النشاط 0: أسماك القرش في قريتنا!

الوضعية

في إحدى القرى القريبة من مدينة خريبكة يعيش أحمد وهو شاب في 16 عشر من عمره، خلال الصيف الماضي زاره ابن خالته عمر الذي يعيش في مدينة أكادير وخلال الزيارة أخبر أحمد صديقه عمر أن يملك شيئا سيدهشه فأخذه الى غرفته وأخرج من الخزينة مجموعة من الأسنان الكبيرة وقال له إنها أسنان القرش لم يتفاجأ عمر في البداية لكونه ظن أنه أحضرها من سوق السمك لكن عندما أخبره أنه وجدها بالقرب من منجم الفوسفاط القريب وعندما التقى بأحد الأشخاص في ذلك المنجم اخبره أن تلك الأسنان هي بقايا من زمن قديم كانت المنطقة عبارة عن بحر ! هنا تفاجئ عمر ولم يصدق قصة البحر القديم لذلك قرر أحمد ان يأخذ صديقه عند أحد سكان القرية الذي يجمع في بيته عدد كبير جدا من أسنان الأسماك والأصداف البحرية وحتى عظام التماسيح وسلاحف البحر (أنظر مقطع الفيديو).

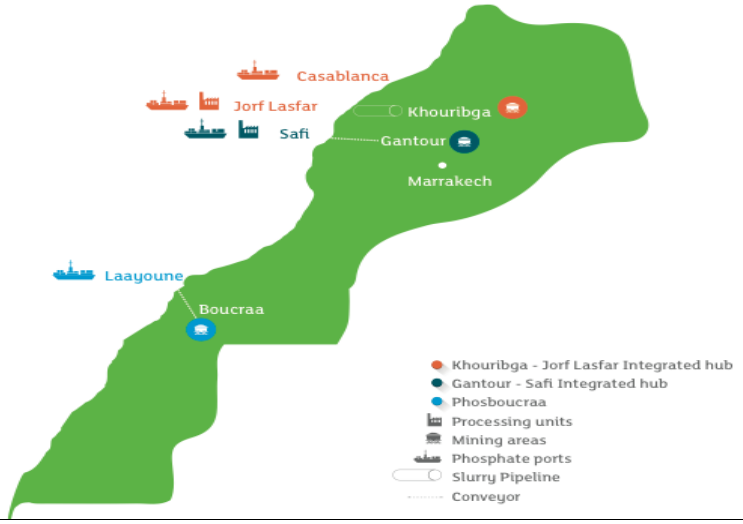
انطلاقا من مضمون هذه الوضعية بالاستعانة بمكتسباتك السابقة والأسناد المرفقة أجب عن التعليمات أسفله.

الأسناد

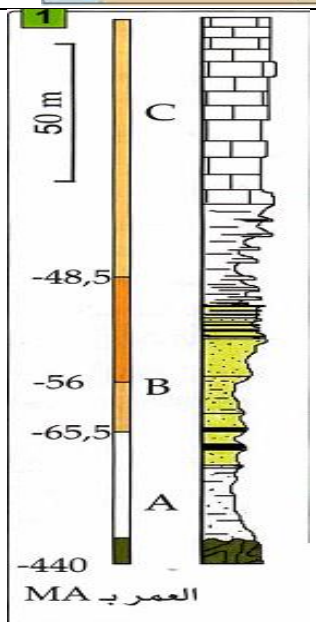
فيديو les mers fossiles

✓ الوثيقة 1: الموقع الجغرافي لخريبكة

✓ الوثيقة 2: مناجم الفوسفاط ومواقع تصديره في المغرب



✓ الوثيقة 3: الطبقات الرسوبية في منطقة الكنتور الغنية بالفوسفاط.

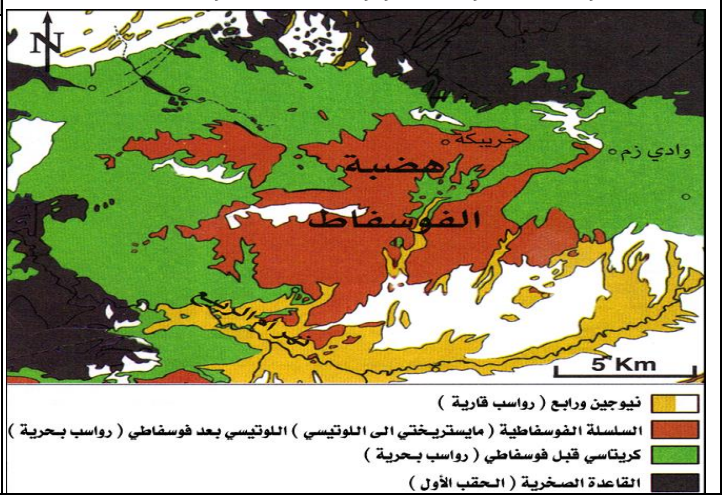


A: متتالية قبل فوسفاطية.
B: متتالية فوسفاطية.
C: متتالية بعد فوسفاطية.

✓ الوثيقة 4: جزء من سلم الأزمنة الجيولوجية.

Ère	Période	Epoque		Etage	Age (en Ma)
					0
Cénozoïque	Quaternaire	Holocène			-0,01
		Pléistocène			-1,8
	Tertiaire – Néogène	Pliocène	Sup.	Gélacien	
			Moy.	Plaisancien	-3,4
			Inf.	Zancléen	-5,3
		Miocène	Sup.	Messinien	-6,5
				Tortonien	-11
			Moy.	Serravallien	-14,5
				Langhien	-16
			Inf.	Burdigalien	-20
				Aquitanien	-23,5
	Paléogène	Oligocène		Chattien	-28
				Rupélien	-34
		Eocène	Sup.	Priabonien	-37
			Moy.	Bartonien	-40
				Lutétien	-46
			Inf.	Yprésien	-53
		Paléocène		Thanétien	-59
				Danien	-65
		Supérieur		Maastrichien	-72
				Campanien	-83
				Santonien	-87

✓ الوثيقة 5: الخريطة الجيولوجية لهضبة الفوسفاط



التعليمات

1. انطلاقا من معطيات الوثائق 1، 2، ومقطع الفيديو، و علما أن معظم مناجم الفوسفاط في المغرب تحتوي على مستحاثات لكائنات بحرية، اقترح تفسيرا لوجود تلك المستحاثات في أوساط برية حاليا معززا تفسيرك برسم خريطة الجغرافيا القديمة المحتملة للمغرب.
2. من خلال معطيات الوثيقة 3، حدد عمق تواجد الفوسفاط في منطقة الكنتور. كيف تفسر تواجده في ذلك العمق؟
3. بين من خلال الوثيقة 3، ماهي الطبقة الأحدث وماهي الطبقة الاقدم معللا إجابتك.
4. انطلاقا من معطيات الوثيقة 3 ، حدد زمن تشكل الرواسب الفوسفاطية (بالمليون سنة) و بالاستعانة بالوثيقة 4 حدد الأزمنة الجيولوجية (Etage) الموافقة لذلك التاريخ.
5. تتضمن الخريطة الجيولوجية الممثلة في الوثيقة 5 عدة عناصر. ماهي؟

