السنة الجامعية 2019-2020

مسلك الجغرافيا

وحدة المورفوبنيوية

الفصل الثاني

تتمة درس التضاريس الإنكسارية في الأحواض الرسوبية والقواعد القديمة

تلعب العوامل الباطنية والخارجية دورا هاما في تشكيل التضاريس

- 1- دور العوامل الباطنية في نشأة التضاريس

الحركات التكتونية البطيئة: ينتج عن الحركات الباطنية البطيئة نوعان من التضاريس، وهما:

- التضاريس الالتوائية: تنشأ عندما تتعرض الطبقات الرسوبية للالتواء بفعل الحركات الباطنية، مما يشكل طيات تختلف حسب سمك الطبقات الرسوبية وصلابتها والقوة الضاغطة عند الالتواء.
- التضاريس الانكسارية: تنشأ عندما تتعرض تضاريس القشرة الأرضية للتصدع في مناطق ذات طبقات صخرية صلبة بعد تأثرها بحركات التكتونية، ويتكون الانكسار من عدة عناصر: المرتفع الانكساري، وهو الجزء المرتفع بين جزئين منهارين، والأخدود الانكساري، وهو الجزء المنخفض بين جزئين مرتفعين، والمدرج الانكساري، تتخذ فيه الأجسام المنكسرة شكل مدرج في اتجاه واحد.

الحركات الباطنية السريعة (الزلازل والراكين): تتمثل الحركات الباطنية السريعة في البراكين والزلازل التي تؤثر على سطح القشرة الأرضية، وهي تخلف خسائر بشرية ومادية وبيئية خطيرة، فالبراكين هي مقدوفات باطنية تنتج عن اندفاع المواد المنصهرة الموجودة في باطن السطح عبر الشقوق والانكسارات، أما الزلازل فهي اهتزازات تتعرض لها أجزاء من القشرة الأرضية، وتنتج عن التحرك السريع للمواد المنصهرة بباطن الأرض، والمناطق الأكثر تعرضا في العالم للزلازل والبراكين هي: المحيط الهادي، سلسلة جبال الأنديز واليابان.

- 2 - دور العوامل الخارجية في تشكيل التضاريس وتطورها

تأثير التجوية والتعرية: التجوية هي عملية تفكيك وتحليل الصخور بطريقة ميكانيكية وكيميائية، وهي تمهد لعملية التعرية، وتنشط بالمناطق الصحراوية، وتوثر التعرية

في تشكيل التضاريس بالمناطق الصحراوية بفعل الحرارة، مما يؤدي إلى تكوين غطاء من المفتتات الصخرية، وبذلك تكون التجوية قد مهدت السبيل لعملية التعرية بفعل عامل الرياح، مما يعطي أشكالا تضاريسية كالعروق والرقوق والحمادات.

تأثير التعرية على تطور الأودية النهرية: التعرية هي عبارة عن عوامل خارجية تغير معالم التضاريس وتطورها، وذلك من خلال عمليات النحت والنقل والترسيب، وتؤثر التعرية على تطور الأودية عبر مراحل، مرحلة الشباب: تتميز فيها الأنهار بعدم انتظام الجريان، وسيادة النحت على سفوح شديدة الانحدار، ومرحلة النضج: يأخذ جريان الأنهار فيها في الانتظام، ويؤدي استقرار النحت إلى تراجع السفوح، واتساع القعر، وتكدس الرواسب، ثم مرحلة الشيخوخة: تكون خلالها الأنهار قد حققت توازنا لمجراها، وتصبح سفوح الأودية خفيفة الانحدار، والقعور مليئة بالرواسب، خلال المراحل الأخيرة لتطور الأودية النهرية تأخذ المرتفعات الفاصلة بين الأودية شكل تلال تتحول بفعل التعرية لسطح شبه منبسط، فيعرف بالسطح التحاتي.

دور التعرية في تشكيل الأجراف الساحلية: تؤثر التعرية البحرية على تشكيل الأجراف الساحلية (نتوأت صخرية)، فباستمرار قوة الأمواج عندما تندفع وتصطدم بالشاطئ عند انكسارها تتفتت هذه الأجراف وتنقسم.

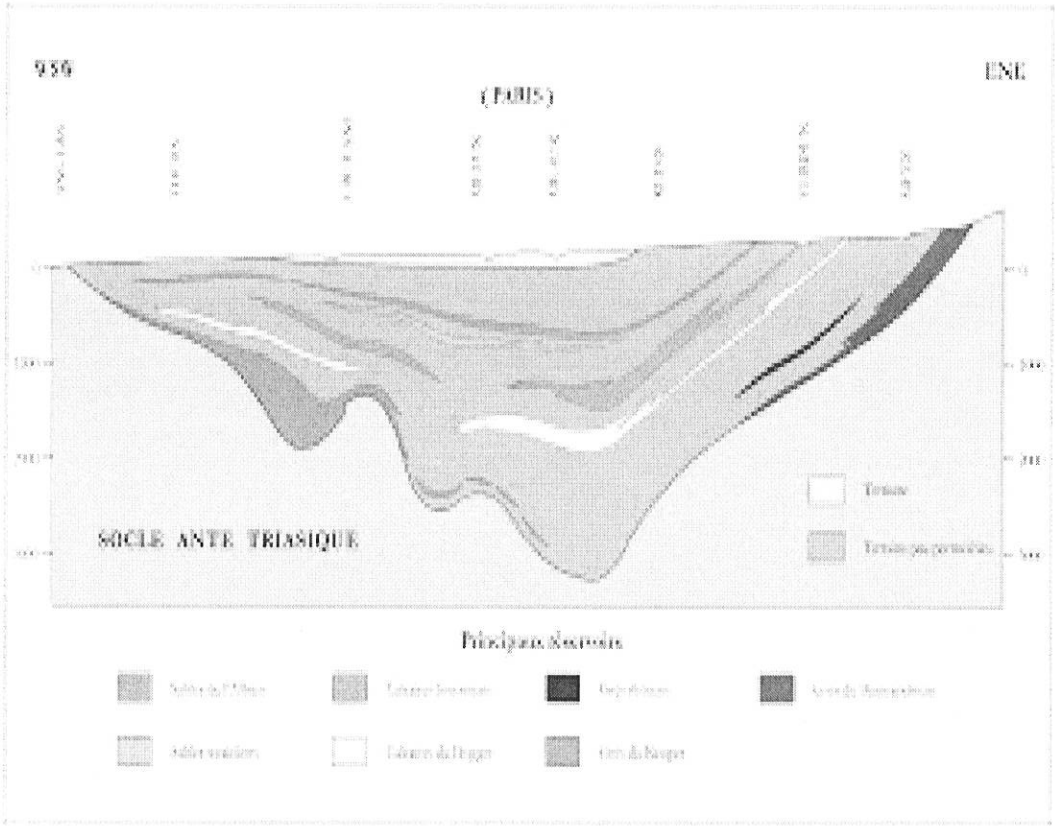
خاتمة

تتشكل المجموعات البنيوية والأشكال التضاريسية عن طريق عوامل باطنية تقوم بعملية التشكيل، وعوامل خارجية تقوم بعملية الهدم.

