

Deuxième unité : les phénomènes géologiques externes

La formation des roches sédimentaires

تشكل الصخور الرسوبية

Introduction :

Les roches sédimentaires sont des roches exogènes; c'est-à-dire que se forment a la surface de la terre. Elles se forment à long durée à plusieurs étapes.

Problématique :

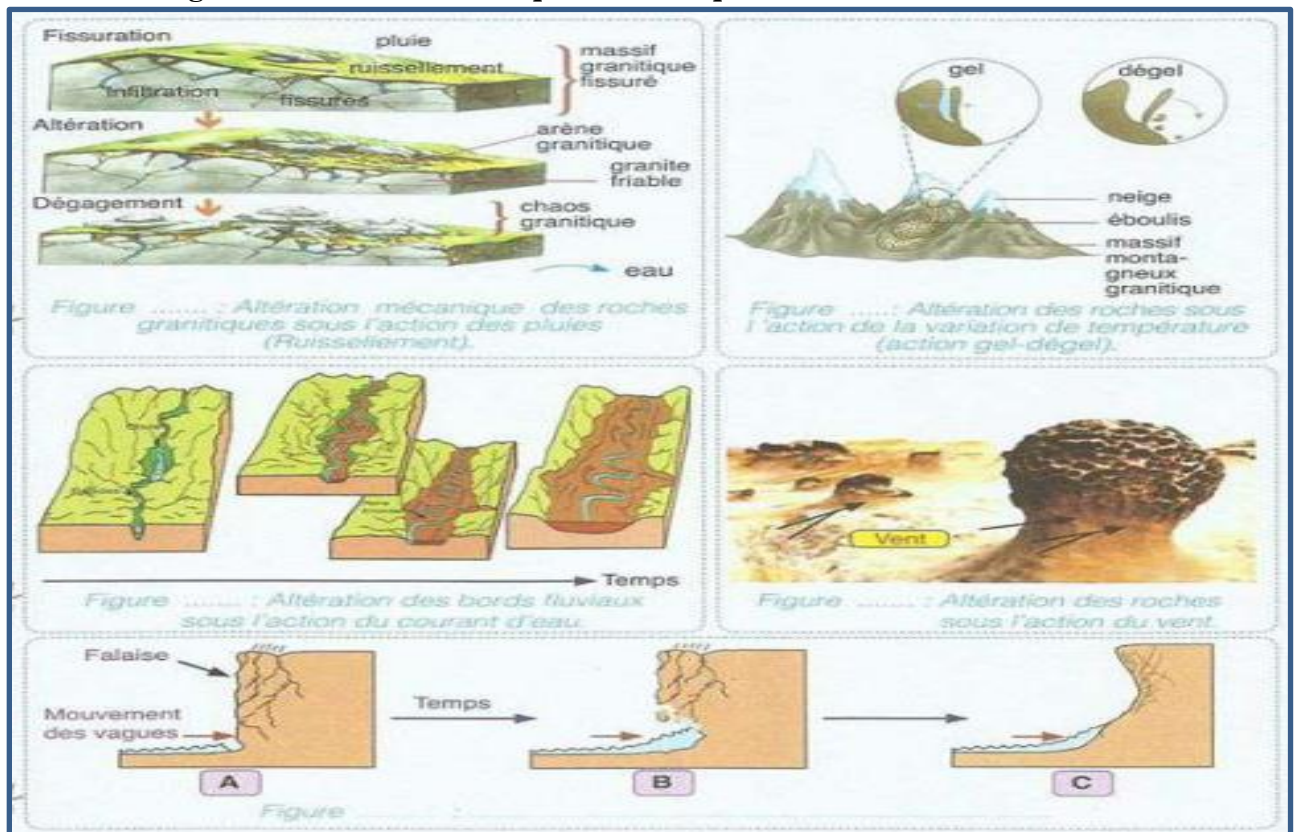
Quelles sont les étapes de formation des roches sédimentaires?

I. Action de l'érosion sur les paysages géologiques

Activité 1 : L'érosion mécanique

Le document 1 page 87 de univers documents, illustrant certains l'agent de l'érosion mécanique.

1- Relevez l'agent de l'érosion mécanique dans chaque cas.



Doc1 : Les principaux facteurs de l'érosion mécanique sont :

L'eau de pluie ; Le gel et le dégel, variation de température ; eaux courantes, Le vent ; l'action des vagues; Les racines des plantes provoquent des fissures dans les roches

❖ Définition de l'érosion mécanique

L'érosion mécanique est la dégradation mécanique des morceaux de roche causée par tout agent externe.

