الشاطئ (لوجود الكوكينا الاويسترية شرق ووسط الاردن)، او الرف القاري المفتوح (شمال الاردن)

الحد	شمال الاردن	وسط الاردن	جنوب الاردن
علوي	تحت فوسفات تكوين الحسا	تحت فوسفات تكوين الحسا	تحت فوسفات تكوين الحسا
سفلي	صوان كتلي فوق طباشير رغدان	الصوان والحجر الجيري فرق طباشير ذيبان	عند طبقة ظهور البورسلنت

تكوين الحسا (الفوسفوريت) Upper Cretaceous ماسترختي اسفل

- **الوصف**: لا يزيد عن 10م في NW & N الاردن، وهو التكوين الحامل لصخور الفوسفات القيمة ويشمل صخور الفوسفات من تكوين عمان، ويعاني من التغيرات الافقية (مثل غدران) لذا يختلف وصفه تبعا للمنطقة، وقد ترسب فوق كل الاردن لكن تم رفع المنطقة وحت التكوين ببعض المناطق في ازمنة متأخرة صاحبت نشوء حفرة الانهدام (الوصف بالتفصيل لاحقا لانه يوصف بحسب المنطقة)
- **الحدود**: يقع فوق تكوين عمان وتحت الموقر (مارل، طباشير، صخر زيتي، غني بالمستحاثات العالقة كالفورمانيفرا)
- **بيئة الترسيب**: بيئة ترسيب الفوسفات، حيث ترسبت صخوره ببيئات قريبة من الشاطئ على أطراف أحواض كبيرة أو صغيرة وفي كثير من الاماكن (خاصة الوسط) فإن صخوره الجيرية المارلية قليلة المستحاثات ما يدل على أنه ترسب ببيئات شاطئية أو أحواض غير عميقة محصورة

تكوين الموقر Muwaggar Formation — Cretaceous ماسترختي – Tertiary باليوسين

- **الوصف**: متأثر بطبوغرافية قاع الرف القاري الجنوبي لبحر التيثس فهو اسمك بالاحواض واقل سمكا بالمرتفعات ويتكشف بشكل نادر بالجبال الغربية بسبب الرفع والحت والازالة مع تكون صدع البحر الميت التحويلي، ويغطي مساحات كبيرة من الهضبة الشرقية بسبب ميل الطبقات نحو الشرق، وصخوره طرية ومكونة من المارل والطباشير البيضاء-المصفرة وجزؤه السفلي اسود بسبب المادة العضوية (الصخر الزيتي)، ويوجد به ببعض المستويات اثار المستحاثات وبعض المستحاثات الكبيرة (محاريات) ويزداد الفوسفات به بالجزء السفلي القريب من الحسا لكن لا يوجد على شكل طبقات، وصهوره الطباشيرية غنية بالفورمانيفرا بعكس تكوين الحسا تحته

وسط الاردن	يبدأ بالمارل الاصفر او الزهري (يكثر الفوسفات بطبقة رقيقة)، ثم المارل والطباشير الرمادية البيضاء، ويوجد طبقات من الصوان والحجر الجيري المارلي الابيض المصفر، يتميز بالعقيدات الجيرية الناعمة الصلبة والمستحاثات الكبيرة واثارها (اسماك وامونايت)
جنوب الاردن	معظمه مكون من الصخر الزيتي الاسود الفاحم (مصدر طاقة اساسي)، وصخوره بمنطقة ضبعة ومقارن احترقت مادتها العضوية فنتج التحول الاحتراقي الذي حول صخور المارل والحجر الجيري المارلي والطباشير الى رخام متعدد الالوان (بلاط السوق)