الأحوض الرسوبية

الحوض الرسوبي (Sedimentary basin) هو حوض أرضي منخفض يحتوي على رواسب سميكة في الداخل ورواسب رقيقة عند حوافه. مع مرور الزمن تطمر كميات ضخمة من الرسوبيات مما يؤدي لزيادة الضغط وتبدأ عملية تحجر الرواسب (تحولها من فتات إلى كتل صخرية متماسكة).ان الاحواض الرسوبية تنسب إلى

* الأحواض الرسوبية : هي أجزاء منخفضة من القواعد غمرتها الحياة البحرية خلال الزمن II و III وتتضمن الكلس والطين والحجر الرملي، وتعد الأحواض الرسوبية أكثر الأشكال البنيوية ملائمة للحياة البشرية لتوفرها على المدخرات الهائلة بالإضافة إلى كونها غنية بالحياة الجوية



ويمكن تمييز الاحواض الرسوبية الى نوعين :

- أحواض رسوبية قديمة تستقر داخل القارات فوق قاعدة غرانيتية وقد ملأتها الرواسب خلال مختلف الحقب الجيولوجية وشكلت فيما بعد مجالا لنشوء تضاريس بنيوية مختلفة كما هو الحال في أحواض المسطحات أو في الأحواض الإنهيارية

- أحواض رسوبية حديثة تتواجد على هوامش القارات (أحواض محيطية) ولاتزال أوساطا لتراكم الرواسب ونأخذ مثالا لذلك الأحواض الرسوبية المستقرة على الهوامش القارية غير النشيطة

وتتلقى مختلف هذه الأحواض رواسب نقلت انطلاقا من الوحدات التضاريسية المحيطة بها وقد يكون الإرساب فيها منتظما أي أنه يعرف سيادة سبر صخري واحد كما هو الحال في الأحواض المدارية وقد يتباين عموديا وأفقيا ويعكس هذا التباين اختلافا في ظروف الإرساب من جهة وفي طبيعة المواد المرسبة من جهة أخرى:

- التباين العمودي: هو تعاقب لطبقات صخرية متصلبة وأخرى هشة على السلم الستراتغرافي(سلم التطبق) كتعاقب طبقة الكلس على طبقة الطفل ويسود هذا النمط من الإرساب في الأحواض الرسوبية الكبرى كحوض باريس مثلا

- التباين الأفقي: يفسر بوجود لحام يقوي صلابة الصخور محليا من جهة وباتصال ناتج عن حركات انكسارية بين طبقتين أو أكثر من جهة أخرى كما يتباين الإرساب أفقيا في الأحواض الرسوبية التي تحيط بها تضاريس جبلية بحيث تتراكم المفتتات الخشنة عند قدم الجبال وتتصلب على شكل رصيص بينما ترسب المجاري المائية مفتتات دقيقة تعطي بعد تصلبها صخور طفلية أو كلسية

ويختلف انتظام الطبقات الصخرية في الأحواض الرسوبية حسب ظروف الإرساب السائدة إذ بينما يكون توضع الطبقات أفقيا في الأوساط التي توفر ظروف إرساب هادئ (وسط الأحواض) تهيئ الانحدارات تطبقا مائلا وهو ما يحدث على الدلتا وات (هوامش الأحواض الرسوبية) وغالبا ماتصحب الحواض الرسوبية مكامن البترول والغاز كونها احد الشروط الضرورية لتكوين هدة الثروة وبما تسمى غالبا بالمصائد بحيث : صخور رسوبية المصدر ==> صخور المكمن المسامية ذات النفاذيه الأكثر (مثل حجر الرمل او الكلس)

أ - الأشكال الرئيسة لتضاريس الحوض الرسوبي

أما الأشكال الرئيسية لتضاريس الحوض الرسوبي فتتباين تباينا كبيرا من حوض لأخر و قد يبدو من الصعوبة بمكان تصور نموذج معين لهذه الأشكال التضاريسية و مع ذلك فإن بعض الأحواض الرسوبية المدروسة جيدا كالحوض الباريسي مثلا تظهر أنماطا من التضاريس يمكن تحديدها بثلاث أشكال رئيسية هي أشكال مسطبية أو مسطحات و منحدرات وحيدة الميل او نجود (جمع نجد) وحيدة الميل و منخفضات أو هبوطات لكل منها خصائصه و مظاهره التضاريسية الخاصة به يمكن تفسيرها من خلال تداخل مجموعة من العوامل البنيوية و الأشكال المنشئية و مع ذلك تصنف الأحواض الرسوبية وفق عدة معايير أهمها: بحسب الشكل، بحسب المقاييس و الأبعاد، و بحسب موقعها بالنسبة للصفائح التكتونية و لكل منها مزاياه و خصائصه

أ - تشكل تضاريس الحوض الرسوبي:

يرتبط تشكلها بالتاريخ الجيولوجي للحوض الرسوبي أي بتاريخ تطوره مع الزمن على الصعيدين الرسوبي و البنيوي و بالإمكانيات المتاحة لعمليات الحث التفاضلي على التوضعات الرسوبية التي تراكمت و ملأت هذا الحوض. لذلك فإن

دراسة المحتوى الرسوبي للأحواض الرسوبية القديمة يمكن أن تحكي لنا تاريخ هذه الأحواض و مراحل تطورها منذ لحظة تشكلها كمنخفضات اولية حتى امتلائها بالرسوبيات و وقوعها تحت تأثير عمليات الحث القارية .مرورا بمرحلة الشباب و النضج إلى أن تصل إلى مرحلة الهرم و الشيخوخة .و قد أشار بيرودون عام 1980 إلى أن الدورة الدينامية للأحواض الرسوبية البحرية تتضمن عدة مراحل فكل حوض رسوبي يمر أثناء تطوره ب3 مراحل رئيسية هي:

- المرحلة الإنهدامية: و هي مرحلة الولادة و تشكل الحوض الرسوبي حيث يتشكل الحوض الرسوبي الأولى (المنخفض الطبوغرافي) الذي يمثل المكان الملائم لتراكم سحنات رسوبية خاصة في هذه المرحلة التي تعد هامة جدا بالنسبة لجيولوجيي النفط .

- مرحلة التمدد أو الإتساع: و هي مرحلة التطور النابذفيتطور الحوض الأولى من خلال دينامية الهبوط أو الإنخفاس أو التعمق لهوامشه تحت تأثير فوالق الشد مما يؤدي إلى تجاوز البحر على تلك الأطراف الأخذة بالهبوط و تتوضع سحنات تجاوزية تشكل بمجموعها زمرا تجاوزية مميزة لهذه المرحلة و تعد هذه مرحلة الشباب أو النضج للحوض الرسوبي حيث تتوالى فيها عمليات الهبوط التدريجي يتبعها تراكم التوضعات الرسوبية التي تحظى فيها الرسوبيات الكربوناتية بنصيب كبير.

- مرحلة الإنضغاط : و هي تقابل مرحلة التطور الجابذ و تتميز بتكتونية ضغطية مرتبطة بفوالق عكسية مع حركات شاقولية ناهضة لقاع الحوض. و تعد هذه مرحلة الهرم و الشيخوخة للحوض الرسوبي. وبالتالي تحديد شكله العام. وتجدر الإشارة هنا إلى أن الشكل النهائي لأي حوض رسوبي ليس مطابقاً بالضرورة لشكله الأولي عند بداية تطوره وتراكم المواد الرسوبية فيه.

