الظواهر الجيولوجية الخارجية

مراحل تشكل الصخور الرسوبية

مقدمـــة

تتميز الطبيعة المغربية بتنوع مناظرها الجيولوجية التي تتنوع بدورها حسب طبيعة الصخور التي تشكلها و العوامل التي تؤثر فيها .

- كيف تؤثر عوامل الحث عل المناظر الجيولوجية ؟
- ما هي نواتج الحث ؟ و كيف يتم نقلها ؟
- أين تترسب العناصر المنقولة و ما هي الظروف التي تتحكم في ترسبها ؟
- كيف تتحول الرواسب إلى صخور متماسكة ؟
- ما هي المعايير المعتمدة في تصنيف الصخور الرسوبية ؟

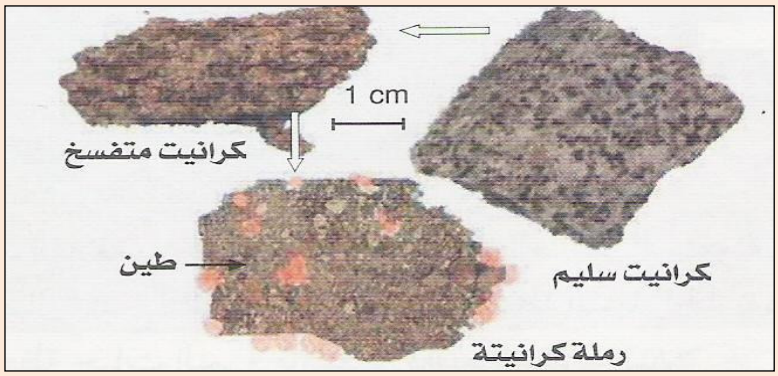
I. تأثير ظاهرة الحث على المناظر الجيولوجية .

1 - الحث الميكانيكي Erosion mécanique

يؤدي هذا النوع من الحث إلى تشقق و تفتت الصخور بفعل عدة عوامل منها :

- تغير درجات الحرارة من حين لآخر خصوصا في المناطق الخاضعة لتناوب فترات التجمد و الذوبان ⟵ رملة كرانيتية .
- قوة وحمولة أمواج البحر التي ترتطم بالصخور الشاطئية ⟵ جلاميد قرب الجرف + حفر عميقة (قدور العمالقة)
- انجراف الجليد في المناطق الجبلية ⟵ نحت و نقل الصخور + ركامات جليدية في أسفل الجبال .
- السيول و الفيضانات ⟵ نحت ونقل العناصر الحتاتية المختلفة القد و الشكل .

2 - الحث الكيميائي Erosion chimique

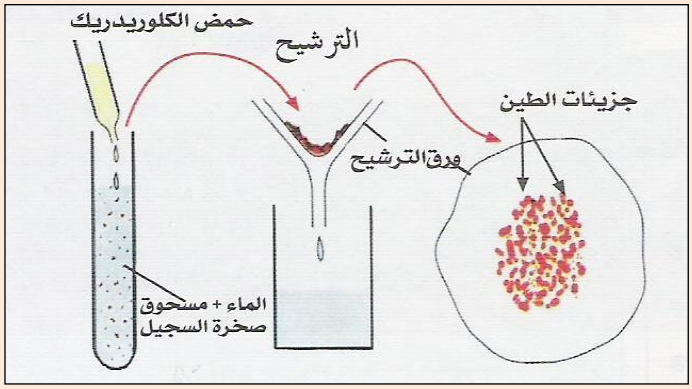


أ - مراحل تفسخ صخرة الكرانيت ⟵

بعض مكونات صخرة الكرانيت :

- الميكا : Micas
- المرو : Quartz
- الفلدسبات : feldspath

كرانيت سليم متماسك ⟵ (ماء) كرانيت متفسخ (بداية التفسخ الميكا و الفلدسبات) ⟵ (ماء) رملة كرانيتية غير متماسكة بها طين ناتج عن تفسخ الميكا و الفلدسبات



ب -مراحل تفسخ صخرة كلسية ⟵

أثناء سقوطها تثبت الأمطار ثنائي أكسيد الكربون بكمية كبيرة فتصبح أمطارا حمضية حسب التفاعل الكيميائي التالي :

H_2O + CO_2 ⟵ H_2CO_2

الماء + ثنائي أكسيد الكربون ⟵ ماء حمضي

و بالتالي :