- **الحدود**: بداية ظهور المارل الطباشيري المتجانس متعدد الالوان فوق الحسا (الصوان والفوسفات والحجر الجيري والمارل الاصفر)، وينتهي بانتهاء الصخور المارلية الطباشيرية وظهور اول طبقة صلبة من الحجر الجيري الطباشيري التي يعلوها الصوان الطبقي
- **بيئة الترسيب**: بيئة ترسيب وتشكل الصخر الزيتي، حيث تمتاز بكثرة الفورامنيفرا العالقة والقاعية لذا فأن بداية تكوين الموقر شكل ارتفاعاً واضحاً في مستوى سطح البحر وبالتالي تجاوزاً واضحاً لبحر عميق أو أكثر عمقاً من الذي رسب الفوسفات في تكوين الحسا ولكن البحر عاد إلى الانخفاض نحو نهاية التكوين فترسب الغلوكونيت وبعض الفوسفات وآثار المستحاثات وغيرها

تكوين الرجام Rijam Formation

- **التسمية**: سمي نسبة لجبل ام رجام جنوب الاردن ويتكشف الى الشرق اكثر من تكوين الموقر لميل الطبقات قليلا نحو الشرق والجنوب الشرقي
- **الوصف**: سمكه 220م في اربد ويختلف تبعا للمنطقة، مكتشف بكثرة بالريشة نحو العراق، ويتكون من الصوان الطبقي والطباشير والحجر الجيري الطباشيري والفوسفات ويتميز عن تكوين عمان برقة طبقات الصوان المتعاقبة مع الصخور الكربونية

Tertiary باليوسين – ايوسين	• **الحدود**: اعلى الموقر (المارل الطباشيري المصفر المتجانس) عند ظهور الحجر الجيري الكتلي والصوان الطبقي، وقد اعترى حده العلوي الحت بمناطق كثيرة لذا فحده العلوي سطح الحت الذي بدأ بالاوليغوسين وما زال مستمر • **بيئة الترسيب**: 1. **بيئة الرف القاري لبحر التيثس** بدليل الترسيب المنتظم للصوان والكربونات المتعاقبة 2. **بيئة الرف القاري المفتوح والعميق**: بدليل وجود الفورمانيفرا القاعية والعالقة 3. **بيئة التيارات الصاعدة الضعيفة**: بدليل ترسب الصوان بطبقات رقيقة ووجود بعض طبقات الفوسفيت 4. **بيئة الرف القاري غير العميق**: بدليل وجود شعاب النميوليت بالاجزاء العليا من تكوين الشلالة ➢ مياه الرف القاري لم تكن عادية في ملوحتها بدليل ندرة وجود المستحاثات الكبيرة القاعية ➢ احواض ومرتفعات قاع البحر (منذ تكوين الغدران واعلى وادي السير) لم تعد موجودة بالرجام بدليل انتظام الترسيب فوق الاردن
تكوين الشلالة Shallala Formation	• **التسمية**: شمي نسبة الى وادي الشلالة في اربد وهو احد روافد نهر اليرموك • **الوصف**: سمكه 70-110م، وهو اخر تكوينات الرف القاري لبحر التيثس، بعد تراجعه حتى اليوم واصبحت بعده الرسوبيات قارية، وقد اعتراه الحت وازيلة معظم اجزائه ويتكشف بشكل كبير في اقصى جنوب شرق الاردن • **الحدود**: يبدأ عند انتهاء الرجام (صوان رقيق متعاقب مع صخور الكربونات)، وينتهي بانتهاء طبقات المارل الطباشيري بحري المنشأ • **بيئة الترسيب**: اقل عمقا نحو الاعلى عندما انغلق الرف القاري لبحر التيثس، ورسوبياته اعمق من رسوبيات الرجام
Tertiary ايوسين اوسط –ايوسين اعلى	**عضو سفلي (الثليثوات)**: طباشير وحجر جيري، او طباشير متحول لمارل، ويحتوي اسنان كبيرة **عضو علوي (غرندل)**: صوان طبقي مع عقيدان صوانية كبيرة وشعاب النميوليت