ج - توزيع الأحواض الرسوبية

تشغل الأحواض الرسوبية القسم الأعضم من سطح الأرض حيث تغطي الصخور الرسوبية حوالي ثلاثة أرباع مساحة اليابسة و تشكل سجلا مترابطا لتاريخ الأحداث الجيولوجية التى مر بها كوكب الأرض فدراسة التشكيلات الرسوبية القديمة التى توضعت في تلك الأحواض تروي لنا التاريخ الجيولوجي لهذا الكوكب و أهم الظواهر الكبيرة التي أثرت في سطحه كتغيير مستوى البحار والمحيطات و الحركات التكتونية و غيرها تحمل الأحواض الرسوبية أسماءىالأقاليم أو المناطق التى توجد فيها كحوض الأكيتان و حوض الخليج العربي ، كما تعد الأحواض الرسوبية ذات اهمية اقتصادية كبيرة كونها مكانا مهما لتشكل و تجمع الخامات الطبيعية ذات الأهمية الحيوية و الإستراتيجية كتجمع المياه الجوفية و البترول و الفوسفات و غيرها من الخامات الأخرى. حيث تتوزع الأحواض الرسوبية على القارات كافة و في مختلف خطوط العرض أو العروض الجغرافية إلا أن أكثر الأحواض الرسوبية المعروفة هي التي تقع في المجال الهرسيني (نسبة إلى الحركات الهرسينية المولدة للجبال والتي انتهت عموما مع الحقب الأول) للعروض الجغرافية المتوسطة كالحوض البارسي و حوض الأكيتان بفرنسا .
أما الأحواض الرسوبية الأكثر اتساعا فهي تلك التي تمتد فوق ركائز ما قبل الكامبري للعروض الجغرافية الدنيا كحوض التشاد و حوض الكونغو و العروض الجغرافية الدنيا كالحوض السيبيري.

الأشكال الرئيسية لتضاريس الحوض الرسوبي: يدرس الشكل العام للحوض الرسوبي و اشكاله التضاريسية بطرائق مختلفة أهمها التصوير الجوي او الاستشعار غن بعد، اذ يمكن ان تظهر حدود الحوض من خلال دراسة و تحديد اتجاهات الشبكة المائية لمنطقته و بالتالي تحديد شكله العام و تجدر الإشارة هنا إلى أن الشكل النهائي لأي حوض رسوبي ليس مطابقا بالضرورة لشكله الأولي عند بداية تطوره

تصنيف الإلنكسارات والإلتواءات

أ - تصنف الانكسارات عادة على أساس مقدار التحرك والانتقال النسبي أو الظاهر للكتل الصخرية على جانبي الانكسار، ويستدل عليه من دراسة الطبقات أو السدود الصخرية المتداخلة التي اصابتها الحركة. والواقع أنه من الصعب تحديد أي من جانبي الانكسار قد تحرك. وحتى لو حدث أو قطع الكسر جسماً معلوماً محدوداً في الصخر كبلورة أو حصوة الى قسمين، وتحرك القسمان وابتعدا عن بعضهما لمسافة معينة، فإننا مع هذا لا نستطيع أن نحدد ما إذا كان هذا الجانب أو ذاك قد تحرك أو بقي ثابتاً، أو ما اذا كان الجانبان قد اشتركا في الحركة، ومع هذا فيمكن تمييز الأنواع الآتية من الانكسارات:

1- الانكسار العادي:

وفيه ينزلق الحائط المعلق على طول سطح الانكسار ويهبط الى أسفل بالنسبة للحائط الأساسي، ويميل سطح الانكسار نحو الحائط المعلق الذي هبط. وينشأ هذا النوع عادة نتيجة لحركات الشد، ولهذا يسمى أحياناً بانكسار الشد

2- الانكسار المعكوس:

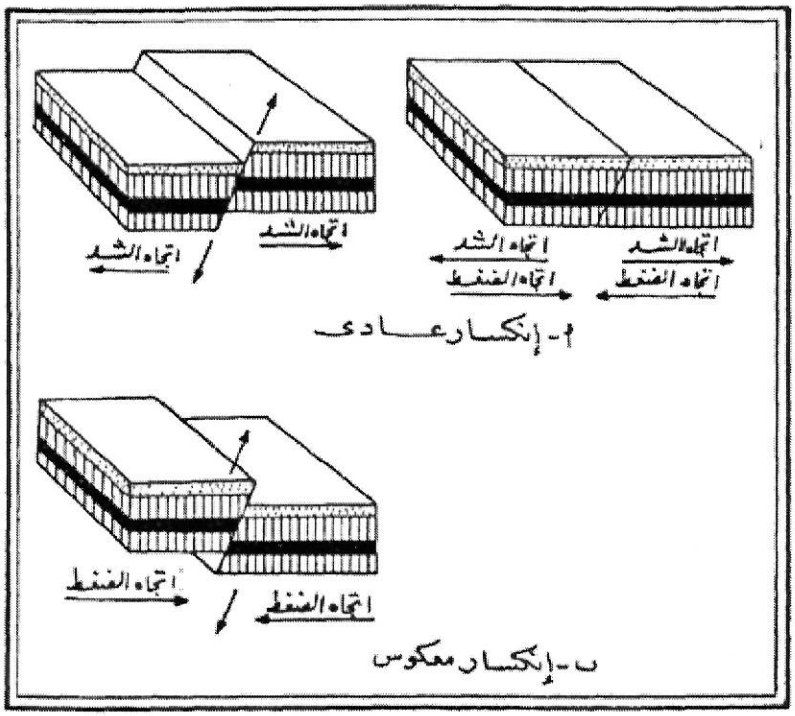
وهنا يبدو الحائط المعلق وقد تحرك وارتفع وأصبح مستواه أعلى من مستوى الحائط الأساسي، وفيه يميل سطح الانكسار نحو الحائط المعلق الذي ارتفع. وينشأ هذا النوع نتيجة لحركات ضاغطة، ولهذا يسمى أيضاً بانكسار الضغط.

3- الانكسار الزاحف:

وهو نوع من الانكسارات المعكوسة التي صحبتها حركات وانتقالات صخرية. وفي هذا النوع يزحف الحائط المعلق فوق صخور الحائط الأساسي أو الأسفل على طول سطح يسمى سطح الزحف. وقد يبلغ مقدار الزحف عشرات الكيلومترات. وتحدث

مثل هذه الانكسارات للثنيات النائمة أو الالتواءات الغطائية، ويكثر وجودها في نطاقات الجبال الالتوائية الحديثة كالألب والهيمالايا والروكي والانديز.

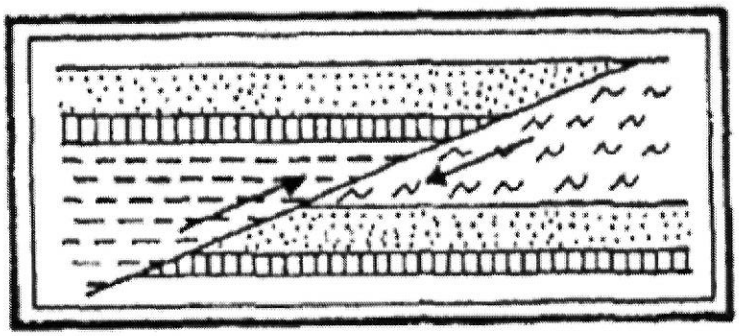
شكل (١): الانكسار العادي، والانكسار المعكوس.



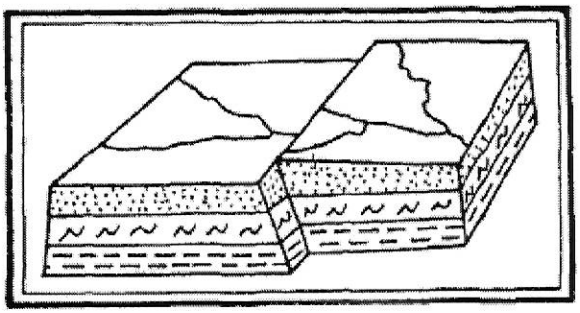
4- الانكسار الافقي:

وهو يختلف عن الأنواع السابقة في أن الحركة التي تنشئه تكون أفقية، وحينما يقطع الانكسار الافقي طبقات أفقية فإنه يتعذر قياس مقدار الحركة الا بالتعرف على مقدار تحرك وانتقال مختلف الظواهر على سطح الأرض.

شكل (٢): الانكسار الزاحف.



