الفصل 2: التشوهات التكتونية المميزة لسلاسل الطمر والاصطدام

تقديم : يصاحب تشكل السلاسل الجبلية بصفة عامة تحولات ميكانيكية ناتجة عن الحركات الأفقية الإنضغاطية تؤدي إلى حدوث تشوهات تكتونية للصخور كالطيات والفوالق المعكوسة والتي يصاحبها أحيانا فوالق عادية و تراكبات و سدائم.

فما هي العوامل المتدخلة في تشوه الصخور؟ ما هي أصناف التشوهات التكتونية المميزة لسلاسل الطمر والاصطدام؟ وما هي الدلالات التكتونية لهذه التشوهات؟

I- العوامل المتدخلة في تشوه الصخور

1- خصائص الصخور (عوامل داخلية)

- طبيعة الصخور: المرتبطة بطبيعة المعادن المكونة لها و كيفية تماسكها و التي تحدد هشاشتها أو مرونتها.
- قد الحبيبات: تكون الصخرة مطيلة (تقاوم التشوه دون انكسار) أكثر إذا كانت حبيباتها أصغر.
- الموائع البيفرجية : التي تتخلل فراغاتها كالماء مثلا. كلما زادت كميتها كانت الصخور مطيلة أكثر.

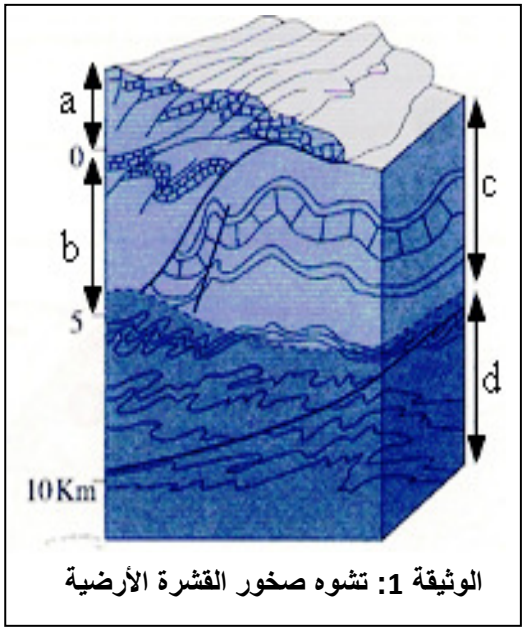
2- عوامل الحرارة والضغط والزمن (عوامل خارجية)

أ- عاملي الحرارة والضغط

ترتبط عوامل الحرارة والضغط أساسا بالعمق، إذ يرتفعان كلما ازداد العمق. يختلف تشوه الصخور حسب بنيتها وتركيبتها كما تم الإشارة لذلك، وأيضا حسب تموضعها في عمق الغلاف الصخري:

- تكون الصخور هشة سهلة الكسر في السطح فتسود الفوالق.
- في مستوى متوسط تكون الصخور مطيلة ductile (يمكنها أن تتمدد دون أن تنكسر) فتتكون الطيات ذات الطبقات الثابتة السمك.
- في العمق تكون الصخور مطيلة جدا فتتشكل طيات متغيرة السمك مع تكون شيستية (تورق الصخور).

يحدد العمق تغيرات الحرارة والضغط، وبالتالي فهو يحدد نمط التشوه التكتوني بمنطقة تجابه الصفائح.

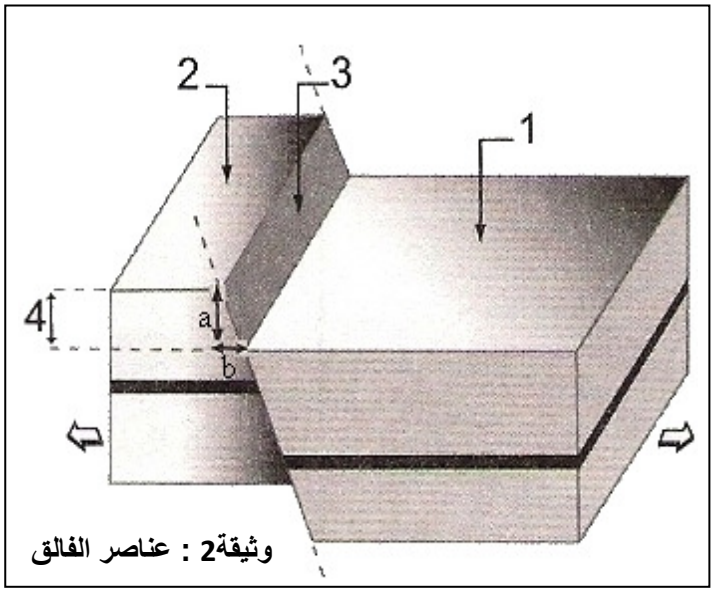


الوثيقة 1: تشوه صخور القشرة الأرضية

a- مجال الفوالق، b- مجال الطيات ثابتة السمك، c- فوالق وطيات ذات طبقات ثابتة السمك، d- شيستية وطيات ذات طبقات متغيرة السمك.