Tous ces effets ont pour résultat la fragmentation de la roche en petits éléments meubles.
Roche cohérente → Roche meuble (éléments détritiques.)

Activité 2 : L'érosion chimique :

• Exercice d'application :

Afin de montrer l'effet des pluies acides sur les roches calcaires, l'expérience suivante a été réalisée : Des échantillons de calcaire ont été soumis sous l'effet des solutions acides de masses égales et de concentrations différentes, le tableau suivant représente les résultats obtenus après 60 jours

Numéro de pot	Type de solution	Masse de l'échantillon en g	
		Début de l'expérience	Fin de l'expérience
1	Acidité 25%	26 g	17.75 g
2	Acidité 10%	26 g	21.31 g
3	Eau de mer	26 g	25.25 g
4	Eau de pluie	26 g	25.26 g
5	Eau distillée	26 g	25.50 g

1/ Comparez la masse des échantillons de roche obtenus à la fin de l'expérience?

2/ Expliquer l'effet de l'eau de mer et de l'eau de pluie sur les roches?

3/ Expliquer pourquoi cette érosion est appelée chimique?

Réponses

1/ La masse des échantillons a diminué à la fin de l'expérience. Donc Plus que l'acidité est augmenté plus que la masse est diminuée.

2/ L'acidité contribue à la **dissolution** d'une partie des échantillons en **éléments dissouts**.

La salinité de l'eau de mer et l'acidité de l'eau de pluie contribuent à la fragmentation des roches en réagissant avec les composants de la roche.

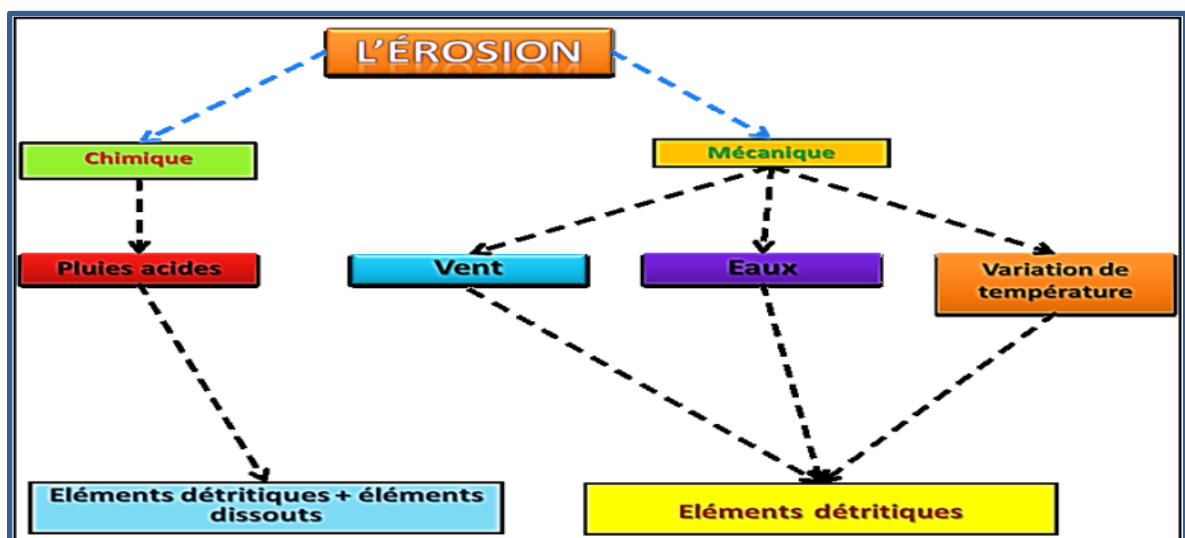
3/ Cette érosion est chimique parce que les roches se décomposent par des **réactions chimiques**.

❖ Définition de l'érosion chimique :

L'érosion chimique est une décomposition des roches par des produits chimique, cette décomposition donne naissance à des solutions riches en éléments chimiques.