ذ. محمد اشباني

النشاط 1: الأوساط الرسوبية: صفات الرواسب والأشكال الرسوبية

الأوساط الرسوبية هي الأوساط التي تتوضع فيها الرواسب وتشكل تلك الأوساط 90٪ من سطح الأرض لكنها لا تمثل سوى 5٪ من صخور كوكب الأرض. تمكن ملاحظة المناظر الرسوبية من الوقوف عن بعض مميزات الرواسب التي تكشف عن ظروف تشكلها. فماهي مميزات أهم الأوساط الرسوبية وكيف تمكن ملاحظة الرواسب والأشكال التي تتجمع فيها من الكشف عن دينامية وظروف الترسب؟

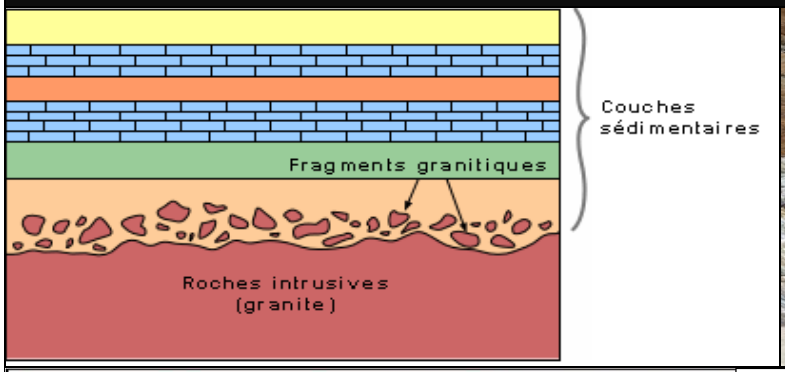
الوثيقة 1: مجموعة من الأوساط الرسوبية.

الوثيقة 2: تصنيف مكونات الرواسب حسب قدها.

تكون الرواسب من عدة عناصر ذات أشكال وأحجام مختلفة، وينتج هذا الاختلاف عن قوى وظروف الحث والنقل وطبيعة الصخرة الام. يمكن تقسيم الرواسب حسب قد مكوناتها كما هو ممثل في الجدول التالي:

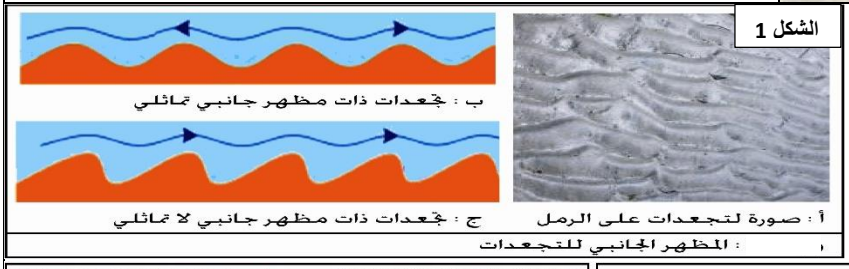
قطر المكونات mm	>256	64-256	4-64	2-4	1/16-2	<1/16
الرواسب	جلاميد	حصى كبير	حصى صغير	حبيبات	رمل	طين

الوثيقة 3: شكل توضع الرواسب مع رسم تخطيطي توضيحي

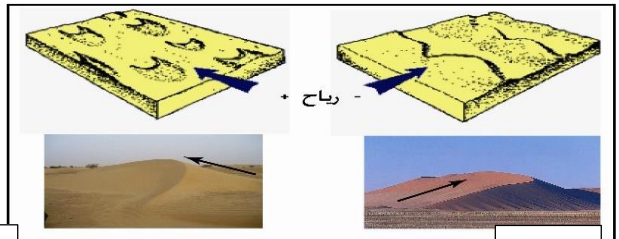


الوثيقة 4: الأشكال الرسوبية.

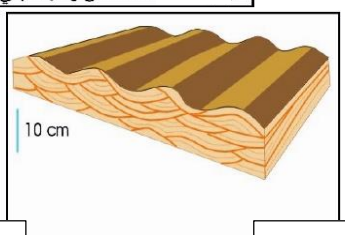
تنتظم الرواسب خلال ترسبها على شكل بنيات تسمى الأشكال الرسوبية وتمكن دراسة هذه الأشكال في الأوساط الحالية من تعرف خصائص القوى المسؤولة عن تكون تلك الأشكال وبالتالي ظروف الترسب في الأوساط الرسوبية المدروسة. تمثل الأشكال التالية مجموعة من الأشكال الرسوبية.



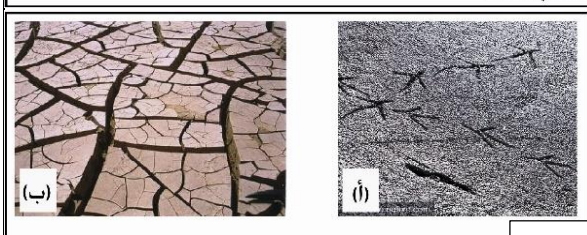
الشكل 1



الشكل 2 أشكال التجعدات حسب قوة الرياح



الشكل 3 التطبق المتقاطع



الشكل 4 (أ) بصمات أقدام الطيور (ب) شقوق التيبس

التعليمات

1. باستغلالك لمعطيات الوثيقة 1 ومكتسباتك وبالاستعانة بالوثيقة 2، حدد مميزات كل وسط رسوبي من حيث طبيعة الرواسب السائدة فيه وظروف ترسبها.
2. صف كيفية توضح الرواسب كما توضح ذلك الوثيقة 3.
3. من خلال معطيات الوثيقة 3، صف مختلف الأشكال الرسوبية وبين أهميتها في تعرف دينامية وظروف الترسب.

النشاط 2: الدراسة الإحصائية لمكونات الرواسب

تمكن ملاحظة المناظر الرسوبية بما فيها من رواسب وأشكال رسوبية من جمع عدة معلومات حول ظروف ووسط الترسب لكن استخراج مزيد من المعلومات يستلزم إنجاز دراسة أكثر دقة وهي الدراسة الإحصائية لمكونات الرواسب. فكيف تتم هذه الدراسة؟ وكيف يتم استثمار نتائجها في تعرف دينامية وظروف ووسط الترسب؟

الوثيقة 1 مناولة عزل أصناف الحبات المكونة لعينة من الرواسب

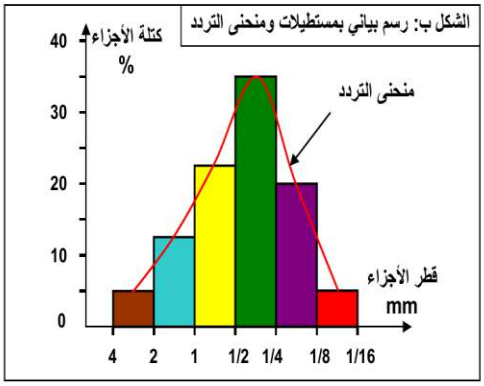
- نأخذ عينة من الرمل ونضعها في غربال قطر عيونه 0.063 mm، ثم نغسلها بالماء لإزالة الطمي والطين.
- نعالج العينة باستعمال حمض HCl قصد التخلص من المواد الكلسية، وبالماء الأكسجيني قصد إزالة المواد العضوية.
- بعد التجفيف نضع 100 g من الرمل المحضر في الغربال العلوي لمجموعة من الغرابيل (الشكل أمامه) ذات ثقوب ينقص قطرها من الأعلى إلى الأسفل بالنصف (من 2 إلى 1/16 mm). ثم نحرك الغرابيل لمدة 15 دقيقة.
- نزن العينات المتبقية في كل غربال.