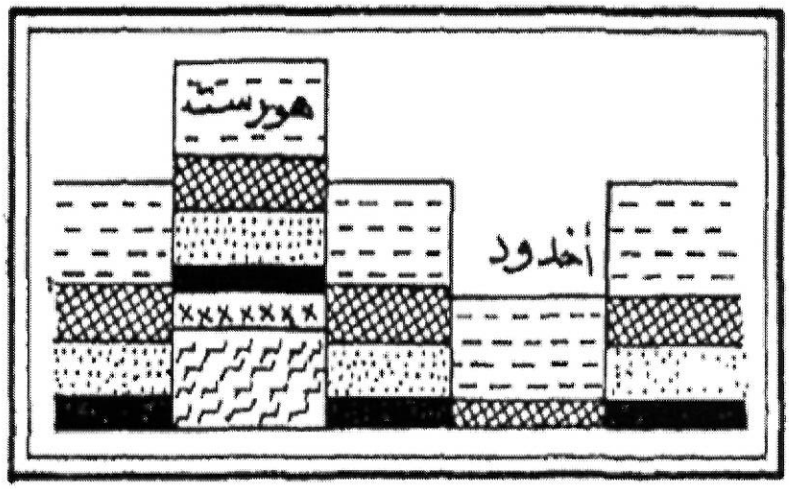
شكل (٣): انكسار أفقي، أو انكسار المضرب



5- الانكسار السلمي أو المدرج:

وفيه تتعرض المنطقة لانكسارات متوازية تؤدي الى هبوط الطبقات أو الكتل الصخرية على جوانبها هبوطاً منتظماً في شكل مدرج.

شكل (٤): انكسار سلمي



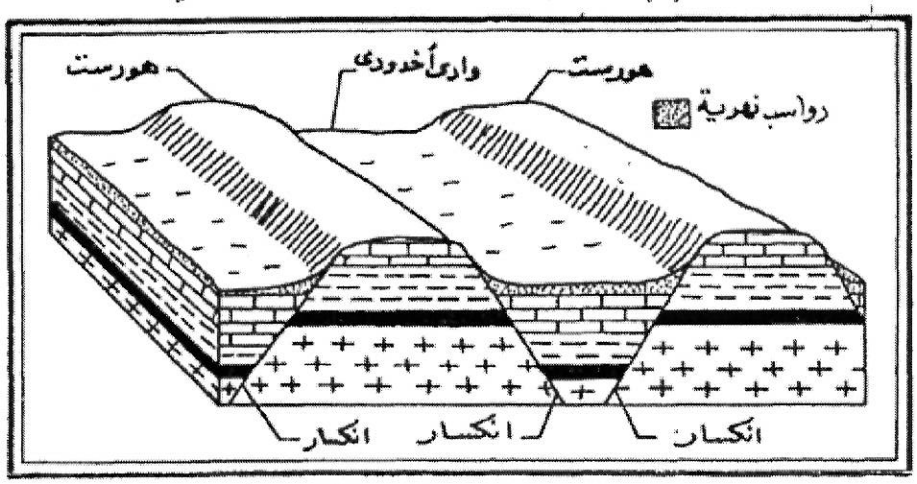
6- هورست:

(كلمة ألمانية معناها عش النسر) وهي كتلة انكسارية تنشأ نتيجة لمجموعة من الانكسارات التي تتسبب في رفع كتلة صخرية وسطى الى أعلى، أو قد تتكون من هبوط الكتل الصخرية على طول انكسارات جانبية بينما تبقى الكتلة الصخرية الوسطى ثابتة بارزة.

7- الانكسار الاخدودي

وفيه يحدث أن تهبط الطبقات أو الكتل الصخرية بين كسرين، فينشأ عن ذلك حوض أو منخفض يسمى أخدود. وقد تبقى الحافتان ثابتتان أو قد ترتفعان، وتسمى كل منهما هورست.

شكل (٥): انكسار الهورست والانكسار الأخدودي



هذا وتتباين الانكسارات في أبعادها بدرجة كبيرة. إذ لا يزيد مقدار التحرك أو مرمى الانكسار في بعضها على بضعة سنتيمترات، وفي بعضها الآخر قد يصل الى مئات الأمتار. ففي النطاق الهضبي في ولايتي أريزونا ويوتاه بالولايات المتحدة الامريكية تمتد عدة انكسارات عظيمة في اتجاه شمالي جنوبي، ويمكن تتبعها على مسافة تزيد على 150 كيلو متراً، ويقطع بعضها الخانق العظيم.

وتعتبر الأخاديد من الظاهرات التضاريسية الهامة على سطح الأرض، ويمثلها في أوروبا أخدود وادي الراين الذي يشغل حوضاً هابطاً يبلغ طوله نحو 320 كيلو متراً وعرضه حوالي 30 كيلو متراً.

ب - تصنيف الإلتواءات بفعل الضغوطات التي تتعرض لها تصبح الطبقات متموجة على شكل طيات مقعرة وأخرى محدبة. والطية هي العنصر الأساسي في البنيات الملتوية وكيفية تنظيمها وترتيبها يشكل نمط الإلتواء

- أنواع الطيات

1 - الطيات المتناسقةPlis harmoniques

في هذا النوع يكون ظهور الأراضي منتظما من جهتي محور المحدب وفي هذه الحال فالطيات يكون لها عدد من الخصائص الهندسية المستعرضة والطولية

– الخصائص المستعرضة

العلو البنيوي : الفارق الإرتفاعي بين النقطة العليا والسفلى لطبقة واحدة في × المحدب و المقعرات المجاورة.

انحدار المستوى المحوري : يتجلى فوق الخريطة في اختلاف عرض الإستسطاح × أو تماثله من جهتي مفصلة المحدب (هيئة الإستسطاحات تمكن من تحديد نوع الطية): عندما يكون المستوى المحوري عموديا وتكون الإستسطاحات متماثلة مع نفس العرض فالطية قائمة. أما إذا كان المستوى المحوري مائلا بأقل من 45 فالطية مائلة وبأكثر من 45 فالطية منسكبة وفي هذه الحال لا يكون ظهور الطبقة على السطح متماثلا مع نفس العرض. وعندما يكون المستوى المحوري افقيا فالطية راقدة .

انحدار الجانبين : عندما يكون ميل الجوانب ضعيفا فهذا يدل على أن الإلتواء × ضعيف وعلى العكس عندما يكون ميل الجوانب قويا فالضغوطات التكتونية قوية والإلتواء عنيف.

إذا اعتبرنا ميل الجانبين يمكن أن نتعرف على الطيات المتماثلة الطية القائمة ، والمضلعة، والمروحية والمثلاثة حيث الجوانب متماثلة بالنسبة للمحور.