Exemple : L'acide chlorhydrique agit sur les roches calcaires. (Doc 2 p 89)

Bilan 1 : Après l'érosion, des éléments détritiques et des éléments dissouts sont formés

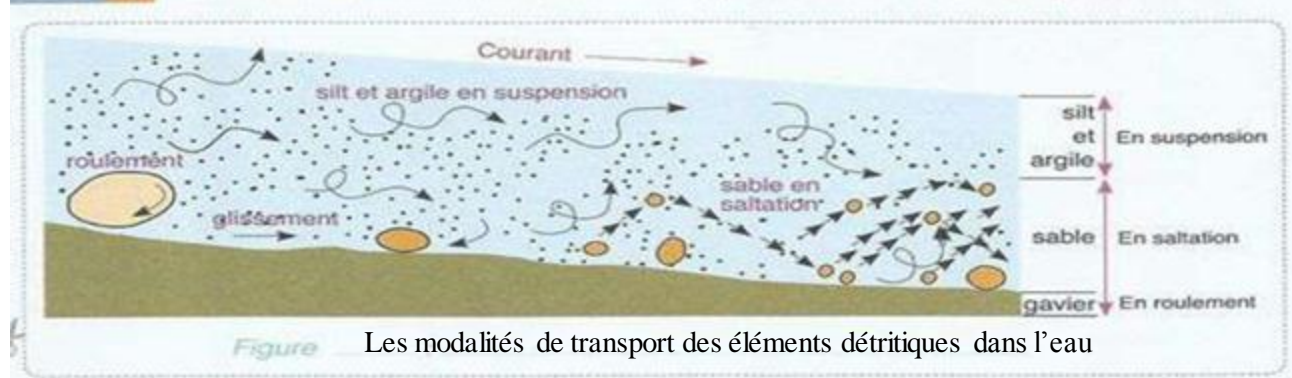


II. Le phénomène de transport :

1. Les facteurs de transport :

A/ Rôle de l'eau dans le transport des produits de l'érosion :

Document 4 Document illustrant les modalités de transport des sédiments détritiques dans l'eau.

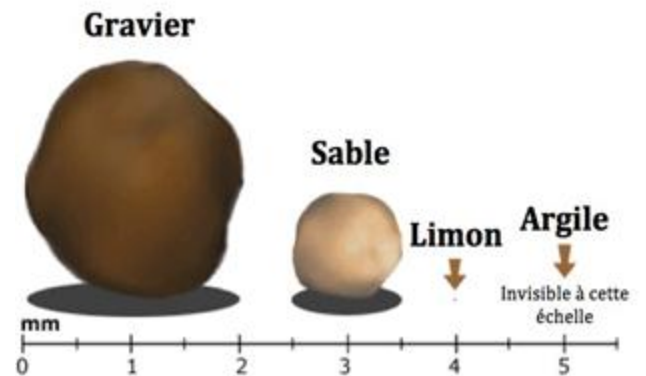


Les eaux de pluie transportent les **éléments détritiques et solubles** issues de **l'érosion** jusqu'aux **rivières** qui poursuivent le transport de ces éléments vers le milieu de leur dépôt.

Bilan

En fonction de leurs tailles et la force du courant les éléments détritiques peuvent être transportés par

- Chariage** : pour les éléments de grosses tailles (Bloc, Gravier)
- Saltation** : pour les éléments de tailles moyenne (Sable)
- suspension** : pour les éléments fins (Argile, silt)



B - Rôle du vent:



كثبان رملية صحراوية



كثبان رملية شاطئية

Le long des côtes, les dunes de sable sont constituées d'éléments fins exposés au transport par le vent, tandis que **les zones désertiques** sont caractérisées par de forts vents qui transportent du sable et des dunes de sable.

Remarque: Les éléments les plus petits sont transportés plus loin que les grands éléments.

2- Comparaison de l'aspect des grains de sable

Le Quartz est un minéral parmi les constituants du sable.

L'analyse morphoscopique, réalisée sur un sable lavé, est l'examen de la **forme et de l'aspect des grains Quartz**. Elle permet la recherche de la nature de l'agent de transport.:

Document 6 Document permettant de conclure les liens entre l'agent et l'importance de la distance de transport des sables, et les caractéristiques morphoscopiques de leurs grains de Quartz.

Morphoscopie des grains de Quartz (aspect et forme des grains)	N.E : Non Usé	R.M : Rond Mat	E.L : Emoussé Luisant
Agent de transport	L'eau	Le vent	L'eau (vagues)
Importance de la distance de transport	Courte	Longue	Longue

