

الظواهر الجيولوجية الخارجية

مراحل تشكل الصخور الرسوبية

مقدمة

- تتميز الطبيعة المغربية بتنوع مناظرها الجيولوجية التي تتنوع بدورها حسب طبيعة الصخور التي تشكلها و العوامل التي تؤثر فيها .
- كيف تؤثر عوامل الحث على 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 ؟

1. 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 كرانييتية .
 - 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 و نقل العناصر الحثائية المختلفة القد و الشكل .

2 - الحث الكيميائي Erosion chimique

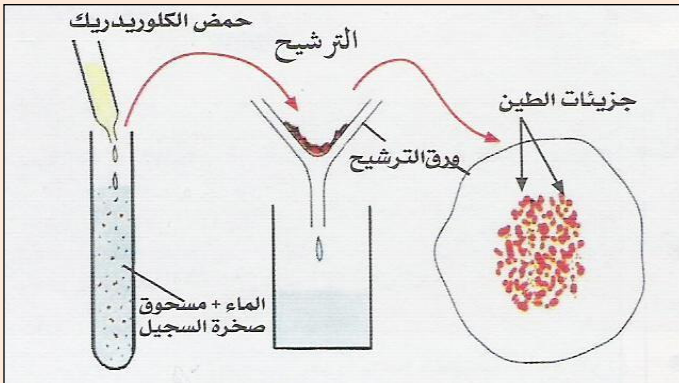


أ - مراحل تفسخ صخرة الكرانيت

بعض مكونات صخرة الكرانيت :

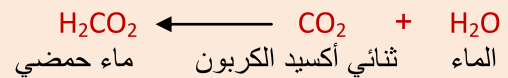
- الميكا : Micas
- المرو : Quartz
- الفلدسبات : feldspath

كرانيت سليم متماسك ← ماء ← كرانيت متفسخ (بداية التفسخ ← ماء ← رملة كرانييتية 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 :



و بالتالي :

صخرة كلسية ← مياه الأمطار → ذوبان معادن الكلس + جزيئات الطين (عناصر حثائية)

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 حثائية 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 متدرجة (مثال : جلاميد ، الحصى . . .)

ملحوظة :

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

2 - دور الرياح في نقل الرمال

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 صحراوية



كثبان رملية شاطئية

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

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

III. الترسيب في أوساط مختلفة .

Sédiments détritiques

1 - الترسيبات الحثائية

تتحكم في ترسيب العناصر الحثائية المنقولة بواسطة مياه الأنهار مجموعة من الضروف منها :

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

- التوزيع الأفقي (الوثيقة 2 الصفحة 82)

سرعة التيار المائي	العناصر الحثائية المترسبة
سرعة التيار المائي < 50 cm/s	الجراويل و الحصى
50 cm/s < سرعة التيار < 7 cm/s	الرمل
سرعة التيار > 7cm/s	الجزيئات الدقيقة

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



2 - الترسيبات الكيميائية و الحيكيميائية

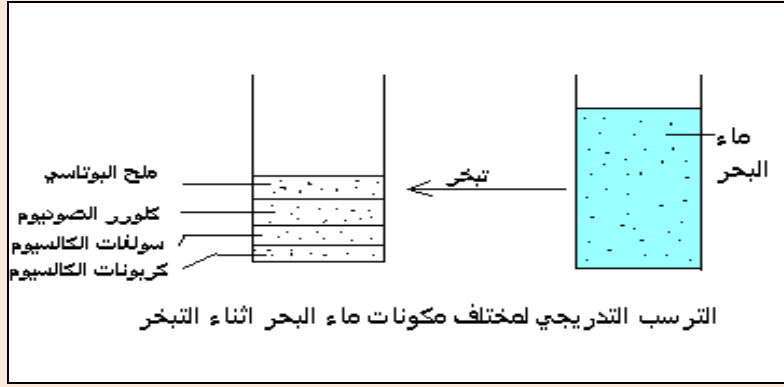
Sédiments chimiques

أ - الترسيبات الكيميائية

- اللاغون عبارة عن مساحة من المياه راكدة تتصل من حين لآخر بمياه البحر . تتحكم في ترسيب 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 .