صخرة كلسية ⟵ (مياه الأمطار / فوران) ذوبان معادن الكلس + جزيئات الطين (عناصر حتاتية)

3 - استنتاج المقارنة

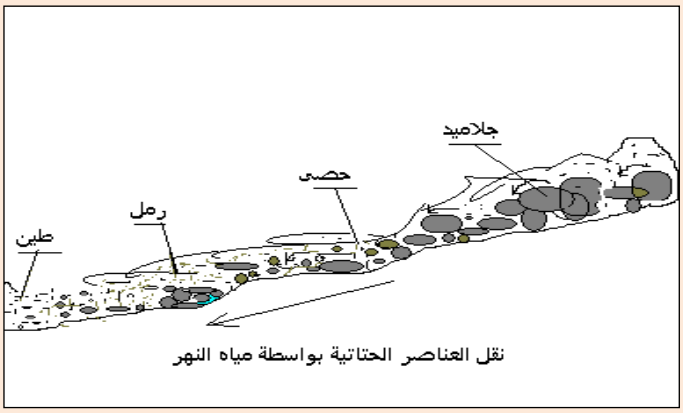
التضاريس	عوامل الحث	نوع الحث	نواتج الحث
الكتل الكرانيتية	- تغير درجة الحرارة - تناوب فترات التجمد و الذوبان - تأثير مياه الأمطار	ميكانيكي كيميائي	الرملة الكرانيتية
الصخور الكلسية	مياه الأمطار	كيميائي	مواد كلسية مذابة
الصخور الشاطئية	- أمواج البحر - حمضية ماء البحر و مياه الأمطار	ميكانيكي كيميائي	مواد كلسية مذابة عناصر حتاتية ركامات الجرف
الجبال	انجراف الجليد	ميكانيكي	ركامات جليدية

II. عوامل و دينامية النقل .

1 - دور المياه في نقل نواتج الحث

تختلف نواتج الحث من حيث الشكل و القد و بذلك تختلف طرق نقلها بالمياه :

- العناصر الذائبة : تنقل على شكل محاليل
- العناصر الصغيرة القد : تنقل عالقة و عائمة في الماء (مثال : الطين ، الرمل . . .)
- العناصر الكبيرة القد : تنقل متدحرجة (مثال : جلاميد ، الحصى . . .)



نقل العناصر الحتاتية بواسطة مياه النهر

ملحوظة :

يتأثر نقل العناصر الحتاتية بمجموعة من العوامل أهمها صبيب المياه و سرعة التيار المائي و كذلك قد وشكل العناصر المنقولة

2 - دور الرياح في نقل الرمال (الوثيقتين 4 – 5 الصفحة 81)

أ - في المناطق الشاطئية :

تكون كثبان رملية بفعل توضع الرمال الدقيقة المنقولة بواسطة الرياح عند اصطدامها بحواجز .

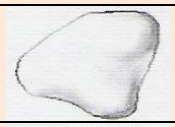
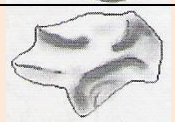
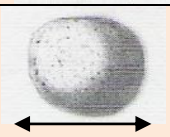
ب - في المناطق الصحراوية :

تكون كثبان رملية عند اصطدام حبات الرمل الصغيرة القد و الغير المتماسكة المنقولة بواسطة الرياح الصحراوية القوية

كثبان رملية شاطئية

كثبان رملية صحراوية

3 - ملاحظة الشكل الخارجي لحبات المرو (الوثيقة 6 الصفحة 81)

الصخرة الرملية	الخصائص	النقل
الرمل الشاطئي 	به نسبة كبيرة من حبات الرو المدملكة و البراقة Emoussé luisant	نقل بواسطة المياه لمسافة طويلة (المد و الجزر + الأمواج)
الرمل النهري 	به نسبة كبيرة من حبات المرو الغير المحزة Non usé	نقل بواسطة المياه على مسافة طويلة إلى متوسطة
الرمل الصحراوي 	به نسبة كبيرة من حبات المرو مستديرة غير لامعة Rod mat	نقل بواسطة الرياح على مسافة طويلة