- الطيات الغير متماثلة : المائلة والمنسكبة والأكثر عدم تماثلا هي الطية الزاوية. في حال الطية المنسكبة والراقدة يلاحض أن ميل الجانبين في اتجاه واحد، الجانب الأعلى عادي والجانب الأسفل معكوس حيث الطبقات في وضعية عكسية بالنسبة

للترتيب الإستراتيغرافي. بفعل الضغوطات يمكن لطبقات الجانب المعكوس أن تتمدد ، نمر من (Laminage) حتى تنجلي كليا لنتكلم عن الترقيق (Etirement) الطية الممددة إلى الطية المرققة ثم الطية الإنكسارية ثم إلى الطية الزاحفة عندما يأتي الجانب العادي ليغطي الجانب المعكوس

– الخصائص الطولية

.اتجاه المحور (خط يربط بين النقط الجد مرتفعة أو الجد منخفضة للتموج

(وجود اختلافات في الإرتفاع البنيوي (الإنحناء المحوري و أوج الإرتفاع البنيوي

(Términaison péri-anticlinale et términaison péri-synclinale) (نهاية الطيات (انتهاء جانب المحدب وانتهاء جانب القعر

طول الطيات : عندما تكون الطية قصيرة عرضها كطولها فإنها تسمى قبة بالنسبة للمحدب و تسمى طية وهدية أو قعيّر بالنسبة للمقعر

2ـ الطيات الغير متناسقة : ترتيب الإستسطاحات يكون مضطربا من جهتي المحدب . بفعل صعود صخور لدنة أو بفعل الزحف

أـ الطيات الخارقة : عندما تصعد صخور لدنة (ملحية، جبسية) إلى الأعلى لتشكل قبابا ملحية، وكذلك بفعل التكتونية يمكن لصخور صلبة أن تخترق أراضي لدنة وفي هذه الحال (Extrusion) (مطاوعة) ونطلق على هذه الظاهرة الإختراق فالطية تكون مشوهة و مضطربة

ب ـ الزحف

ـ الأشكال البنيوية البسيطة

هو التضريس البارز المطابق (Le mont) الأشكال الناتجة عن المحدبات : الحتر للمحدب. إذا وافق الحتر الطبقة الصلبة الأخيرة في السلسلة الرسوبية فالحتر أصلي،

أما إذا أثرت التعرية على هذه الطبقة فالحتر شبه بنيوي(مخفوض)، وإذا ظهر الحتر بعد إزالة طبقة أو عدة طبقات بفعل التعرية فالحتر يكون مشتقا أومبعوثا.

عندما تجلي التعرية الطبقة الصلبة للمحدب وتصل إلى الطبقة الهشة التحتية فإن المنخفض المكون في محور المحدب يسمى بهرة. وتكون البهرة محدودة في الجوانب بتضاريس أحادية الميل عبارة عن أضلاع.أما الظهر فيطابق جانب المحدب. على جانب المحدب سلسلة من المستويات الصلبة والهشة المتعاقبة والرقيقة يمكن أن تعطي مجموعة من الأضلاع بحيث تؤثر عليها المسيلات التي تقطعها على شكل قممها تكون متجهة في اتجاه محور الطية وتسمى مثلاثات . (Chevrons) مثلثات إذا كانت الطية منسكبة أو زاوية فإن البهرة لا تكون متماثلة لأن أحد الضلعين يعلو الآخر لهاذا تسمى بهرة الجانب وتطورها يتم على حساب الضلع الأعلى ذو الميل الضعيف بينما ينخفض ـ الضلع الأسفل العمودي ـ في مكانه ويعطي العارضة، وعندما يظهر حتر مبعوث وسط بهرة فهذه الأخيرة تحيط به على شكل حلقة ممتدة ((Combe annulaire .وتسمى بهرة مستديرة

(Le val) الأشكال الناتجة عن المقعرات : المنخفض الذي يطابق المقعر يسمى بالخو في غالب الأحيان في وسط الخو توجد مواد رسوبية ناتجة عن تعرية الحتور المجاورة بحيث أن الفارق الإرتفاعي بين الخو و الحتر المجاور يكون أقل من العلو البنيوي، فنقول بأن الخو منقوص.(Val atténué).

وعندما تفتح التعرية بهرات في المحدبات، ويكون إفراغ الطبقات الهشة مؤهلا في حين لا تؤثر التعرية كثيرا على الأخواء يمكن أن يصبح سطح الخو مرتفعا بالنسبة للبهرات المجاورة فينتج تعاكس تضاريسي والخو يكون معلقا. في هذه الحال يحدث عدم التوافق بين التضريس والبنية : فالنقط المرتفعة بنيويا أصبحت هي المنخفضة طبغرافيا والعكس صحيح

.

- العوامل المؤثرة على طبيعة الإلتواء

1 - عامل الطواعية

إن الصخور تكون أقل أو أكثر لدونة من غيرها وتعتبر الصخور الملحية والجبسية الأكثر لدونة تليها الأطيان فالمارل ثم الكلس والرمال والرصيص وأخيرا الحث. أما الصخور البلورية فهي أقل طواعية وأكثر صلابة من الصخور الرسوبية. إن تصرف واستجابة الصخور للضغوطات لا يجب اعتباره إلا في إطار شامل لكل المجموعة الملتوية. و لا يمكن فهم تصرف السلسلة الملتوية إذا ما اعتبرنا كل طبقة على حدة، فإذا كان الحث من الصخور الرسوبية الأقل طواعية فإن تناوب الحث بالمارل يشكل سلسلة جد مطاوعة. والإلتواء يكون مؤهلا في حالة تعاقب طبقات ذات خصائص ميكانيكية متباينة : مستويات مطاوعة لدنة ومستويات غير مطاوعة صلبة

أما إذا كانت السلسلة سميكة ومتجانسة فإنها ستتعرض للتجعيد عندما تكون جد لدنة وستتعرض للإنكسار عندما تكون جد صلبة غير مطاوعة. كما يمكن لطبقات صلبة سميكة أن تتصرف في العمق تحت ضغط الطبقات كأنها طبقات مطاوعة. إن تواجد مستويات لدنة في السلسلة الملتوية يمكن أن يؤدي الى ظاهرة اللاتناسق
وتكون هذه الظاهرة ناتجة عن الإختلاف في التواء المستويات . Dysharmonie الجد مطاوعة والأقل طواعية. فالصخور الأكثر لدونة (طين - جبس) تجتمع في المحدبات عند المفصلة والإلتواء في الطبقة التحتية يكون ضعيفا. يمكن للطبقات الأكثر لدونة أن تؤدي إلى انفصال الغطاء الرسوبي عن القاعدة الصلبة أثناء الإلتواء كما يمكنها أن تشكل طبقة إنزلاقية

2 ـ دور الدفع والضغوطات

عندما تكون الضغوطات خفيفة أو معتدلة فالإلتواء يكون منتظما ومتعامدا مع اتجاه الدفع. أما إذا كان الدفع قويا فالطيات تكون مشدودة وتميل إلى الإنسكاب بعضها فوق البعض وعندما يكون الدفع أقوى وأعنف فالتشوه يكون معقدا ونمر من طيات ممددة ومرققة إلى التراكب والزحف على مسافات طويلة. ويمكن أن تنتج تعقيدات من جراء دفع وقع حسب اتجاهين مختلفين بكيفية متزامنة أو بكيفية متتالية. إلا أن التعقيد قد ينتج عندما تندرج فترة تعرية بين فترتين من الدفع، هذه التعرية تكون قد أزاحت جزئيا أو كليا الطبقات الصلبة في محور المحدبات وهذا يؤدي إلى انكسارات على طول هذه المحاور في فترة لاحقة من الإلتواء

3 ـ دور القاعدة

في حال غطاء رسوبي ضعيف السمك على قاعدة صلبة، فالإلتواء يكون موجها ومحددا حسب التشوهات التي تعرضت لها القاعدة الصلبة فهذه الأخيرة يكون لها دور مهم في تحديد ملامح الإلتواء حيث

ا ـ تفرض تشويهاتها على الغطاء الرسوبي ، فالطبقات الرسوبية تغطي مجموعة من الأجزاء المنكسرة

ب ـ يمكن للقاعدة أن تشكل انحدارا قد يسهل عملية انفصال الغطاء. فتنزلق المجموعة الرسوبية تحت تأثير الجادبية وكلما كان الإنحدار قويا كلما كان الإلتواء عنيفا

ج ـ يمكن للقاعدة أن تشكل حاجزا أمام مجموعة رسوبية منفصلة أو أن تعترض للزحف فتصطدم الطيات بالحاجز

.