وصف تكوين الحسا او وحدة الفوسفات

توزيع رسوبيات الفوسفات بحسب المنطقة وتقسيمها

شمال الأردن (إربد ولواء الكورة)	• **الوصف**: افضل تكشف للحسا بلواء الكورة، ثم كفر أسد بسمك 8م، ويحتوي نسبة كبيرة من المادة العضوية وعظام الفقاريات، وتتكون من: 1. **رسوبيات فوسفاتية دورية (5م):** تبدأ كل دورة برسوبيات فوسفاتية خشنة تحولت لصوان وتنتهي برسوبيات فوسفاتية رقائقية 2. **طبقة واحدة عديمة التراكيب فوسفاتية حبيبة (3م):** الفوسفات بها غير صلب Friable • **بيئة الترسيب**: ترسب في حوض الكورة (بدليل الصخور الجيرية)، حيث كانت اربد تمثل مرتفعا (وجود الصوان) لذا قل ترسيب الفوسفات ولكنه ازداد سمكه نحو وسط حوض الكورة التي كانت تمثل جوانب الحوض (بدليل وجود الفوسفات بكميات كبيرة قد تصل 300Mton) • **التكشف بين اربد وعمان**: لا يوجد تكوين الحسا بسبب الحت، بل فقط صخور مجموعة عجلون والكرنب والجوراسي والترياسي
شمال الاردن (عمان، رصيفة، وصويلح)	• **الوصف**: سمك التكوين هما 30م، ومكونة من 4 طبقات (A1- A4) مكونة من الفوسفات الحبيبي ويفصل بينها مستويات من الحجر الجيري والحجر الجيري المارلي الغني بآثار المستحاثات والدولوميت والصوان الحاوي الأمونيت • **الفوسفيت في تل السور/الرصيفة**: ببيئات تحت مدية ضحلة لمسطحات المد والجزر وأحيانا كانت المنطقة جزيرة غير مغمورة بالماء 1. سمكه قليل وصلب ويكثر به الصوان وموجود بأجسام عدسية تتلاشى بمسافات قصيرة 2. يتكون من دورات تصغر حباتها نحو الأعلى وتنتهي بمستوى من الصوان يحوي شقوق الطين والكالكريت وهي مزالة بالحث 3. اعلى الدورات يوجد مستوى سميك من شعاب الأويستر التي توجد أو تنمو عادة على الشاطئ ➢ يدل على وجود المرتفعات والأحواض، ويوجد فوق تكوين عمان 6م وكلاهما موجود ضمن حزام تركيب عمان-الحلابات التكتوني
في وسط الأردن: القطرانة-الأبيض-الحسا	• **الوصف**: تشمل هذه المنطقة مناجم الحسا والأبيض وتكوين الحسا هنا اكثر سمكا وأشد تنوعا في صخوره • **تقسيم شركة بارسون للصخور الحاملة للفوسفات (فوق صوان عمان، وحدة الفسفوريت عند بندر)**: العضو الأسفل (كثير الصوان قليل الفوسفات)، العضو الأوسط (شعاب الأويستر)، والعضو الأعلى (كثير الفوسفات قليل الصوان)