ب- عامل الزمن

تختلف استجابة الصخور حسب المدة الزمنية للضغوط، حيث تكون مطيلة إذا كانت مدة الضغط طويلة و هشة إذا كانت مدة الضغط قصيرة.



وثيقة2 : عناصر الفالق

II- التشوه غيرالمتواصل = الإنكساري: الفوالق

1- تعريف الفالق

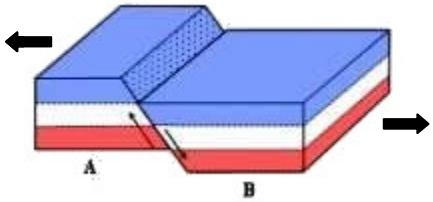
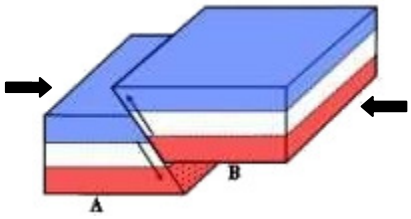
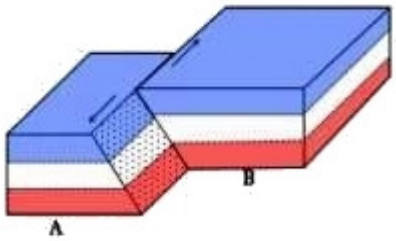
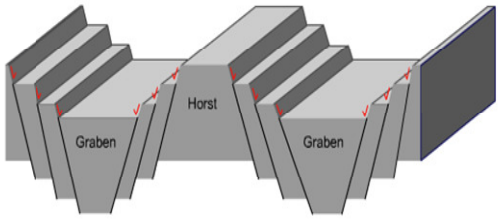
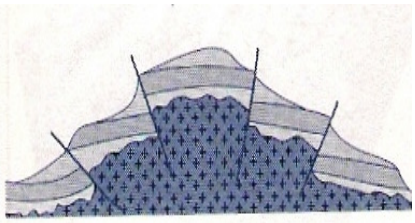
الفالق هو نوع من التشوهات التكتونية الذي يصيب الصخور الصلبة، فيؤدي إلى انكسار في الطبقات الصخرية (تشوه انكساري)، مصحوب بتنقل نسبي للكتلتين الناتجتين عن الكسر(تشوه غير متواصل).

تنتج الفوالق عن القوى الإنضغاطية والقوى التمددية.

2- عناصر الفالق(الوثيقة 2): يتميز الفالق بالعناصر الهندسية التالية:

- كتلتا الفالق: هما الكتلتان الصخريتان اللتان تتحركان فتكون هناك كتلة مرفوعة.... وكتلة مخفوضة.....
- طرح الفالق: هو المسافة التي تعبر عن مدى التحرك النسبي لكتلتي الفالق(ينقسم إلى طرح عمودي...و أفقي...).
- سطح الفالق: هو المساحة التي تنزلق على مستواها الكتلتان أثناء الحركة.....يسمى أيضا مرآة الفالق.

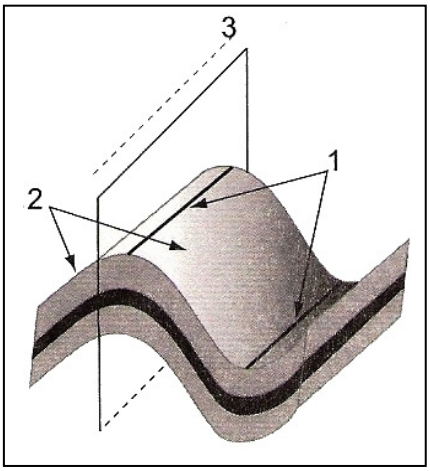
3- أنماط الفوالق: تصنف الفوالق حسب ميلان سطح الفالق و اتجاه تحرك الكتلتين الناتجتين عن الكسر إلى:

فالق عادي: faille normale عندما تكون مساحة الفالق مائلة وكتلتا الفالق تتباعدان أفقيا.		
فالق معكوس: faille inverse عندما تكون مساحة الفالق مائلة، وكتلتا الفالق تتقاربان لتغطي إحداهما الأخرى جزئيا.		
إنقلاع décrochement= فالق محول: عندما تكون مساحة الفالق عمودية أو مائلة واتجاه تحرك الكتلتين **أفقيا**. إذا كان تحرك الكتلتين حسب حركة عقارب الساعة يكون الإنقلاع ميامنا، و إذا كان عكس عقارب الساعة يكون مياسرا.		
فوالق مركبة: تصاب في بعض الأحيان نفس الطبقات بمجموعة من الفوالق العادية تؤدي لتكون مدرجات هابطة تسمى **أخفوضات Graben**، أو مجموعة من الفوالق المعكوسة تؤدي إلى تكون مدرجات صاعدة تسمى **أنشوزات Horst** .		

III- التشوه المتواصل المرن: الطيات.

1- تعريف الطية

الطية هي نوع من التشوهات الذي ينتج عن القوى الإنضغاطية، والذي يصيب الصخور اللينة حيث يؤدي إلى ثني الطبقات (تكتونية مرنة) دون انكسارها (تكتونية متصلة).



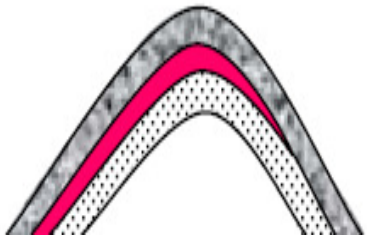
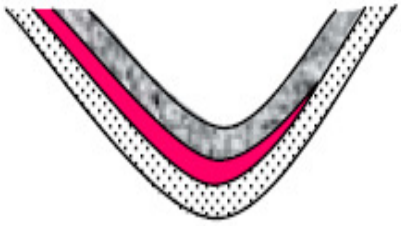
2- عناصر الطية.

- المفصلة : وهي المنطقة التي تكون فيها الطبقات المنطوية أكثر تقوسا.
- جانب الطية : وهو جزء الطية الموجود بين مفصلتين متتاليتين، لكل طية جانبين.

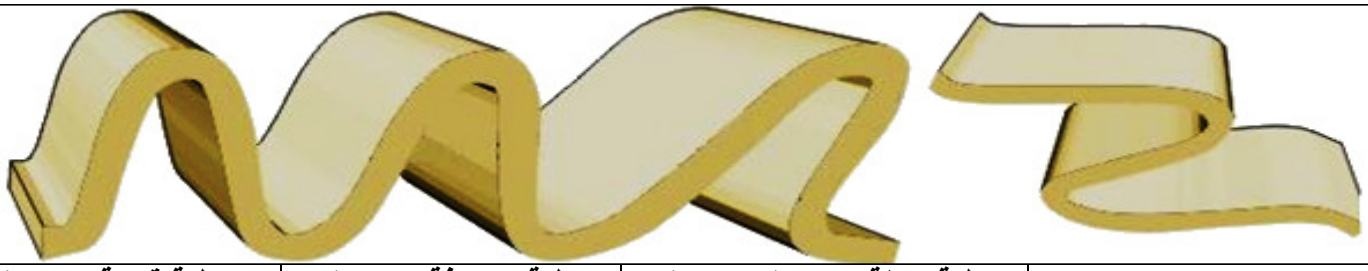
• المساحة المحورية: وهي المساحة الخيالية التي تربط مفصلات الطبقات المكونة للطية.
• محور الطية: وهو خط التقاطع بين المساحة المحورية ومساحة الطية.

3- أنواع الطيات.

أ- تصنيف الطيات حسب اتجاه التقوس.

الطية المحدبة تقوس الطبقات إلى الأعلى. الطبقة القديمة في قلب الطية.		
الطية المقعرة: تقوس الطبقات نحو الأسفل. الطبقة الحديثة في قلب الطية.		

ب- تصنيف الطيات حسب ميلان المساحة المحورية و وضعية جانبي الطية

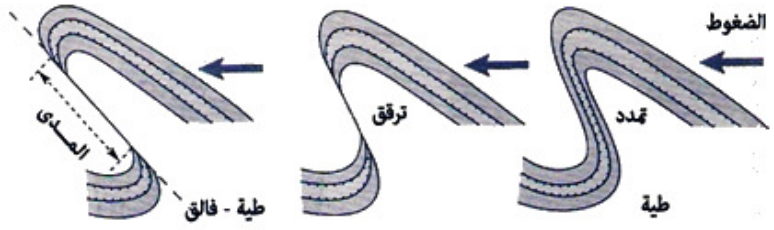


طية راقدة: مساحة محورية أفقية.	**طية مائلة:** مساحة محورية مائلة و ميلان لجانبي الطية في نفس الاتجاه.	**طية منحرفة:** مساحة محورية مائلة و ميلان متعاكس لجانبي الطية.	**طية قائمة:** مساحة محورية عمودية و ميلان متعاكس لجانبي الطية.