الوثيقة 2: منحنى التردد courbe de fréquence

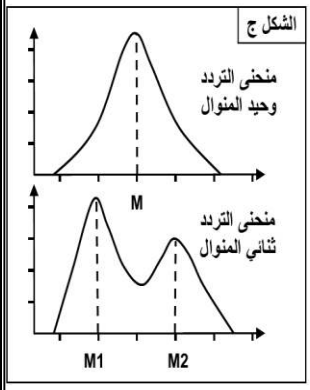
ننجز منحنى الترددات حسب الطريقة الآتية:

- ✓ نمثل على محور الأفاصيل معايير الغرابيل حسب السلم اللوغارتمي، وعلى محور الاراتيب كتل حبات المرو المحصل عليها في كل غربال.
- ✓ نرسم في الأول مدراج histogramme يمثل كل درج فئة تضم قطر الحبات بين غربالين متتاليين، ثم نربط بين أوساط المدراج لنحصل على منحنى يسمى منحنى التردد (أنظر الشكل ب).

الشكل ب: رسم بياني بمستطيلات ومنحنى التردد



الشكل ج



إذا كان منحنى الترددات وحيد المنوال فان الراسب المدروس في هذه الحالة هو راسب متجانس. (الشكل ج)
أما إذا كان منحنى الترددات ثنائي المنوال فان الراسب المدروس هو راسب غير متجانس (متغاير).

الوثيقة 3: المنحنى التراكمي courbe cumulative

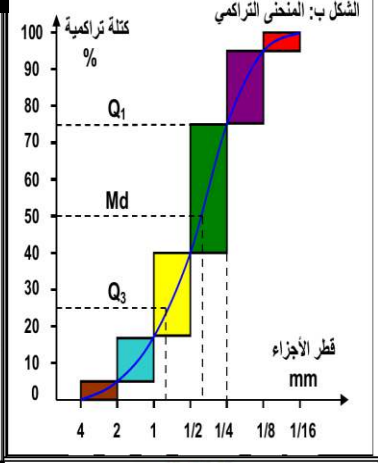
ننجز المنحنى التراكمي حسب الطريقة الآتية:

- ✓ نمثل على محور الأفاصيل قطر الغرابيل حسب السلم اللوغارتمي، وعلى محور الأراتيب مجموع الكتل المحصل عليها في الغربال وفي الغرابيل التي تسبقه. أي النسبة التراكمية. (الشكل أ)
- ✓ نحصل على المنحنى التراكمي بوضع المستطيلات المتتالية على الطريقة الممثلة في الشكل ب.

قطر الحبيبات بـ mm	2 إلى 4	1 إلى 2	1 إلى 1/2	1/2 إلى 1/4	1/4 إلى 1/8	1/8 إلى 1/16
النسبة المئوية من الوزن	a	b	c	d	e	f
النسبة التراكمية	a	a+b	a+b+c	a+b+c+d	a+b+c+d+e	a+b+c+d+e+f

الشكل أ: حساب النسبة التراكمية

الشكل ب: المنحنى التراكمي



يمكن شكل المنحنى التراكمي من تمييز نوع الرواسب المدروسة. كما يمكننا من تحديد مدل الترتيب Indice de classement S_0 الذي يطلق عليه مدل Trask، وذلك بتطبيق طريقة الأرباع:
Q_1 = 75 %، Md = 50 %، Q_3 = 25 %.

وهكذا يحسب مدل الترتيب حسب الصيغة التالية:

مدل الترتيب ل Trask = $S_0 = \sqrt{\frac{Q_3}{Q_1}}$

أنظر الشكل ج.

مدل الترتيب ل Trask	درجة الترتيب
<1,23	جيد جدا
1,23 à 1,41	جيد
1,41 à 1,74	متوسط
1,74 à 2,00	غير جيد
>2,00	غير مرتب

الشكل ج: مدل الترتيب ل Trask

الوثيقة 4: تمرين تطبيقي

أعطت غربلة عينة من الرمل النتائج الملخصة في الجدول التالي:

رقم الغربال	1	2	3	4	5	6	7
قطر ثقبه ب mm	0.4	0.31	0.25	0.20	0.16	0.125	0.1
كمية الحبات ب g	0.6	12.8	69.8	23.8	20.9	0.3	0.4
النسبة المئوية							
النسبة التراكمية							

1) بعد إتمام جدول الوثيقة، أنجز مدراج Histogramme الحبات، أنجز منحنى الترددات.
2) أنجز منحنى الترددات التراكمي وأوجد Q_1 , Md , Q_3، حدد قد الحبات الذي يقابل % 25 ، و% 50 ، و% 75.
3) أحسب مدل Trask (S_0).
4) ماذا يمكن استنتاجه فيما يخص ترتيب هذه العينة من الرمل؟
5) حدد أي المنحنيات أفضل لمقارنة عينات مختلفة من الرمل.

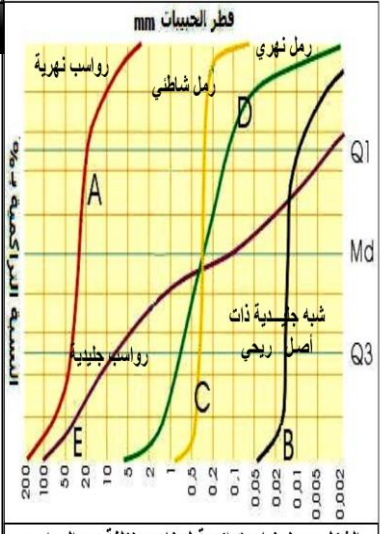
الوثيقة 5: تمرين تطبيقي

يعطي الجدول التالي نتائج الدراسة الحبيبية لثلاث عينات من الرمل (100g) أخذت من ثلاثة أوساط رسوبية مختلفة.

قطر العيون ب mm	2	1.6	1.25	1	0.8	0.63	0.5	0.4	0.31	0.25	0.2	0.16	0.125	0.1	0.08	0.063
العينة 1	0	3.4	5.7	14.5	31.4	23.4	16.3	3.8	1.2	0.3	0	0	0	0	0	0
النسبة التراكمية																
العينة 2	0	4	9.3	11.6	5	4.7	8	9.3	11.4	14	10	6.5	3.2	2.5	0.5	0
النسبة التراكمية																
العينة 3	0	0	0	0	0	0	0.4	1.2	5.1	26.1	47.4	12.1	5.6	1.5	0.6	0
النسبة التراكمية																

1) بعد إتمام جدول الوثيقة أنجز منحنى التردد والمنحنى التراكمي لكل من العينات 1، 2، و3.
2) تأكد من ترتيب رمل العينات الثلاث باستعمال مدل Trask.

الشكل د: منحنيات تراكمية لعينات مختلفة من الرواسب



التعليمات

1. انجز المناولة الممثلة مراحلها في الوثيقة 1.
2. انطلاقا من تحليل ومناقشة معطيات الوثيقتين 2 و 3، انجز التمرين التطبيقيين الممثلين في الوثيقتين 4 و5.

ذ. محمد اشباني

النشاط 3: الدراسة المرفولوجية (الشكل الخارجي) لمكونات الرواسب

بالإضافة للمعطيات التي توفرها الدراسة الإحصائية لمكونات الرواسب فإن دراسة الشكل الخارجي لحبيبات الصخور الرسوبية يمكن ان تكشف عن شواهد على ظروف نقل الرواسب والوسط الذي تنتمي إليه. فكيف تتم تلك الدراسة؟ وكيف يتم استثمار نتائجها في تعرف دينامية وظروف ووسط الترسب؟

الوثيقة 1 **المظهر الخارجي لحبات المرو .**

مكن فحص حبات المرو لعينة من الرمل بواسطة المكبر الزوجي، من انجاز صور الوثيقة.
لاحظ أنواع حبات المرو المتواجدة في الرمل وصف شكلها ومظهرها ثم أنجز رسما تخطيطيا لكل نوع من هذه الأنواع.