تقسيم سلطة المصادر الطبيعية للصخور الحاملة للفوسفيت فوق صوان عمان

السلطاني (الأسفل)	يتكون من الصوان بشكل رئيسي مع طبقات من الفوسفات غير التجاري المتصلب والحجر الجيري الكوكيني الرقيق، ويقع فوق تكوين عمان الصواني ويصعب تحديد حدوده
عضو كوكينا البهية	واضح وسط الأردن، وافضل تكشف له شرق الحسا، يكون مستوى جيري لا يوجد فيه سوى أصداف الأويستر الكاملة بأسفله والمكسرة الناعمة في طبقات رقيقة أعلاه، سمكه 40م، يحتوي تطبق متقاطع كبير من شعاب الأويستر ويميل دائما SE
عضو القطرانة Qatrana Member	يحمل معظم الفوسفات التجاري حيث يحتوي الفوسفات التجاري بطبقة واحدة سمكها 11م عدسية الشكل (اسمك بالمركز)، فوق طبقة الفوسفات التجاري يوجد المارل والحجر الجيري والصخر الزيتي تبعاً لطبيعة الحوض الذي جرى فيه الترسيب، فإذا كان الحوض مفتوحاً وحركة المياه البحرية منه وإليه حرة لم يترسب إلا المارل الأصفر، وعندما يكون الحوض محصوراً نسبياً وتكون حركة المياه غير سهلة يتكون الصخر الزيتي مثل حوض اللجون وما به من صخر زيتي الفوسفات الذي ترسب أولاً أعيد تحريكه ونقله فلم يترسب إلا القليل فوق قمة شعاب أويستر البهية لأن طاقة المياه عالية والعواصف والأمواج حركته نحو الحوض فترسب على أطراف الكوكينا لخشونته ولم يصل منه إلى قاع الحوض إلا القليل.

جنوب الأردن (الشدية/معان)	• تحتوي كمية كبيرة من الفوسفات (1200Mton)، وحوضها كان محصور عن المياه العميقة وطباقية صخورها قريبة بالحسا والأبيض
شمال غرب الشدية	يتكون الحسا من 3 أعضاء، وقسم ل 4 مستويات فوسفاتية (رمادي عادي) أعطيت الرموز من الأسفل A3 , A2 , A1 ثم A0 1. **A3:** سمكها 4م، مكونة من الفوسفات الرملي والصواني في قاعدتها، ونسبة الفوسفات متدنية فيها لكثرة الرمل 2. **A2**: سمكها 2م، وفوسفاتها لا يختلف كثيراً عن فوسفات وسط الأردن وهي التي تباع حالياً 3. **A1**: 4 طبقات فوسفاتية (a, b, c, d) يفصلها مواد غير فوسفاتية جيرية ومن كالبورسيلنيت (تربولي) والصوان 4. **طبقة كوكينا:** تفصل بين مستويي A1 , Ao، وهي سميكة وناعمة 5. **A0**: سمكها 0-1م ولا تعدن، وفوقها مارل اصفر متصلب قليل المستحاثات، ثم رواهص حديثة صوانية والتربة الحمراء
جنوب شرق	تختفي الكوكينا وتتناقص المارل ويزداد سمك التربة الحمراء والمستويات الفوسفاتية السفلى A3 , A2 A1 لا تتغير لكن الفوسفات يصبح أحمراً بسبب امتزاجه بمحاليل حاملة للطين الأحمر ما سبب تدني الكالسيوم والكربونات والسترونشيوم

• **بيئة ترسيب الفوسفات:** جوانب الاحواض، ويترسب بكميات قليلة جدا داخل الاحواض (لأن الكربونات تزداد وتخفف تركيزه) والمرتفعات (لان الصوان يزداد)

وسط الحوض	جانب الحوض	المرتفعات حول الحوض

تزداد الكربونات وتخفف تركيز ايونات الفوسفور ويترسب الحجر الجيري السليسي والطباشير	بترسب الفوسفات	يترسب الصوان والكوكينا