- 1 - plissement de recouvrement التواء التراكب

يحدث هذا النوع من الإلتواء عندما يكون الغطاء الرسوبي رقيقا فوق قاعدة منكسرة، فتكون الطيات ضخمة ذات جوانب شديدة الإنحدار غالبا ما تصاحبها انكسارات. والقاعدة هي التي توجه وتحدد شكل الطيات وذلك لقربها

- 2 - التواء الغطاء المطاوع

يحدث عند انفصال الغطاء الرسوبي عن القاعدة وذلك بفضل وجود مستوى جد لدن قد يكون طينيا أو جبسيا أو ملحيا. في هذه الحال فالإلتواء يكون منتظما والإنكسارات تكون ثانوية.

- وحسب عرض التموجات نميز بين : النمط المتساوي (الموافق)، النمط الإنقعاري، النمط الإنقبابي.

- حسب تماثل أو عدم تماثل الطيات : عندما تنسكب الطيات في نفس الإتجاه و جوانب الطيات كلها متوازية فالنمط هنا متماثل الميل. أما إذا انسكبت الطيات في اتجاهات معاكسة من محور منطقة ارتفاع مهم فإننا في إطار النمط المحوري

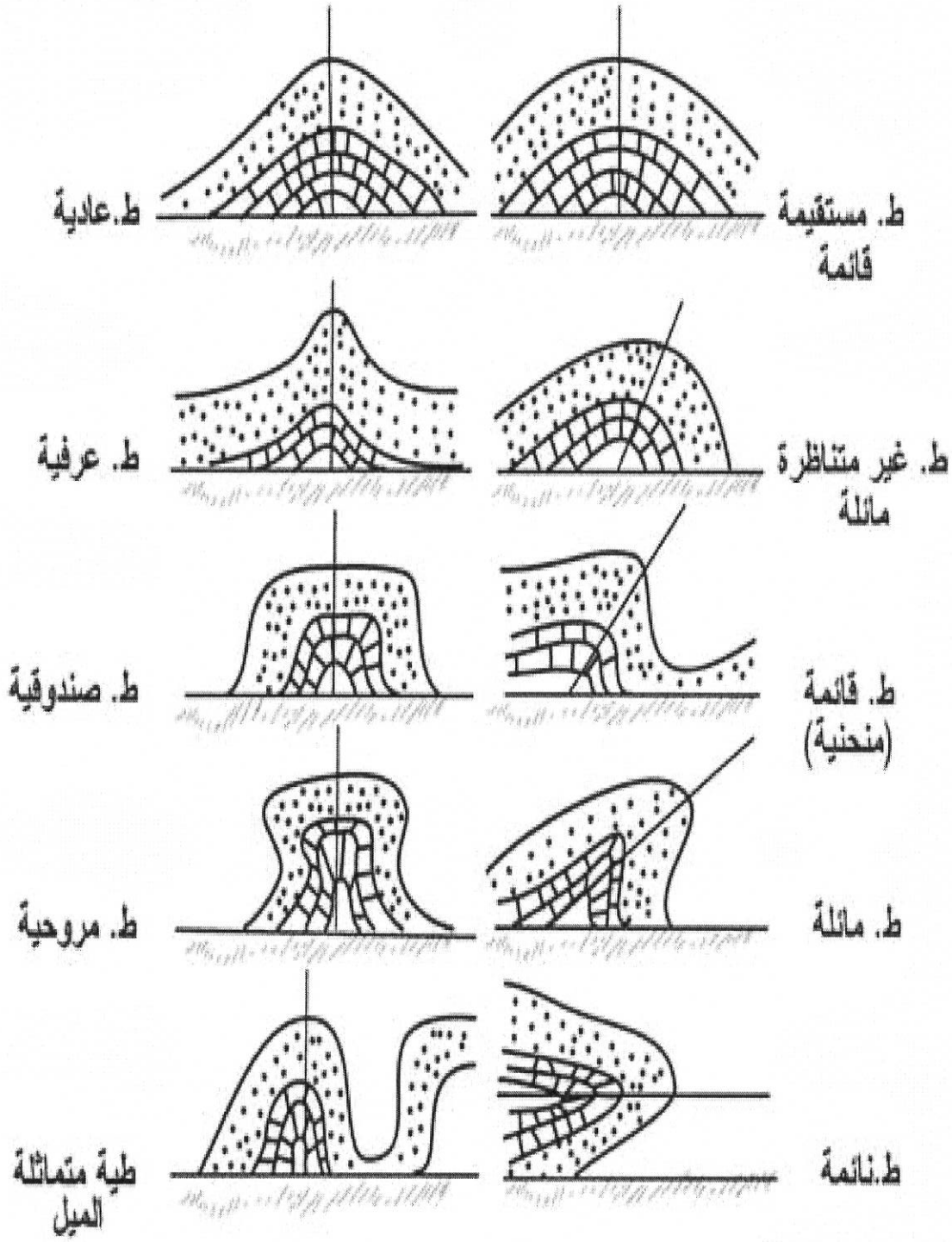
- 3 - التواء الغطاء الصلب

الغطاء المنفصل صلب لهذا فهو ينكسر أثناء التواءه ، لهذا فالطيات الإنكسارية والتراكب هما اللذان يميزان هذا النوع. و غالبا ما تتخلل عدة انكسارات نفس المحدب. إذا تتابعت الطيات الإنكسارية بكيفية لا نرى فيها إلا الجوانب العادية منفصلة بانكسارات مع نفس الميل تقريبا لكل الطبقات فإننا في إطار النمط الفلسي

– 4 – الزحف

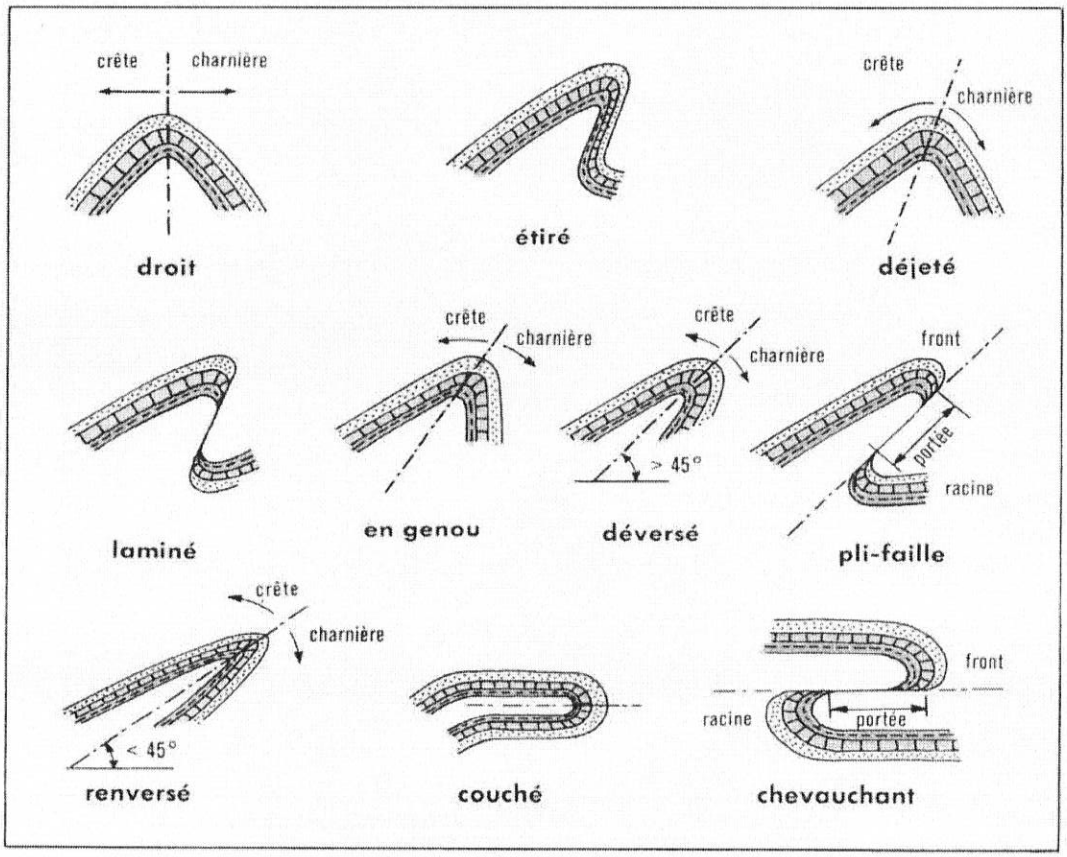
حسب طبيعة المواد التي تعرضت للزحف وحسب ظروف تموضعها عدة أنماط يمكن أن نصادفها : فعندما تكون السلسلة متباينة في صخارتها فنمط التواءها قلما يختلف عن التواء الغطاء المطاوع. وعندما تكون السلسلة صلبة عدة انكسارات