نوع الحباب			
مظهر الحبات			
كيفية نقلها والوسط الذي تنتمي إليه			
رسم يوضح مظهرها			

الوثيقة 2

غالبا ما يحتوي الرمل على نسب متفاوتة من EL، وRM، وNU. ولتحديد نوعية الرمل نعتمد على أكبر نسبة مئوية. لذلك تمثل نتائج الدراسة الإحصائية على شكل بيان دائري.

- ✓ إذا كانت نسبة EL أكبر من 30 % فهو رمل بحري.
- ✓ إذا كانت نسبة EL بين 20 % و 30 % فهو يحتمل أن يكون رمل نهري أو بحري.
- ✓ إذا كانت نسبة EL أقل من 20 % فهو رمل نهري.

تمثيل نتائج الدراسة الإحصائية لمظهر حبات المرو .

يبين الجدول التالي النسب المئوية لحبات المرو لثلاثة أنواع من الرمل:

حبات المرو	الرمل		
	A	B	C
NU	64 %	10 %	6 %
EL	20 %	20 %	68 %
RM	16 %	70 %	26 %

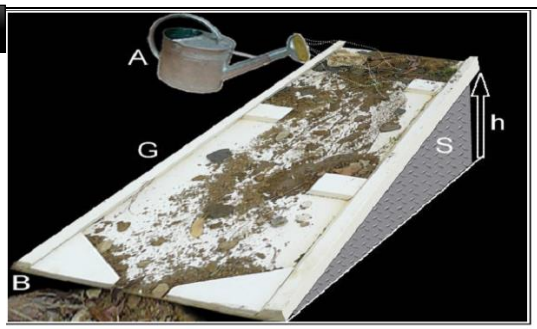
التعليمات

1. **باستعمال صور عينات حبات الرمل الممثلة في الوثيقة1 (أو المعروضة في الشاشة)، اتمم ملء الجدول أعلاه**
2. **أنجز المناولة الممثلة مراحلها في السبورة.**
3. **حول نتائج الدراسة الإحصائية لمظهر حباب المرو الممثلة في جدول الوثيقة 2 الى رسم بياني دائري وباستغلال معطيات نفس الوثيقة، استنتج معللا إجابتك نوع الرمل الخاص بكل عينة من العينات المدروسة.**

النشاط 4: ظروف الترسب في المجاري المائية

تعتبر المجاري المائية من أهم أوساط نقل وترسب الرواسب. فماهي العوامل التي تحدد مصير الرواسب في المجاري المائية؟ وكيف تساهم تلك العوامل في تشكيل تلك المجاري؟ وماهي أنماط انتقال تلك الرواسب في المجاري المائية؟

الوثيقة 1



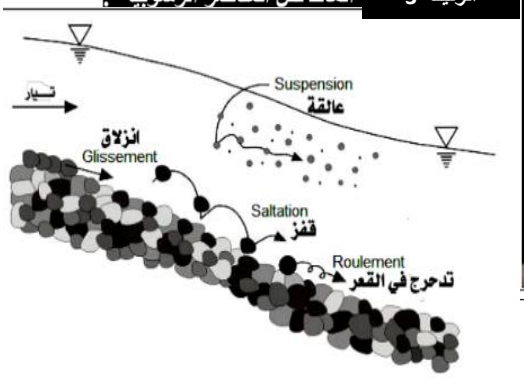
نضع في الجزء الأعلى من مزراب (G) Gouttière خليطا من 500 g رمل و 500 g جراول و 500 g حصى. نصب على هذه العناصر كمية من الماء بواسطة مرشة (A). ويستقبل حوض (B) موضوع تحت الطرف السفلي للمزراب العناصر التي نقلها الماء.

ويلخص الجدول نتائج مناولتين أجريتا في نفس المدة الزمنية مع استعمال دعامة (S) علوها h على التوالي 30 و 50cm.

اعتمادا على نتائج هذه المناولة حدد العلاقة بين العلو h للدعامة S وسرعة التيار في المزراب، سرعة التيار وكمية المواد المنقولة، سرعة التيار وقد العناصر المنقولة.

	h = 30cm	h = 50cm
رمل	344	484
جراول	28	185
حصى	0	46
المجموع	372	705

الوثيقة 3 أنماط نقل العناصر الرسوبية .

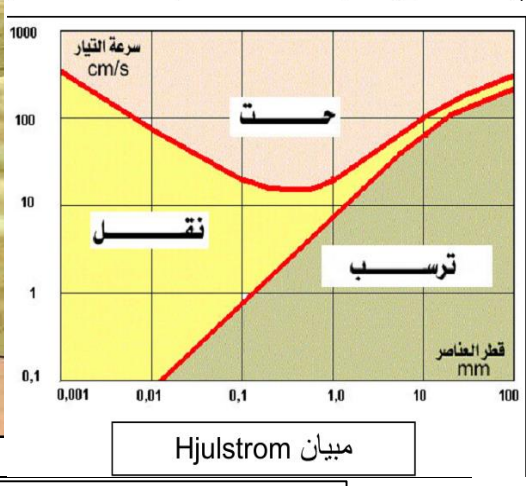


الوثيقة 2 العلاقة بين قد العناصر الرسوبية وسرعة التيار .

توصل Hjulstrom إلى إبراز العلاقة بين تغير سرعة تيار مائي وتأثيراته على عناصر حتاتية مختلفة القد. ويمثل المبيان المحصل عليه عدة مجالات تناسب ظروف الحت والنقل والترسب.

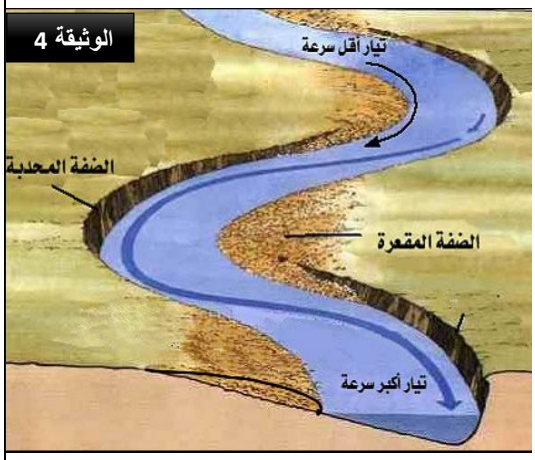
1) من خلال تحليل مبيان Hjulstrom حدد بالنسبة لجزيئات ذات قطر 0.1mm السرعة الدنيا والسرعة القصوى لتيار مائي
- يمكن من حت ونقل هذه الجزيئات.
- يمكن من نقلها فقط وترسيبها.

2) حدد تأثير تيار مائي ذو سرعة 100cm/s على العناصر الرسوبية.