- **دورة الفوسفات:**
1. **تتواجد ايونات PO_4^{5+} ذائبة بالمحيط** من 3 مصادر وهي النيازك الساقطة بالبحار، البراكين المحيطية، ونقل الانهار لنتائج التجوية من القارة
2. العوالق تستخدم P & Si وتعيش في 100 م العليا (طبقة الضوء) والعوالق الحيوانية تتغذى على النباتية، لذا المجموع الكلي للكائنات يعيش في المياه السطحية ويستهلكون الفسفور فيقل تركيزه، وتموت وتهبط نحو الأسفل وتتحلل بالمياه العميقة فتصبح المياه غنية به (أي أن المياه البحرية العميقة تعد خزاناً)
3. **التيارات الصاعدة Upwelling currents**: من وسائل رفع الفوسفور والسيلكون من المياه العميقة إلى سطح البحر التيارات الصاعدة الباردة، فعندما تهب الرياح على سطح البحر وتحرك المياه السطحية بشدة في اتجاه معين تصعد المياه العميقة الباردة لتحل محلها
4. **دورة الفوسفور بالرف القاري (مناطق بحرية غير عميقة، مناطق ترسيب الفوسفات)**: ترسل التيارات الصاعدة مياهها لمنطقة بحرية غير عميقة التي تستهلك ايوناتها العوالق وعند موتها وهبوطها لن تهبط لعمق كبير وتتحلل وتصبح مادتها العضوية جزء من الرسوبيات ثم تقوم البكتيريا والأكسجين بتحليل هذه المادة وتحرير ايونات الفوسفور ويبدأ الكالسيت بالترسب ثم البيريت فيزداد تركيز أيونات الفوسفات إلى أن تصل إلى تركيز مناسب لترسيب الأباتيت

- **يتشعب ترسيب الاباتايت لمسارين:**
1. **authiogenic**: يترسب الأباتيت بين مسامات الصخور كمكورات أو عقيدات أو رسوبيات فوسفاتية ناعمة أو متورقة وهذا النوع من الترسيب وهو ترسيب مباشر من المياه الغنية بأيون الفوسفات وليس من مياه البحر لأن تركيز الفوسفات بالبحر حتى العميقة أقل كثيراً من أن يترسب منها معدن الأباتيت مباشرة
2. **diagenetic**: تقوم المياه الغنية بأيونات الفوسفات بالتفاعل مع الرسوبيات وتحولها لرسوبيات الفوسفات وتحتفظ الصخور بشكلها الأصلي

- طرق تكوين الفوسفات بشكل عام:
1. **الترسيب المباشر من المياه authiogenic:** يترسب الأباتيت بين مسامات الصخور كمكورات أو عقيدات أو رسوبيات فوسفاتية ناعمة أو متورقة (ليس من مياه البحر لأن تركيز الفوسفات بالبحر حتى العميقة أقل كثيراً من أن يترسب منها معدن الأباتيت مباشرة، هذا النوع نادر وهو فوسفات ناعم وموجود بالكورة)
2. **تفاعلات الاستبدال (diagenetic):** تتفاعل المياه الغنية بأيونات الفوسفات مع الرسوبيات وتحولها لرسوبيات الفوسفات وتحتفظ الصخور بشكلها الأصلي
3. ترسيب عظام وأسنان الفقاريات مثل الاسماك على قاع الرف القاري
4. ترسيب براز الكائنات Coprolites الذي يكون مكورات أسطوانية
5. ترسيب الفوسفات باعادة التحريك والنقل reworking (فوسفات حبيبي، اغلب الفوسفات الاردني): ينتج هذا النوع عن إعادة تحريك ثم نقل فتتركز حبيباته في أجسام طبقية تبعا لحجومها وهذه العملية تطرد الحبات الناعمة وتركز الحبيبات الفوسفاتية المتوسطة في ما نسميه خامات الفوسفات والتي يتم تعدينها

- **مكونات الفوسفات الأردني**: صفة الفوسفات الأردني انه حبيبي granular، ويتكون الفوسفات الأردني من ثلاثة أنواع من الحبيبات هي
1. **فتات الفوسفات الداخلي intraclasts**: لها اشكال كثيرة ومتنوعة، وتحوي مكونات صخرية أخرى كالعظام وحبيبات الكربونات، وتدل على إعادة تحريك الفوسفات الطري الذي ترسب أصلاً ثم أصابه الحت والنقل إلى موقع ترسيبه الأخير
2. **المكورات Peloids:** شبه كروية تصل إلى مئات الميكرونات في قطرها (نصف الملميتر)، وهي اشكال كروية من النوع السابق استدارت بالنقل
3. **عظام وأسنان الفقاريات كالأسماك**
4. **براز الفقاريات (كوبروليت)** وهو قليل الشيوع