تتخلل الإلتواء. وغالبا ما توجد عقبات تعترض للزحف فتنشأ عن ذلك تعقيدات في تداخل الوحدات وهذا يؤدى إلى أنماط فوضوية معقدة.



أنواع الطيات

Les différents types de plis.



التضاريس في البنيات الأحادية الميل

الكويسطا

مفهوم الكويسطا

نعني بالكويسطا الأشكال البنيوية التي تظهر في هوامش الأحواض الرسوبية حيث الطبقات وحيدة الميل بحكم ظروف تكوين الأحواض الرسوبية (تهدل في مرحلة أولى و حركة رفع في الجوانب في مرحلة ثانية). و تظهر تضاريس الكويسطا تحت تأثير عوامل التعرية. - عوامل ظهور الكويسطا : *عامل ليتولوجي : تعاقب طبقة صلبة , طبقة هشة, مما يساعد عمل التعرية الإنتقائية. *عامل بنيوي : توفر بنية متوافقة و متوازية و أحادية الميل (5 الى 12 درجة). *عامل هيدروغرافي :تركز الجريان فوق الطبقة الهشة أي تعرية انتقائية تبرز جبهة الكويسطا.

-عناصر الكويسطا :

* الظهر :هضبة من صخور صلبة ذات انحدار خفيف .

* الجبهة : حافة ذات انحدار قوي غي اتجاه معاكس لميل الطبقات. تتكون من صخور صلبة في جزئها الأعلى و صخور هشة في جزئها الأسفل.

* المنخفض المرافق :سهل يمتد عند قدم الجبهة و يتشكل داخل صخور هشة ضعيفة الانحدار.

* التل الشاهد : يخلف تراجع الكويسطا بعض التلال التي تدل على تراجع الهضبة و تعرف بالتلال الشاهدة . و غالبا ما توجد بعيدة عن الأنهار. -الجريان المتحكم في نشأة و تطور الكويسطا:

* الأنهار الموافقة : :تجري فوق ظهر الكويسطا و هي توافق في اتجاهها ميل الطبقات.

* الأنهار المضادة : تجري فوق جبهة الكويسطا في اتجاه المنخفض المرافق , لذلك فهي مضادة لميل الطبقات.

* الأنهار المرافقة :تجري في المنخفض المرافق و ترافق في جريانها جبهة الكويسطا. ب-الأشكال التضاريسية المرتبطة بالبنية الإلتوائية الحديثة

تكون الطبقات في البنيات الأحادية الميل مائلة في اتجاه واحد، وعموما يكون الميل ضعيفا وقد يقوى بكيفية إستثنائية في مناطق اتصال الأحواض الرسوبية بالسلاسل الملتوية. ويتغير الميل في الأحواض الرسوبية بين 2 و10 درجات. إن مفهوم البنية الأحادية الميل لا ينطبق إلا على إطار شمولي أي على إطار العشرات من الكيلومترات، لأنه في التفصيل يمكن للميل أن يكون متقطعا بحيث يضعف أو يقوى تدريجيا كما يمكن أن يكون مضادا بفعل انكسار في حالة ما إذا كانت الطبقات صلبة، كما يمكن للميل أن يضعف حتى يصبح منعدما، ولهذا كله فمن الأفضل أن نتكلم عن البنية الأفقية والأحادية الميل في آن واحد.

- التغيرات الطولية للميل

نتحدث عن الدرجة البنيوية عندما ينقص الميل ليصبح منعدما فتكون الطبقة محليا على شكل أفقي. أما اللية أو الثنية فتنتج عندما ترتفع قيمة الميل. الدرجة أو اللية لا نصادفها فقط في البنية الأحادية الميل بل نجدها كذلك في البنية الملتوية

- التموجات المستعرضة للميل

قد تتعرض الطبقات الرسوبية للإلتواء كما هو الحال في الشكل التالي : ونتحدث هنا عن التموجات المحدبة والمقعرة وليس عن المحدب والمقعر كما هو الشأن في البنية الملتوية

-1- خصائص الجريان في البنية الأحادية الميل

كلما أفرغت الصخور الهشة التي ترتكز عليها الصخور الصلبة كلما تعرضت هذه الأخيرة للأنهيال ويتحكم الميل في سرعة تراجع أجراف التعرية بالإفريز وبالتالي في تطورها. هذا التراجع ناتج عن عمل التعرية بالمياه الجارية وخاصة مياه العيون التي تنفذ وتنبع في منطقة التقاء صخور صلبة نافذة بصخور هشة غير نافذة، ومن المعلوم أن ميل الطبقات يلعب دورا أساسيا في تغذية هذه العيون وفي تزويدها بالمياه

- عندما يكون الميل قويا في اتجاه جبهة الجرف فالتزويد بالمياه يتم بكيفية سهلة والنحت يكون مهما يؤدي إلى تراجع سريع للجرف

- عندما ينعدم الميل فالتغذية تكون بطيئة ولكن في حدود يتم فيها تراجع عادي للجرف

– الجريان الموافق للبنية الأحادية الميل

أ- الأنهار الرئيسية : المحاور الرئيسية عبارة عن أنهار موافقة تجري في اتجاه ميل الطبقات فهي إذن موافقة للتكتونية ، هذه الأنهار تخترق جبهة الكويستا.

ب- الأنهار الثانوية : هي عبارة عن أنواع ثانوية من الأنهار الموافقة مع البنية :

التوافق مع التكتونية : أنهار موافقة على الظهر تنشأ على ظهر الكويستا وتجري في اتجاه المنخفض المرافق للكويستا المجاورة حيث تصب في النهر المرافق، إذن فهي لا تخترق جبهة الكويستا وأثناء التطور مع تراجع جبهة الجرف يمكن أن تتم عملية أسر النهر المرافق بالنهر الموافق الذي يجري على الظهر. وينعرج المجرى في منطقة الأسر ليشكل كوع الأسر.

التوافق مع الصخارة : هذا النوع من التوافق للبنية يهم الأنهار المرافقة والأنهار المضادة حيث الجريان في الصخور الهشة. هذا التوافق يكون مؤهلا عندما تكون الصخور الهشة سميكة مع ميل ضعيف.