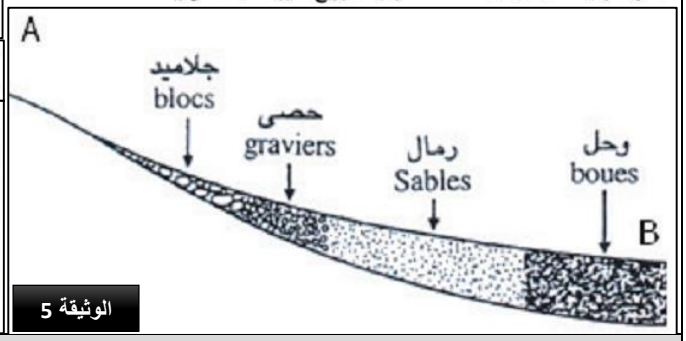


مبيان Hjulstrom

الوثيقة 4



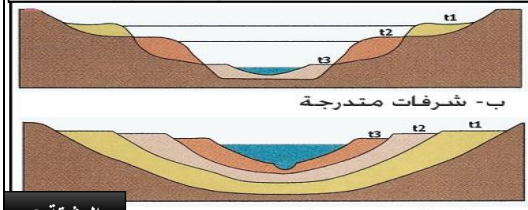
تمثل الوثيقة جانبه مقطعا طوليا اتوزيع الرواسب النهرية.



الوثيقة 5

إن تعاقب فترات الحت و الترسب يؤدي إلى تشكل ترسبات مميزة للمجاري المائية وهي الشرفات النهرية Terrasses fluviatiles. و نميز صنفين منها :

- شرفات متدرجة Terrasses étagées: عندما يكون الحت سائداً على الترسب.
- شرفات مدمجة Terrasses emboitées: عندما يغلب الترسب على الحت.



ب- شرفات متدرجة

ج- شرفات مدمجة

أ- صورة لشرفات نهرية

الوثيقة 6

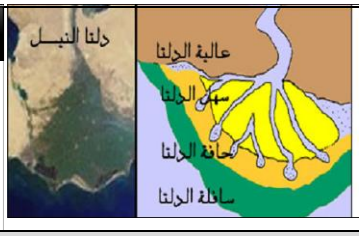
التعليمات

1. من خلال معطيات الوثيقة 1، اربط العلاقة بين انحدار المجرى المائي وقد الرواسب المنقولة.
2. انطلاقا من تحليل مبيان hjulstrom الممثل في الوثيقة 2، اجب على الأسئلة المرفقة بنفس الوثيقة.
3. استخرج من الوثيقة 3 مختلف أنماط نقل الرواسب مبينا علاقة قد الرواسب بنمط النقل.
4. انطلاقا من معطيات الوثيقة 4 ومكتسباتك، كيف تفسر تشكل الضفتين المحدبة والمقعرة في منعطفات المجرى المائي؟
5. من خلال الوثيقة 5، صف توزيع الرواسب طوليا في المجرى المائي. كيف تفسر ذلك التوزيع؟
6. قارن بين صنفي الشرفات النهرية الممثلان في الوثيقة 6. أي نوع من الشرفات سيتشكل في حالة مجرى مائي سريع جدا؟

النشاط 5: ظروف الترسب في الأوساط البينية

تتموضع الرواسب البينية على مجموع الهوامش القارية (مصبات الأنهار، الشواطيء، اللاغونات. فماهي ظروف الترسب في تلك الأوساط؟

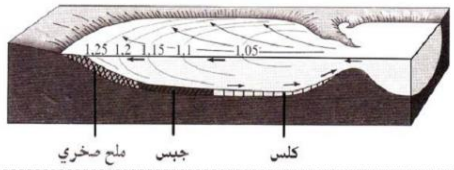
الوثيقة 1



الدلتا عبارة عن تكوين مثلثي الشكل عند مصب النهر.

الوثيقة 2

يعتبر اللاغون مساحة من المياه الراكدة، التي تتصل بمياه البحر من حين لآخر عبر قنوات ضيقة.



تدل المنحنيات على اختلاف كثافة مياه اللاغون والأسهم على اتجاه التيارات المائية

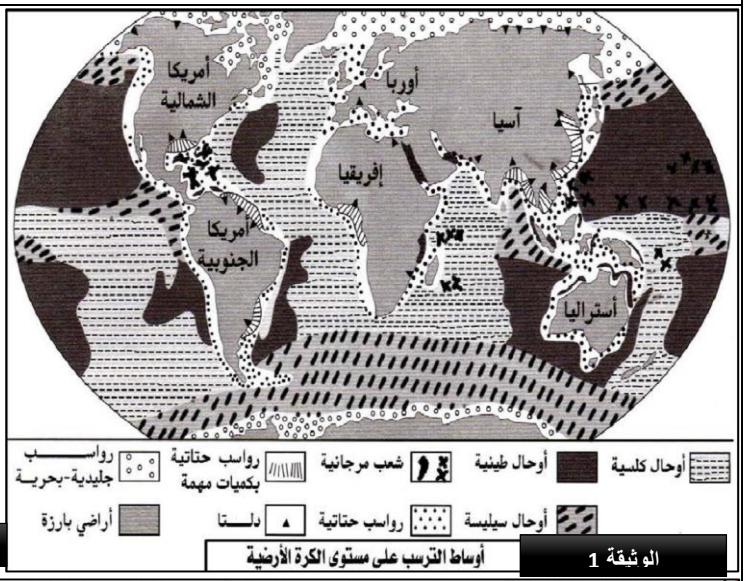
التعليمات

1. من خلال الوثيقة 1 والصور المعروضة، بين كيف تتشكل رواسب الدلتا ولماذا يعتبر الدلتا من الأراضي الخصبة للزراعة.
2. من خلال الوثيقة 2 والصور المعروضة، بين كيف تتشكل رواسب اللاغون.
3. الخليج هو وسط مائي تمتد فيه مياه البحر داخل القارة عند مصب النهر. انطلاقا من مكتسباتك كيف تفسر تشكل الخلجان؟

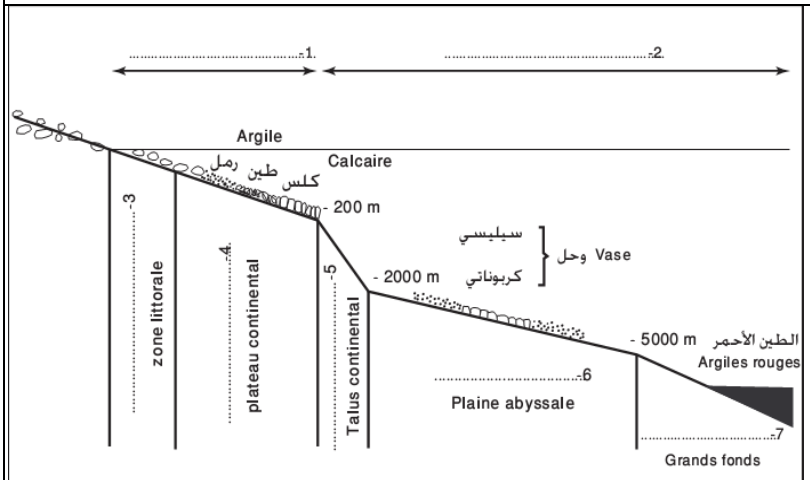
ذ. محمد اشباني

النشاط 6: ظروف الترسب في الأوساط البحرية

يضم المجال البحري أهم أوساط الترسب إذ يستقبل الحمولة الحتاتية والمذابة لمعظم الأنهار كما تصله كثير من الرواسب عبر الرياح. فماهي مختلف مناطق الترسب في المجال البحري ومانوع الرواسب المميزة لكل منطقة؟ وما ظروف ترسبها؟