- **التركيب المعدني للفوسفات الأردني Mineralogy:** مكونة من معدن واحد الفرانكوليت Francolite وهو أحد أنواع مجموعة الأباتيت والوحيد الموجود في جميع الرسوبيات البحرية في العالم والمكون من كربونات فلوروأباتيت $[Ca_{9.86}\ Mg_{0.005}\ Na_{0.14}]\ [PO_{4\text{-}4.93}\ Co_{3\text{-}1.07}F_{2.06}]$

- **بيئة ترسيب الفوسفات الأردني:** تيارات صاعدة وباردة غطت الرف الجنوبي ورسبت الفوسفات بطريقة المسار الأول authigenic والقليل من المسار الثاني
  - كان الرف القاري مكوناً من أحواض ومرتفعات كحوض الكورة ومرتفع عجلون وإربد وحوض الرصيفة ومرتفع تل السور، أما وسط الأردن كونت شعاب الأويستر الأطراف المرتفعة لأكثر من 30 حوضاً صغيراً وكان الفوسفات يترسب في بيئات غير عميقة ثم يعاد تحريكها ونقلها وترسيبها على شكل رسوبيات حبيبية على أطراف الحوض flanks والدليل على العمق القليل وجود شعاب الأويستر الشاطئية

- **التلازم بين الصوان والفوسفات** يكمن بأصل الفوسفات لان عنصري الفسفور والسيلكون لا تعيش العوالق البحرية بدونهما وكلاهما يخرج بتيارات الرفع وهذا يفسر وجود البورسيلينيت (تربولي) في تكاوين عمان والحسا والغدران ايضا، وتلازم الصوان والرسوبيات السيليسية العضوية الأخرى مع صخور الفوسفات يعد مؤشراً على وجود الفوسفات. وتستعمل في البحث عن الفوسفات عالمياً

بيئات الترسيب وتشكل الصخر الزيتي

- الصخر الزيتي لا يختلف عن صخور تكوين الموقر إلا في احتوائه على نسبة مرتفعة من المادة العضوية (البتيومين والكيروجين) التي تجعل لونه أسوداً، وفهم نشأة الصخر الزيتي ينصب على فهم كيفية تراكم المادة العضوية في الصخر واحتفاظه بها

- **طرق تراكم المادة العضوية في الرسوبيات في قاع البحر:**
1. تنتج بطبقة المياه السطحية أو الضوئية مثل الفوسفات وعند موت العوالق النباتية والحيوانية تنزل لقاع الحوض غير العميق وتمر في طبقة المياه السفلى غير الحاملة للأكسجين (مرجعة أو مختزلة reducing or anoxic وتحتوي كبريتيد الهيدروجين عوضا عن الاكسجين) فلا تتأكسد وتندمج مع الرسوبيات وتصبح جزءاً منها ويكون سطح الترسيب (سطح قاع البحر) تحت سطح H2S/O2. فتكون البيئة صديقة للمادة العضوية وتحتفظ بها
2. عندما تكون المياه حاملة للأكسجين فان المادة العضوية تمر ببيئة معادية أثناء هبوطها فتتأكسد وتتحول إلى CO2 ولا تنتج صخور غنية بالمادة العضوية اما في مناطق ال upwelling فأن كمية العوالق الميتة يكون كبير جدا bioproductivity ما يسمح بعدم تأكسد بعضها عند هبوطها لان بعضها الاخر يقلل نسب الاكسجين وهذه الطريقة الوحيدة (high sedimentation rate) الذي يمكن حفظ بها المادة العضوية بهذه البيئة