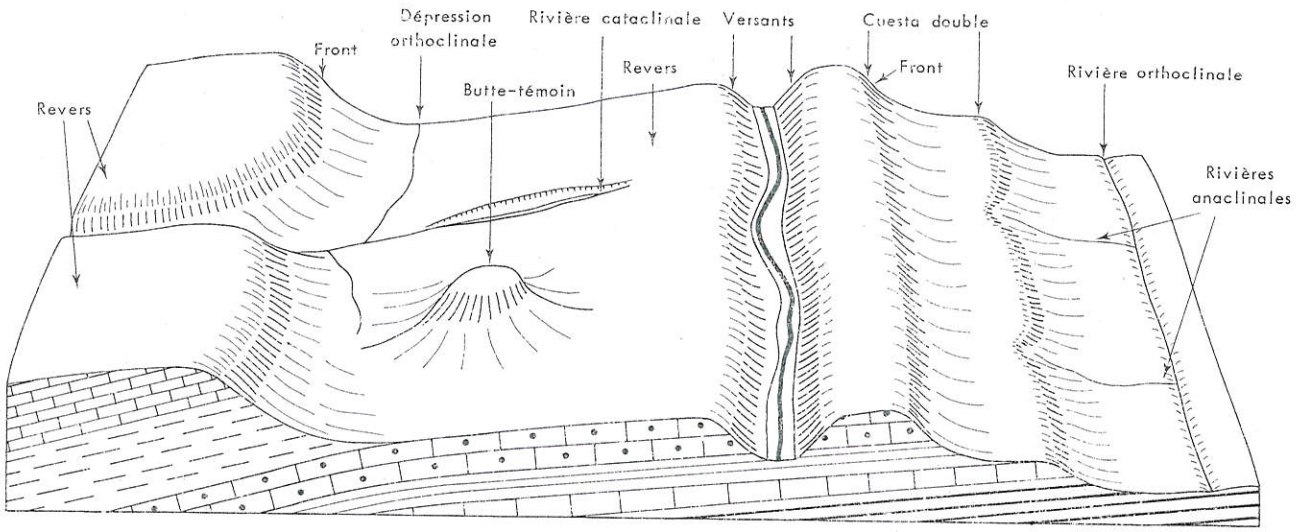
إن الأنهار المضادة غالبا ما تكون نادرة وفي حالات عديدة نلاحظ انعدام جريان حالي. فالينابيع التي كانت تغذي هذه الأنهار في فترات سالفة قد تكون اليوم جافة وفي هذه الحال فإن تقطع جبهة الكويستا هو ظاهرة موروثة مرتبطة بفترة رطبة من تاريخ التطور

-2- الجريان الغير موافق للبنية الأحادية الميل

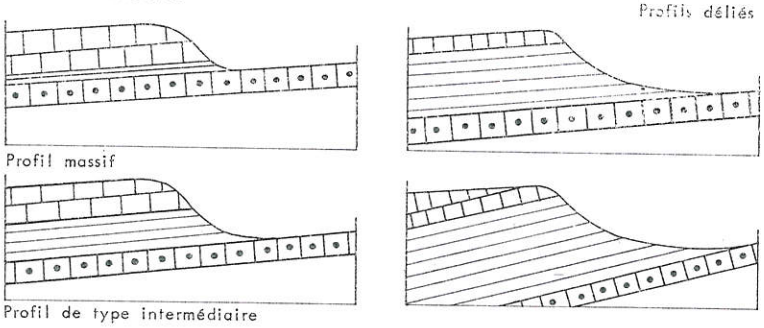
هناك حالات تتطور فيها الكويستا على حساب أنهار رئيسية مرافقة أو مضادة وهذه الحالة تترجم عدم التوافق مع البنية

أ- الجريان المرافق : النهر الرئيسي يكون متعامدا مع الميل إذن متوازي مع جبهة الكويستا يجري في المنخفض المرافق أو على الظهر أو بكيفية مائلة. ونفسر هاتين الحالتين الأخيرتين بفعل الإنطباع أو السلفية أو هما معا

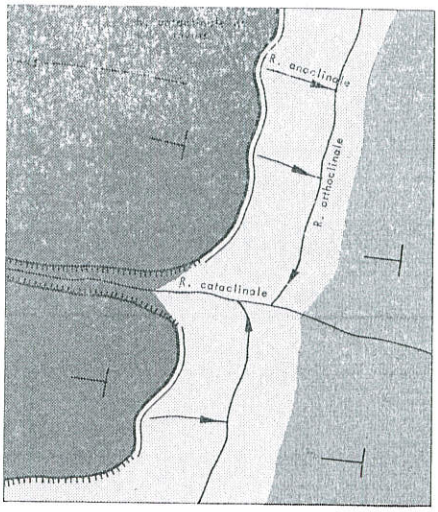
ب- الجريان المضاد : عندما تجري الأنهار الرئيسية مضادة للميل وفي هذه الحال يكون مستوى القاعدة موجودا في اتجاه عالية الميل



TYPES DE PROFILS

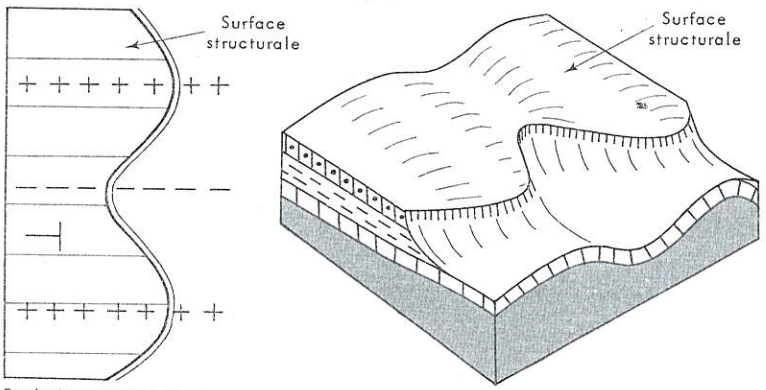


TYPES DE RESEAUX HYDROGRAPHIQUES

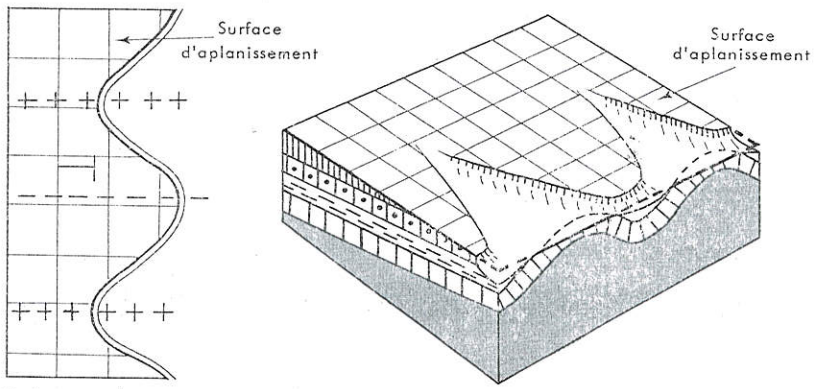


Rivières adaptées à la structure

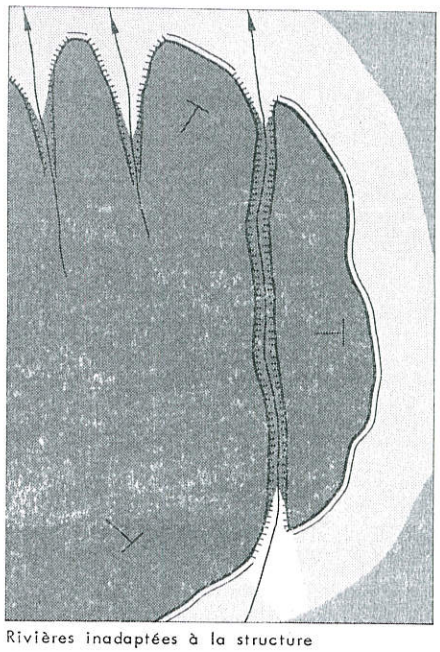
TYPES D'EVOLUTION MORPHOLOGIQUE



Evolution monogénique



Evolution polygénique



Rivières inadaptées à la structure