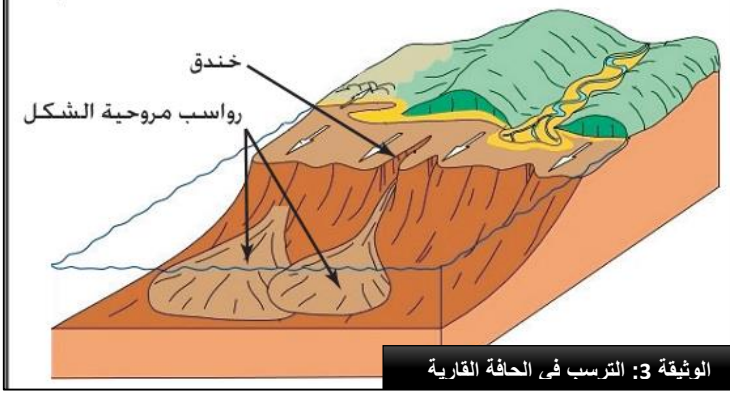


الوثيقة 1



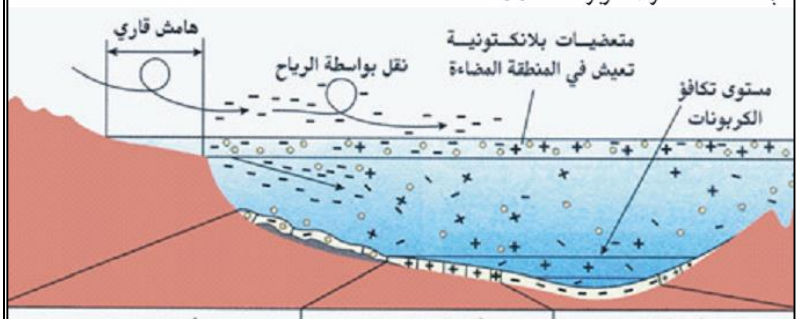
الوثيقة 2 رسم تخطيطي يبين مختلف مناطق المجال البحري

تتميز الحافة القارية بانحدار شديد، يتراوح عمقها مابين 200m - و 2000m، و تتخللها خنادق تمثل ممر عبور الرواسب نحو السهل اللجي، حيث تكون الرواسب الحتاتية مروحية الشكل (en forme d'éventail) في قاعدة الحافة القارية انطلاقا من انزلاقات رواسب الهضبة القارية نحو السهل اللجي. تُحدِث هذه الانزلاقات تيارات عكرة يترتب عنها ترسب طبقات عكرية ذات ترتيب حبيبي مميز



الوثيقة 3: الترسب في الحافة القارية

يتراوح عمق السهل اللجي مابين 2000m - و 5000m - مع معدل ترسب ضعيف 1cm في كل 1000سنة)، و يتميز بتوضع أوحال طينية عالقة صادرة عن حت القارات، نقلت بواسطة التيارات البحرية أو على شكل غبار بواسطة الرياح. الرواسب الكلسية الناجمة عن نشاط البلانكتون (ترسب بلاجي) لا تفوق 4000m في العمق و هو ما يسمى بمنطقة تكافؤ الكربونات CCD.



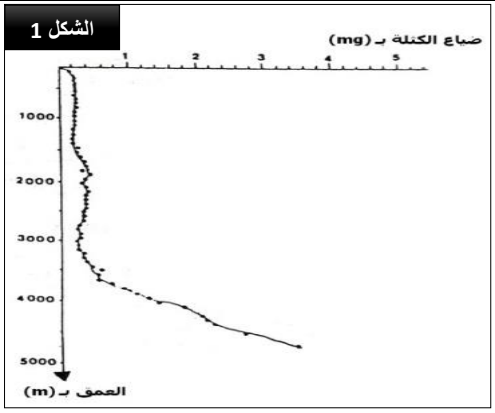
طين الأعماق الكبيرة	أوحال سيليسية	أوحال كلسية
يتكون من تراكم الطين (=) الذي يصل إلى البحر عبر الأنهار، ومن حبات مرو تجلبها الرياح.	تتكون من تراكم دروع متعضيات شبكة للسيليس (+) مثل الشعاعيات Radiolaires	تتكون من دروع متعضيات مثبتة للكلس (○) مثل المنخربات Foraminifères

الوثيقة 4: الترسب في السهل اللجي والحافة القارية

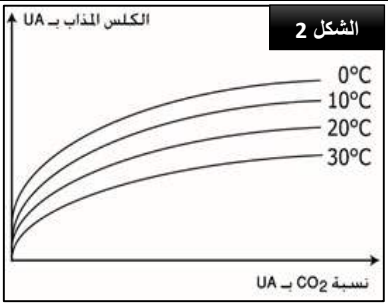
لمعرفة سبب غياب الرواسب الكلسية في الأعماق الكبيرة نعتبر المعطيات التالية:

- غمر Peterson حبلا يحتوي على كرات صغيرة من الكلس طوله 5000m بعد مضي 4 أشهر، قام بتحديد ضياع كتلة كرات الكلس، فحصل على النتائج المبينة في الشكل 1.
- لتحديد العوامل المؤدية إلى ضياع كتلة الكلس في الأعماق التي تتجاوز 4000m، تمت دراسة ذوبانية الكلس في الماء في ظروف مختلفة. يمثل الشكل 2 النتائج المحصلة.
- معادلة ترسب ودوبان الكلس

الشكل 1



الشكل 2



$$CaCO_3 + CO_2 + H_2O \underset{\text{ترسب الكلس}}{\overset{\text{ذوبان الكلس}}{\rightleftharpoons}} Ca(HCO_3)_2$$

التعليمات

1. استخرج من الوثيقة 1 مختلف الرواسب الموجودة في الأوساط البحرية مبينا توزيعها.
2. من خلال الوثيقة 2، حدد مناطق الترسب في المجالي البحري ونوع الرواسب المتوضعة في كل منطقة. اقترح تفسيرا لتوزيع الرواسب في تلك المناطق.
3. بين من خلال معطيات الوثيقة 3، بين دور الحافة القارية في الترسب البحري.
4. من خلال معطيات الوثيقة 4، صف توزيع الرواسب في كل من السهل اللجي والأعماق الكبيرة مبينا مصدر الرواسب المتوضعة في تلك المنطقتين.
5. صف نتائج تجربة Peterson الممثلة في الشكل 1 من الوثيقة 5. هل تتطابق هذه النتائج مع ما وصلت إليه في إجابتك عن السؤال السابق حول توزيع الرواسب الكلسية؟ علل إجابتك.
6. استخرج من الشكل 2 من الوثيقة 5 العوامل المتدخلة في ذوبان الكلس في الأعماق مبينا كيف يؤثر كل عامل.