III. الترسب في أوساط مختلفة .

1 - الترسبات الحتاتية Sédiments détritiques

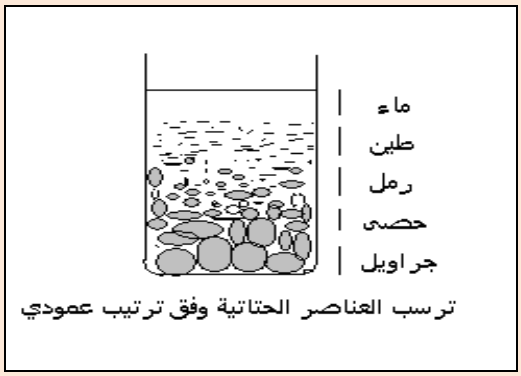
تتحكم في ترسب العناصر الحتاتية المنقولة بواسطة مياه الأنهار مجموعة من الضر وف منها :

- قد وقطر الجزيئات الحتاتية .
- كثافة العناصر الحتاتية .
- قوة وسرعة التيار المائي الذي يرتبط بصبيب الماء و درجة انحدار المجرى .

- التوزيع الأفقي (الوثيقة 2 الصفحة 82)

العناصر الحتاتية المترسبة	سرعة التيار المائي
الجراويل و الحصى	سرعة التيار المائي › 50 cm/s
الرمل	50 cm/s › سرعة التيار › 7 cm/s
الجزيئات الدقيقة	سرعة التيار › 7cm/s

- التوزيع العمودي (الوثيقة 4 الصفحة 82) و هو كالتالي :



ترسب العناصر الحتاتية وفق ترتيب عمودي

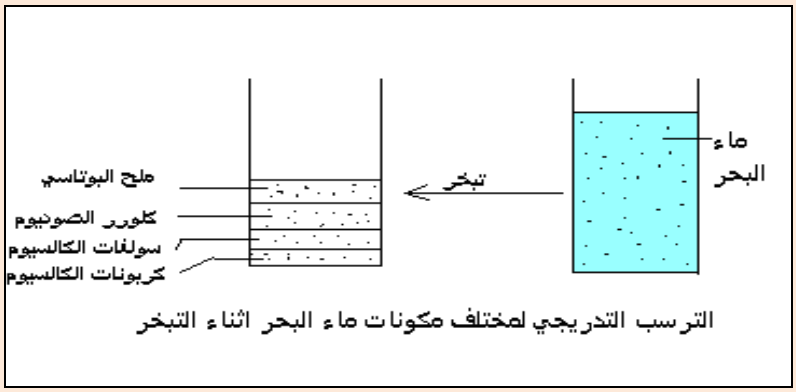
2 - الترسبات الكيميائية و الحيكيميائية

أ - الترسبات الكيميائية Sédiments chimiques

- اللاغون عبارة عن مساحة من المياه راكدة تتصل من حين لآخر بمياه البحر . تتحكم في ترسب العناصر الكيميائية في هذا الوسط مجموعة من الظروف منها :

- ضرورة وجود مساحة راكدة من الماء غير متجددة باستمرار
- تبخر الماء عند ارتفاع درجة الحرارة
- وجود نسبة هامة من الملوحة .

- الترتيب العمودي للرواسب الكيميائية (الوثيقة 6 الصفحة 83)

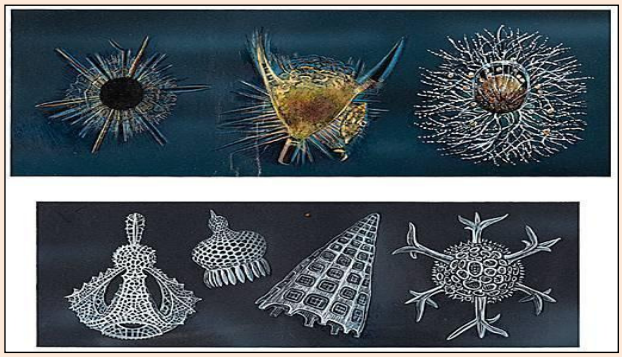


الترسب التدريجي لمختلف مكونات ماء البحر اثناء التبخر

ب -الترسبات الحيكيميائية Sédiments biochimiques

تعتبر الأوحال السليسية و الكلسية المتواجدة في أعماق البحار تراكمات لدروع كلسية و سيليسية تنتمي لكائنات بلانكتونية بعد موتها كالمنخربات و المشطورات و الشعاعيات . .