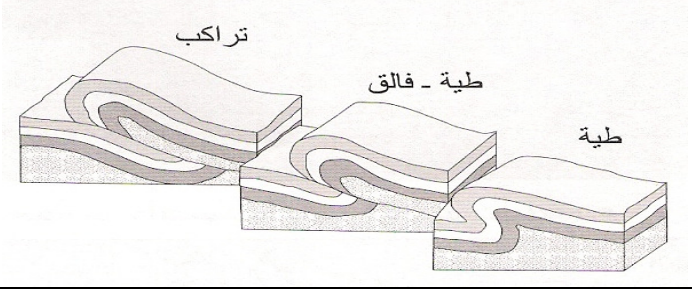
IV- التشوهات الوسيطة

تكون تكتونية الطي وتكتونية الكسر بمناطق تشكل السلاسل الجبلية، في الغالب متداخلة فيما بينها وينتج عن هذا بنيات تكتونية وسيطة متميزة. فما طبيعة هذه البنيات التكتونية وكيف تتشكل؟

1- الطية - الفالق.

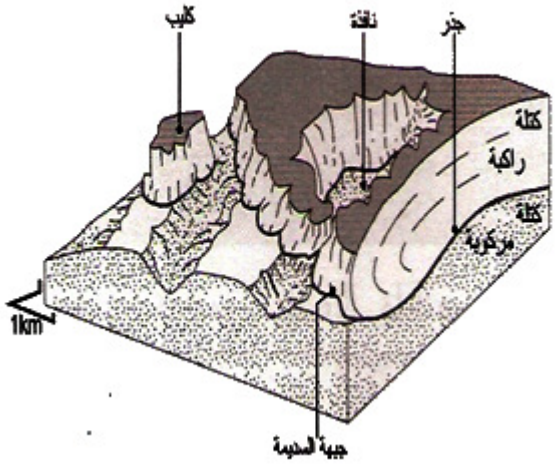
تنتج الطية الفالق بعد تعرض الطية لقوى انضغاطية من أحد جانبيها فيتمدد ويترقق الجانب المقابل لمنحى القوى ويتكون فالق.	

2- التراكب

بعد حدوث الطية الفالق، إذا استمرت القوى الإنضغاطية يزحف الجانب الأعلى فوق الأخر مشكلا تراكبا.	

3- السدائم

إذا استمرت الضغوط على التراكب، تزحف الطبقات الراكبة فوق الطبقات المركوبة. إذا كان الزحف لمسافات كبيرة (10 كلم) نتحدث عن سديمة.

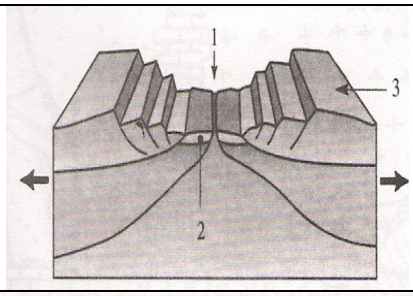


•**عناصر السديمة**:

- الكتلة الراكبة هي الجزء المتنقل Allochtone
-الكتلة المركوبة هي القاعدة الثابتة Autochtone
- الجذر هو الرابط بين الكتلة الراكبة والكتلة المركوبة.
- نافذة: يمكن لصخور السديمة أن تتعرض للحث فتتكون نافذة تسمح برؤية الكتلة المركوبة.
-كليب: هي الصخور الراكبة التي لم تتعرض للحث، والتي تبقى متناثرة فوق الطبقات المركوبة شاهدة على التراكب.

خاتمة: الدلالات التكتونية للتشوهات.

تعتبر التشوهات التكتونية أي الطيات والفوالق من الدلائل على تكتونية وحركات الصفائح.

الفوالق العادية هي نتيجة القوى التمددية المميزة لمنطقة تباعد الصائح. لذلك يعتبر وجود الفوالق العادية في منطقة، دليلا على وجود قوى تمددية.	
الطيات والفوالق المعكوسة هي نتيجة القوى الإنضغاطية التي تميز منطقة تقارب الصفائح وتشكل السلاسل الجبلية.