ذ. محمد اشباني

النشاط 7: ظروف الترسب في وسط قديم (حوض الفوسفاط)

يعتبر الفوسفاط من أهم المعادن المتوفرة في المغرب حيث يختزن ثلاثة أرباع الاحتياطي العاملي منه ويوجد الفوسفاط في شكل طبقات من الصخور الفسفاطية تشكل اليوم مناجم توجد في عدة مناطق من المغرب. فماهي خصائص الصخور الفوسفاطية؟ وماهي ظروف ترسبها؟

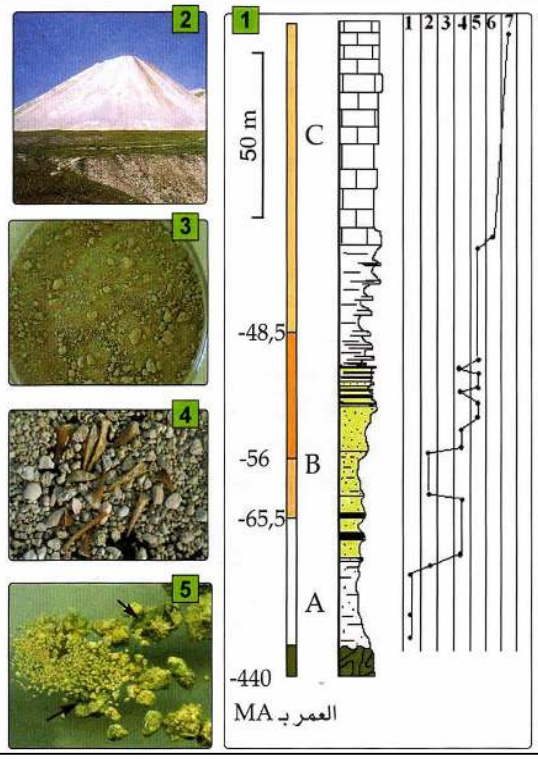
الوثيقة 1

يعتبر الفوسفات أهم صخرة رسوبية ذات طابع إقتصادي في المغرب. تتموضع مناجمه بمناطق مختلفة تسمى الأحواض الفوسفاتية: من أهمها الحوض الشمالي الذي يضم منجم أولاد عبدون (خريبكة) و منجم الكنتور (بنكرير و اليوسفية) بالإضافة لمنجم مسقالة (ناحية الصويرة) و منجم بوكراع (وادي الذهب).

أهم مناجم الفوسفات بالمغرب

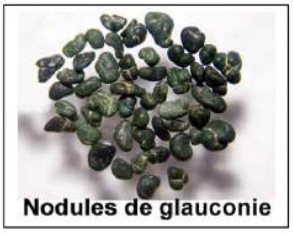
الوثيقة 2

إيقاع تعاقب الطبقات في عمود استراتيغرافي أنجز بمنطقة كنتور. (1)



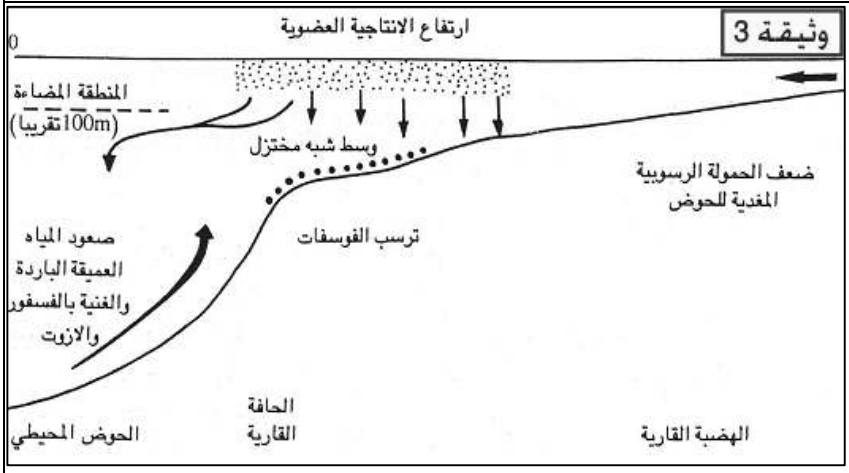
A: متتالية قبل فوسفاطية.
B: متتالية فوسفاطية.
C: متتالية بعد فوسفاطية.
1 = حجر رملي خشن، 2 = طين،
3 = سجيل، 4 = صخور فوسفاطية،
5 = صخور ذات عقيدات سيليسية تحتوي على عظام وأسنان الأسماك.

(2) = كومة من الفوسفاط.
(3) = عينة من الرمل الفوسفاطي.
(4) = نفس العينة بالمكبر الزوجي.
(5) = رمل يحتوي على حبات كلوكوني (خضراء).
(اتحاد مجوعة معادن طينية)

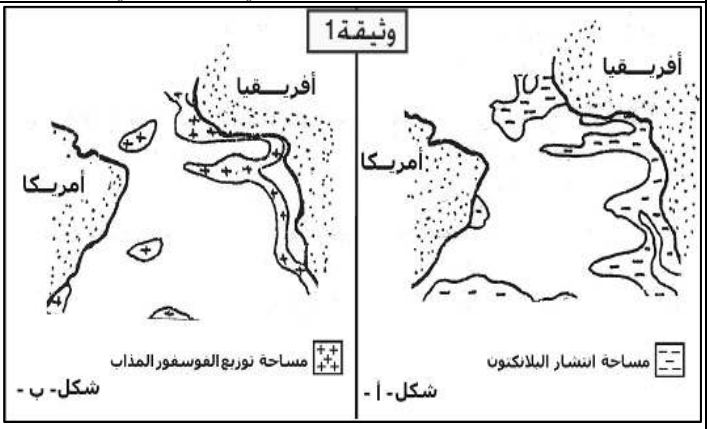


يوجد الفوسفاط بكميات جد ضئيلة في أغلب الصخور الرسوبية كما يكون تركيزه جد ضعيف في مياه البحر (الفوسفور المذاب) وهذا ما يجعل ترسبه مباشرة كالملح مثلا غير ممكن. للكشف عن ظروف ترسب الفوسفاط نقترح معطيات الوثائق التالية: الوثيقة 1: مساحة انتشار البلاكتون (عوالق بحرية صغيرة جدا) وتوزيع الفوسفور المذاب في المياه السطحية للمحيط الأطلسي . الوثيقة 2: نتائج قياس تركيز الفوسفور المذاب حسب العمق في مياه الأطلسي. الوثيقة 3: رسم تفسيري لظروف ترسب الفوسفاط. الوثيقة 4: ظروف عيش مجموعة من الأسماك الحالية والشبه الحالية التي وُجدت بقايا في الطبقات الفوسفاطية.

وثيقة 3

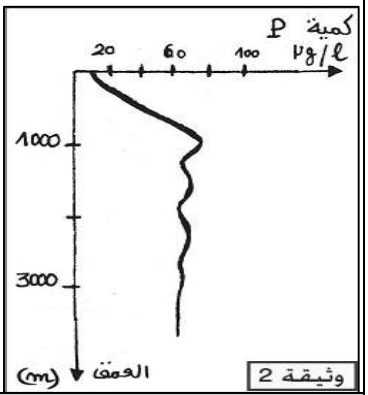


وثيقة1



الوثيقة 4

الأسماك الحالية و الشبه الحالية	النوزيع حسب عمق المياه			النوزيع حسب المناخ			
	المنطقة الساحلية	المنطقة البلاجية	المياه العميقة	بحار مدارية	بحار شبه مدارية و معتدلة ساخنة	بحار معتدلة	بحار باردة
Notidanus	+	+	-	+	+	-	-
Odontaspis	+	+	-	+	+	+	-
Lamna	+	+	-	+	+	+	-
Carcharodon	+	+	-	+	+	-	-