- اللجون حوض صغيرة نسبياً وغير عميق ووصلت التيارات الصاعدة لها بدليل وجود الفوسفات والصوان والبورسيلنيت تحتها في تكوين الحسا بكثرة لذا فهي بيئة إنتاجية عالية في حوض غير عميق حيث استهلك جميع الأكسجين في مياه الحوض السفلي وأصبح سطح H2S / O2 اعلى من سطح الترسيب (قاع الحوض)
- باليرموك بيئة الترسيب الرف القاري المفتوح الخارجي Open shelf وعمق المياه أكبر من اللجون (< 100م) واتساع الحوض اكبر وغطتها التيارات الصاعدة لذا حدث إنتاجية عالية ولذا فان المادة العضوية بنهر اليرموك (تكوين الموقر) خضعت للطريقة الثانية (ارتفاع الإنتاجية ومعدل الترسيب) ولأن الصخر الزيتي بالشمال نشأ بهذه الطريقة فإن نسبة المادة أدنى بكثير من اللجون، ولأن الحوض بالشمال متسع فإننا نجد رسوبيات الصخر الزيتي تغطي مساحات كبيرة في الشمال

سطوح عدم التوافق

- يوجد 5 سطوح عدم توافق اثرت على المنطقة وهي على الترتيب:

1. **سطح عدم التوافق الهرسيني الحتي (كربوني)**: كل ما بين ام عرنة البيرمي وام عشرين تم فقدانه بعدة مناطق وفي مناطق اخرى تم فقدان العصرين الكربوني والبيرمي ولكن ليتم حت هذا القدر الكبير من الرسوبيات لا بد من حدوث عملية رفع Uplift وقد حدثت نتيجة محدب اقليمي G-anticline تكون اواسط الكامبري قمته قرب غزة وجانبه يميل نحو SE وينتهي في حوض كبير في تبوك، وجانبه الاخر يميل نحو NE وينتهي في حوض بسوريا وكانت اكبر درجات الحت قرب غزة (الكرنب الموجود مباشرة فوق البريكامبري في غزة) وانتقلت نتائج الحت الى تبوك وسوريا (حفظت الرسوبيات بشكل كامل بالاحواض) وعدم وجود رسوبيات الكربوني معناه ان الحت حدث بالعصر الكربوني نفسه فلم يسمح لرسوبياته بالبقاء (وصولا لام عشرين الموجود تقريبا بكل الاردن)
2. **سطح عدم التوافق الكرنبي الحتي (جوراسي):** اثناء ترسيب تكوين المغنية الترياسي كان جنوب عمان مرتفع منع البحر من التقدم فلم يترسب الجوراسي وترسبت رسوبيات قارية ولم يتعدى البحر غرب عمان ثم حدثت عملية رفع شاملة ادت لانحسار البحر نحو المتوسط فحدثت فترة طويلة من الحت وانقطاع الترسيب وازيلت اجزاء من الجوراسي والترياسي وظهر سطح عدم التوافق الحتي الكرنبي
3. **؟؟ (مش ملاقي معلومات)**
4. **؟؟ (مش ملاقي معلومات)**
5. **سطح عدم التوافق التكتوني في الايوسين:** انخفض مستوى سطح البحر في الايوسين (العصر الثلاثي) وحتى اليوم بسبب عملية رفع شاملة حدثت في بلاد الشام وتتعرض صخور مجموعة البلقاء الى درجات مختلفة من الحت بسبب هذه المرحلة