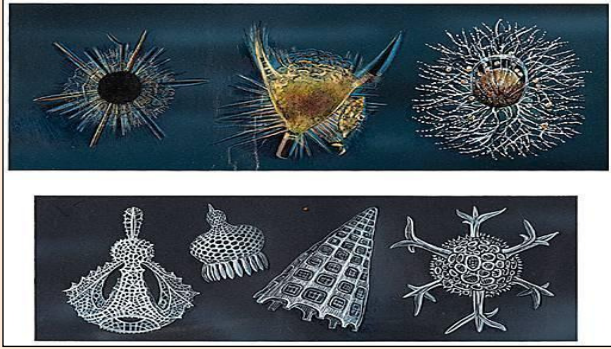
الترتيب العمودي للرواسب الكيميائية (الوثيقة 6 الصفحة 83)



Sédiments biochimiques

ب - الترسيبات الحيكيميائية

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



شعاعيات و مشطورات



منخربات

3 - استخلاص النتائج

نوع الترسيب	أهم العوامل التي تتحكم في هذا الترسيب
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 السليسيوم و الكالسيوم في الماء - تراكم الدروع الكلسية و السليسية في أعماق

IV. تحول الرواسب إلى صخور متماسكة .

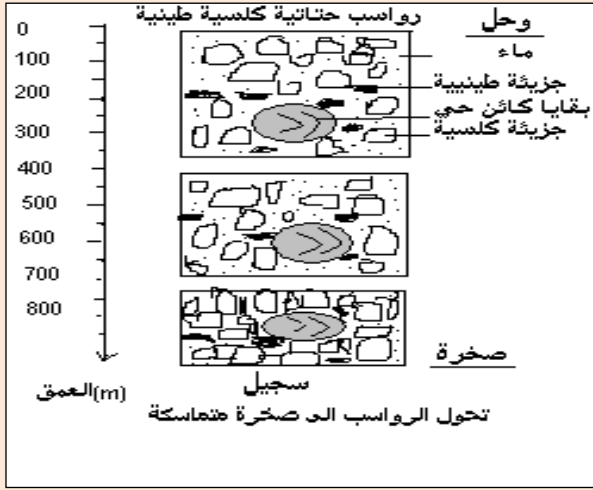
1 - تنوع الصخور الرسوبية

- في المجرى المائي : بعد هدوء التيار المائي تتراكم العناصر الحتاتية المختلفة حسب القد و الكتلة فتمتاسك 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 الفيزيائية والكيميائية 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 الحثائية تدريجيا في ما بينها بسبب ترسب المواد الذائبة بين هذه الجزيئات .



٧. تصنيف الصخور الرسوبية .

1 - أمثلة لبعض الصخور الرسوبية

نوع الحث	العناصر المكونة لها	الصخور الرسوبية
ميكانيكي	عناصر حثائية	الحجر الرملي الخشن Grès
"	" "	الكتالة Poudingue
"	" "	الرمل Sable
كيميائي	مواد ذائبة	الجبس Gypse
"	" "	الكلس Calcaire
"	" "	الملح الصخري Sel gemme
حيكيميائي	نشاط تركيب الكائنات الحية	الكلس القيصي Calcaire coquillé
"	" " " "	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	حثائية متماسكة - أرنييت
كتالة	حثائية متماسكة - روديت
جبس	كيميائية - ملحية
ملح صخري	كيميائية - ملحية
رمل	حثائية غير متماسكة - أرنييت
كلس قيصي	حيكيميائية - كربونية
كلس	كيميائية - كربوناتية
ترافيرتين	حيكيميائية - كربوناتية
صوان	حيكيميائية - سيلسية