التعليمات

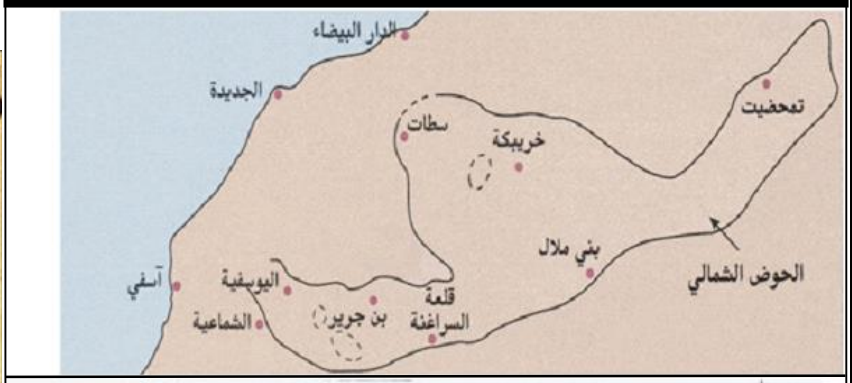
1. انطلاقا من معطيات الوثيقتين 1 و 2، صف تموضع الطبقات الفوسفاطية مبينا مدى نقاوتها (هل تحتوي على الفوسفاط فقط) و محددا زمن ترسبها.
2. قارن بين توزيع البلاكتون والفوسفور المذاب في المياه السطحية للمحيط الأطلسي (الوثيقة 1) واقترح تفسيرا للعلاقة بين البلاكتون والفوسفور المذاب.
3. من خلال الوثيقة 2، صف تطور تركيز الفوسفور المذاب حسب العمق و باستغلال معطيات الوثيقة 3 بين سبب ذلك الاختلاف في التركيز حسب العمق.
4. تبين الوثيقة 4، ان ترسب الفوسفاط لا يحدث بشكل مباشر بل بتدخل البلاكتون. وضح ذلك بالاستعانة بنفس الوثيقة.
5. انطلاقا مما سبق وباستغلال معطيات الوثيقتين 3 و 4، حدد الظروف الملائمة لتشكل الرواسب الفوسفاطية.
6. بعد تعرف ظروف تشكل الفوسفاط ماذا يمكن القول حول خريطة الجغرافيا القديمة لحوض الفوسفاط الشمالي (انظر الوثيقة 1)؟

ذ. محمد اشباني

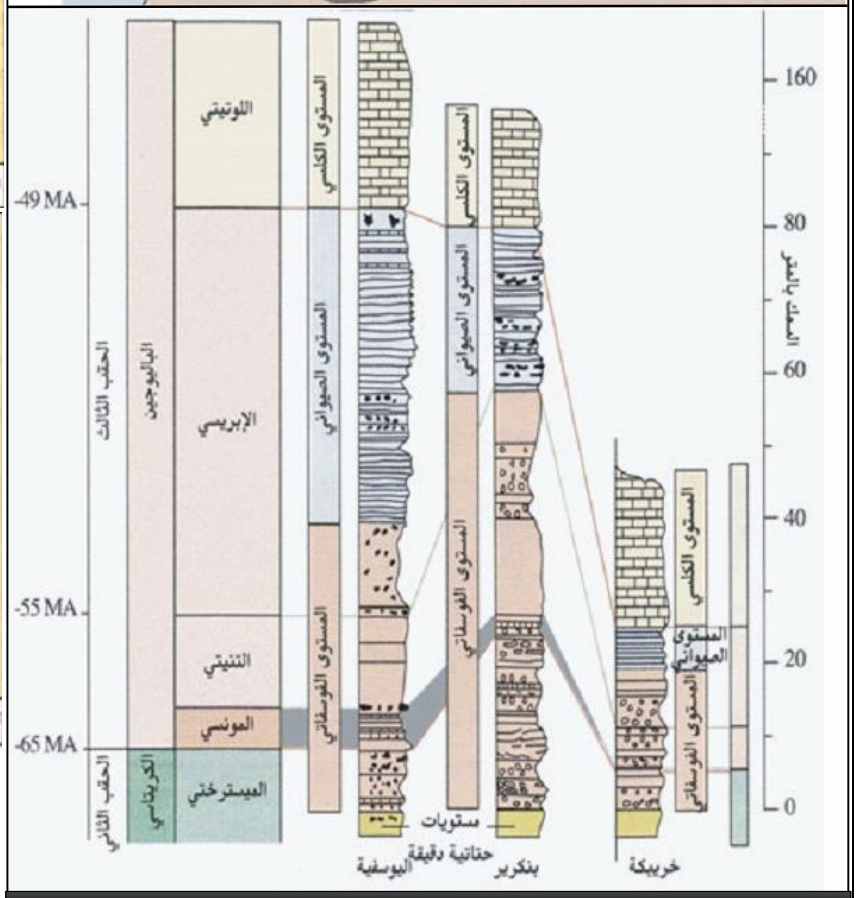
النشاط 8: إنجاز خريطة الجغرافيا القديمة لحوض الفوسفاط الشمالي

بعد ان تم الكشف عن ظروف تشكل الرواسب الفوسفاطية أصبح من الممكن رسم خريطة الجغرافيا القديمة لحوض الفوسفاط الشمالي لكن أماكن تواجد الفوسفاط متباعدة فهل خضعت كلها لنفس ظروف الترسب؟ وهل يمكن ربطها في وسط قديم واحد متصل ام عدة أوساط معزولة؟

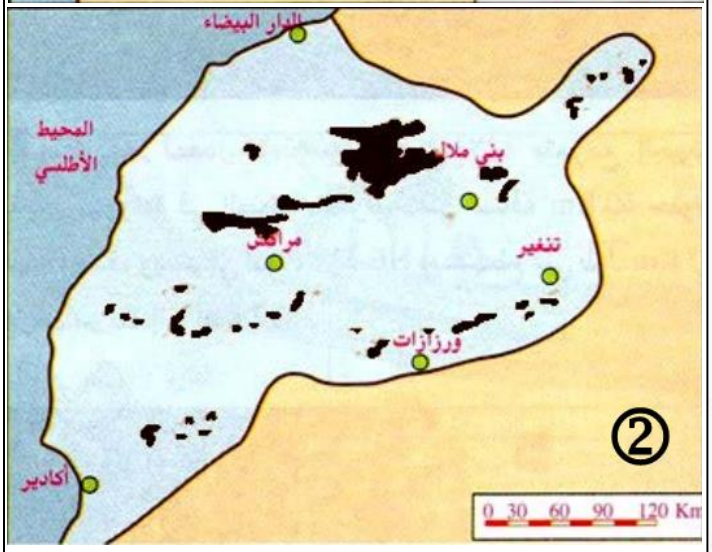
الوثيقة 1: حدود الحوض الفوسفاط الشمالي



الوثيقة 2: أعمدة استراتيغرافية لمناطق مختلفة ومتباعدة من الحوض الشمالي



الوثيقة 3: خريطة الجغرافيا القديمة للأحواض الفوسفاطية حسب العالم Boujo 1976 (1) وحسب العالم Trappe 1989 (2).



التعليمات

1. باستغلال معطيات الوثيقتين 1 و 2، قارن الأعمدة الاستراتيغرافية للمناطق المدروسة. ماذا يمكن استنتاجه حول ظروف تشكل الرواسب الفوسفاطية في تلك المناطق؟
2. صف النموذجين اللذين اقترحهما كل من Boujo و Trappe لخريطة الجغرافيا القديمة لأحواض الفوسفاط وناقش كل كل نموذج على حدى.
3. وضع كلا النموذجين سهل سوس ضمن المجال البحري القديم رغم أنه لا يحتوي على الفوسفاط، ما هي في نظرك الدلائل والدراسات التي يمكن ان البحث عنها لتأكيد ذلك التصور؟

نهاية الفصل 1