Era	Period	Group	Formations	Minerals	Fossils	Thickness	Environment	Main Lithology
Cenozoic	Quaternary		Superficial sediments					
			Basalt	Zeolitic tuff				
			Lake Sediments (Lisan Marl , Halat Ammar , Jafr Wadi Hasa , Azraq , Ma'an)	Kaolin , Bentonite , Diatomile		25 m	Salty lakes	Chemical sedi-ments calcite , argonite gypsum , S.s
	1.6 Ma Tertiary		D'ana Conglomerate		Plants	450 m	Lakes	Cong(carb,chert)
		Balqa	Wadi Shalala chalk	Chalk	nummulite	70 m	Shallow marine	chalk / chert
	66 Ma		Um Rijam Chert Limestn	Chalk	nummulite	40-250m	Marine	marl lime / chalk
			Muwaqqar Chalk Marl	Oil shale	Foraminifera	20-300m	Shallow marine	Chalk/Marl
			Al Hisa Phosphorite	Phosphate	Coquina	5-60m	upwelling cnts	Phostphate/chert
			Amman Silicified Limestn		Oyster	50-100m	Marine	Chert
			Wadi Um Ghudran	Tripoly	Foraminifera	20-100m	Marine	chalk/phostphate
Mesozoic	Cretaceos	Ajlun	Khuraij Limestone		Ostracod	100-120m	Tidal	Mecrite Lime
			Wadi As Sir Limestone	Limestone	Echnoid	62-145m	Shallow marine	Mecrite/pelodial
			Shua'yb	Gypsum	Ammonite	55-72 m	Deep marine	
			Hummar		Foraminifera	60-60m	Shore	Carbonate/marl
			Fuhays		Rudist	80-90m	Marine	Green Marl/shale
			Na'ur Limestone	Dolomite		86-220m	Marine	Dolomite / Marl
	138 Ma	Kurnub Sandstone Group				120-320	rivers/marine	Colored sandstone
	Jurrasic	Azab	Mughanniyya Limestone		Micromphalite	110m	Tidal	
			Hammam Sandstone		Ammonite	76 m	Tidal/ Rivers	9 Units
			Ramla Sandstone		Rhizocorallium		Tidal	Sandstone facies
			Dhahab Limestone		Bivalve	57 m	Marine	Carbonates
			Silal Sandstone		Plants	59-75m	Rivers	S.s / Cross Bedding
			Nimer Limestone			17-20 m	Marine	Carbonate / Sand
			Hihi Claystone	Iron		20 m	Many	Sand / Clay
	205 Ma							
	Triassic	Zarqa Ma'in	Abu Ruwais Gypsum	Gypsum	Spores	80 m	Shore	Gypsum/marl lime
			Umm Tina Sandstone		Stromatolite	51m	Marine	Ripple marks / Lime
			Iraq Al Amir Sandstone		brachiopod	62 m	Marine	Sand/Marl/Dolomite
			Mukheries Sandstone		brachiopod	90 - 108 m	Shallow marine	Sand/Marl/Limestone
			Hisban Limestone		Ammonite	35 m	Shallow marine	Limestone / Dolomite
			Ain Musa Sandstone		Conodont	102-108 m	Shallow marine	Shallow marine
			Dardur Sandstone			65 m	Shallow marine	Sand + Carbonates
	240 Ma		Ma'in Sandstone		Gastropod	55 m	Tidal	
	Permian		Umm Irna Sandstone			85 m	Alluvial fans	Sandstone cycles
NO DEVONIAN AND CARBONIFEROUS RECORDS IN JORDAN								
Paleozoic	Silurian	Khrayim	Khushsha Sandstone		brachiopods	220-250 m	marine	green siltstone
	435 Ma		Mudawwara Sandstone	Kaolin	graptolite	220 – 250 m	marine + tidal	dark red s.s
	Ordov		Dubaydib Sandstone		Cruziana	120 – 150 m	marine + tidal	Nodular s.s
			Hiswah Sandstone	Kaolin	graptolite	80 m	marine	green to gray shale
		Ram	Umm Saham Sandstone		skolithos	220 – 250 m	marine + tidal	Bedded brown S.s
	500 Ma		Disi sandstone	Silica s.s	cruziana	300 – 350 m	marine	white Wthred S.s
	Cambrian		Um Ishrin Sandstone			300 - 350 m	Tidal+brdd rvr	Brown Wthred S.s
			Burj Dolomite\Abu kshayba Sst	Copper	trilobite	120 m	Trans , Regr	Limestn , dolomie
			Salib Arkozic Sandstone		skolithos	15 – 938 m	braided rivers	Cong , S.s , Fldspr
Pre-Cambrian		Aqaba & Araba Complexes		Copper			Marine	Sand & Igneous