منخربات


شعاعيات ومشطورات

3 - استخلاص النتائج

نوع الترسب	أهم العوامل التي تتحكم في هذا الترسب
حتاتي (نهري)	- قد وقطر الجزيئات الحتاتية. - قوة و سرعة التيار المائي
كيميائي (لاغون)	- وجود مياه بحرية راكدة غير متجددة باستمرار - وجود نسبة هامة من الملوحة - تبخر المياه نتيجة ارتفاع درجة الحرارة
حي كيميائي (أوحال سليسية و كلسية)	- وجود كائنات بلانكتونية متنوعة - وجود نسبة هامة من السيليسيوم و الكلسيوم في الماء - تراكم الدروع الكلسية و السيليسية في أعماق

IV. تحول الرواسب إلى صخور متماسكة .

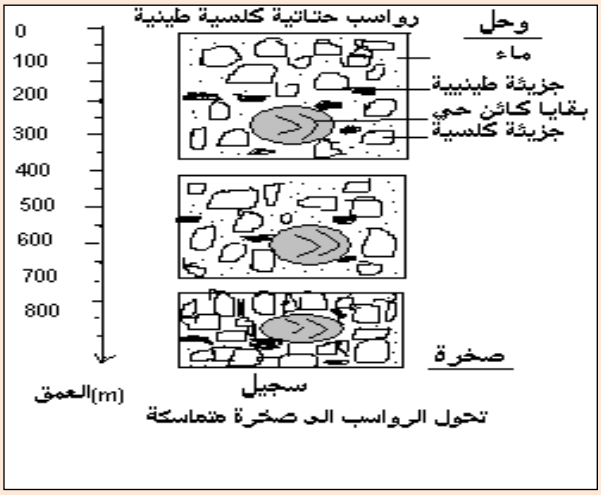
1 - تنوع الصخور الرسوبية

- في المجرى المائي : بعد هدوء التيار المائي تتراكم العناصر الحتاتية المختلفة حسب القد و الكتلة فتتماسك تدريجيا لتشكل رصيصا أو صخورا غير متماسكة من جلاميد و حصى و جراول .
- في الوسط الصحراوي :بعد هدوء التيار الهوائي تتراكم الرمال لتتحول تدريجيا عبر الزمن إلى صخرة متماسكة تسمى الحجر الرملي الخشن Grès على شكل طبقات صخرية
- في الوسط اللاغوني : نظرا لعدم تجدد الماء باستمرار و بفعل التبخر تتشكل طبقات من الصخور الملحية Sels gemmes
- في البحر : يؤدي تراكم الرواسب و بقايا الكائنات الحية بعد موتها إلى تشكل صخور متماسكة على شكل طبقات

2 - مراحل تحول الرواسب إلى صخور متماسكة

التصخر Diagenèse هو مجموع العمليات الفزيائية و الكيميائية التي تحول الرواسب إلى صخور متماسكة عبر مجموعة من المراحل أهمها :

- مرحلة التماسك Compaction حيث يتم طرد الماء تدريجيا بسبب تراكم الرواسب .
- مرحلة السمنتة Cimentation ربط الجزيئات الحتاتية تدريجيا في ما بينها بسبب ترسب الواد الذائبة بين هذه الجزيئات .



تحول الرواسب الى صخرة متماسكة

V. تصنيف الصخور الرسوبية .

1 - أمثلة لبعض الصخور الرسوبية

الصخور الرسوبية	العناصر المكونة لها	نوع الحث
الحجر الرملي الخشن Grès	عناصر حتاتية	ميكانيكي
الكتالة Poudingue	" "	"
الرمل Sable	" "	"
الجبس Gypse	مواد ذائبة	كيميائي
الكلس Calcaire	" "	"
الملح الصخري Sel gemme	" "	"
الكلس القيضي Calcaire coquillé	نشاط تركيب الكائنات الحية	حيكيميائي
الترافيرتين Travertin	" " " "	"
الصوان Silex	" " " "	"

2 - تصنيف الصخور حسب بعض المعايير

يمكن تصنيف الصخور الرسوبية حسب مجموعة من المعايير منها :

- مصدر العناصر المكونة لهذه الصخور
- تركيبها الكيميائي
- قد العناصر المكونة

يمثل الجدول التالي بعض العينات الصخرية و المجموعة التي تنتمي إليها

الصخور	المجموعة التي تنتمي إليها
حجر رملي خشن	حتاتية متماسكة - أرينيت
كتالة	حتاتية متماسكة - روديت
جبس	كميائية – ملحية
ملح صخري	كيميائية – ملحية
رمل	حتاتية غير متماسكة – أرنيت
كلس قيضي	حيكيميائية – كربونية
كلس	كيميائية - كربوناتية
ترافيرتين	حيكيميائية - كربوناتية
صوان	حيكيميائية - سيلسية