Tableau Figure 10 : Aspect des grains de quartz à l'issue du transport

Interprétation

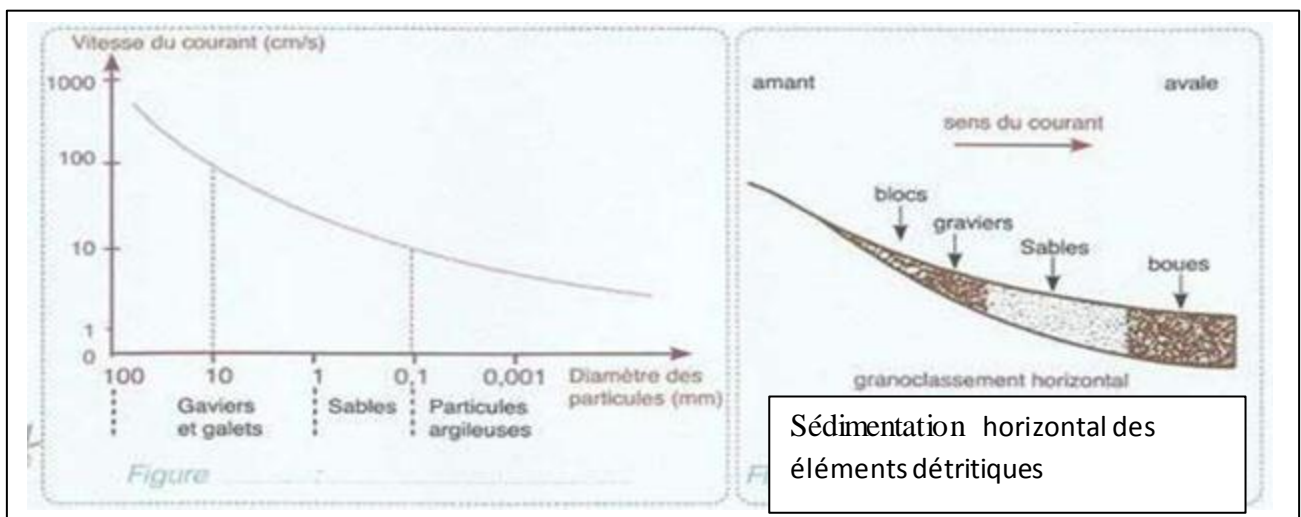
- ✚ Grains de Quartz non usés (N.U) sont issus du **sable fluvial** : transport en milieu aquatique sur une courte distance.
- ✚ Grains de Quartz émoussés luisants (E.L) sont issus du **sable marin** : transport en milieu aquatique sur une moyenne ou longue distance.
- ✚ Grains Quartz ronds et mats (R.M) sont issus du sable **éolien (désertique)** : transport en milieu éolien sur une longue distance.

III- La sédimentation dans différents milieux.

Les débris de roches et les éléments dissous finissent par **se déposer et s'accumuler** dans un milieu sédimentaire: **c'est la sédimentation**.

1- dépôt de sédiments détritiques

Activité 2 : Les conditions de dépôt des sédiments



1. Comment sont répartis les sédiments de A à B :

La taille des sédiments diminue de A à B.

2. Donner le nom de ce type de distribution?

Cette distribution est appelée : sédimentation horizontale. (Dans un oued ou dans une rivière)

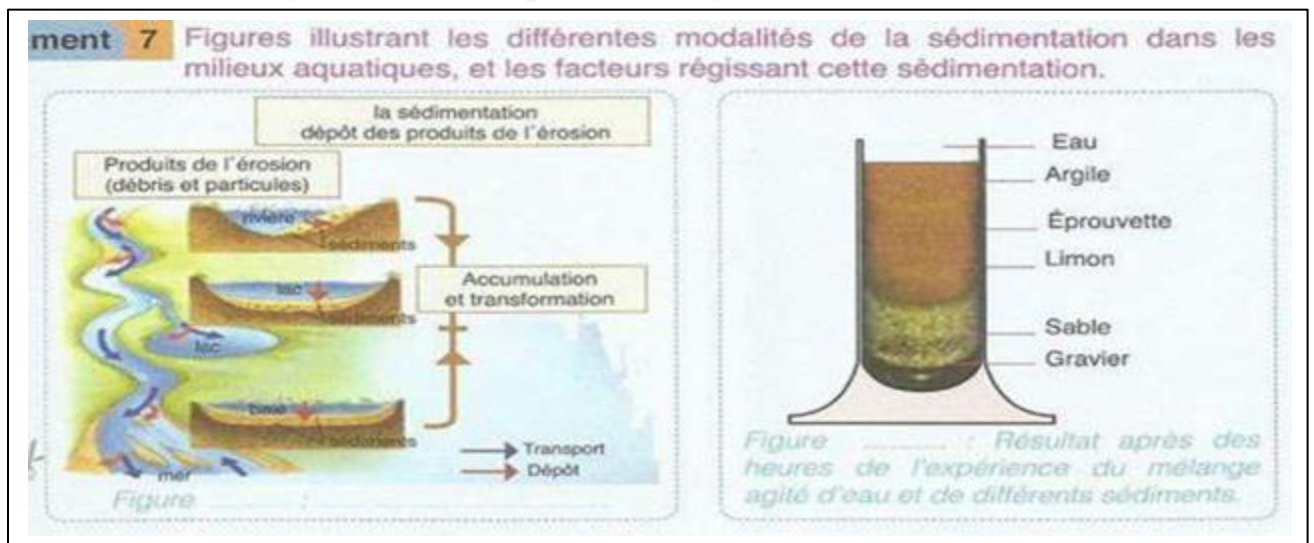
3. Déterminer la vitesse nécessaire pour transporter les particules suivantes:

0,1 mm : 10cm/s 1 mm : 50cm/s - 10 mm : 100cm/s

Que déduisez-vous? Concluons que les particules de grandes tailles nécessitent des grandes vitesses pour être transportées.

4. Expliquer la répartition des sédiments de A à B.

La diminution de la vitesse de courant d'eau aboutit au dépôt des sédiments selon leur taille, les plus lourds se déposent en premier et ils sont suivis par les moyens et puis de légers (les blocs → les graviers → le sable → l'argile (la boue)).



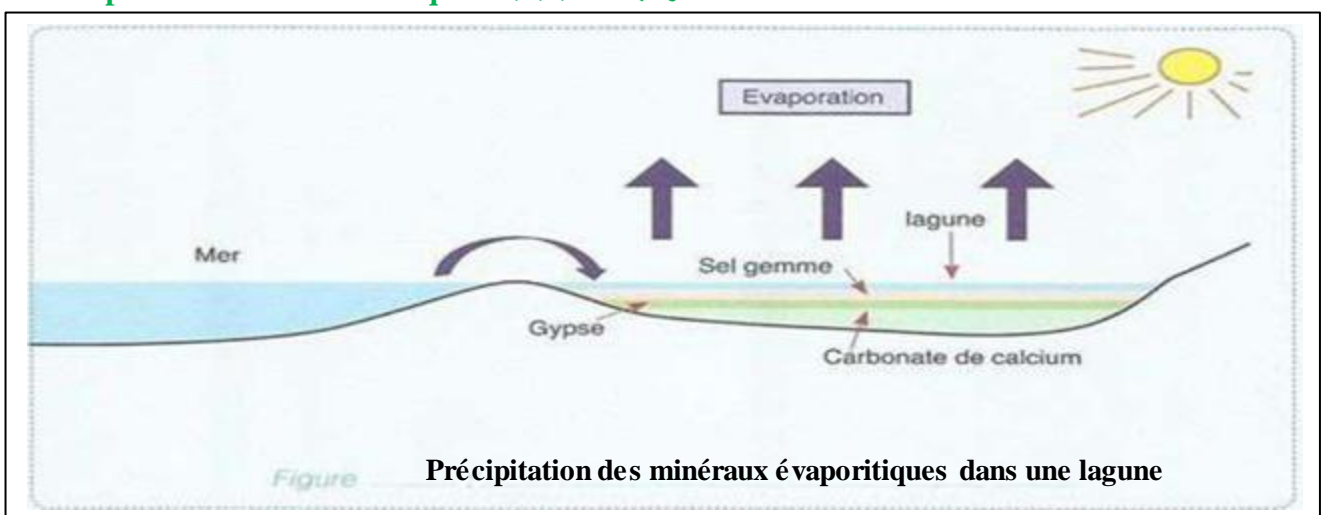
Sédimentation **vertical** : (dans les lacs, mer ...)

Bilan : On distingue deux types de sédimentation:

✚ **Sédimentation horizontale**: le profil longitudinal des cours d'eau est caractérisé par une disposition longitudinale des sédiments, si on se dirige de l'amont vers l'aval, nous trouvons les blocs puis le gravier, le sable et la boue.

✚ **La sédimentation verticale**: les éléments (lourds) sont déposés au fond, tels que les blocs et le gravier. tandis que des éléments légers, sont déposés en haut, tels que le sable et la boue.

2- Dépôt des sédiments chimiques الترسيبات الكيميائية



L'eau de mer contient du calcium, du sodium, du potassium, et des ions tels que le chlore le CO_3 et SO_4 . Après l'évaporation de l'eau par le soleil, dans une lagune par exemple les sels se concentrent et deviennent des évaporites et ensuite se déposent en couches au fond de la lagune.

IV. Le phénomène de la diagenèse

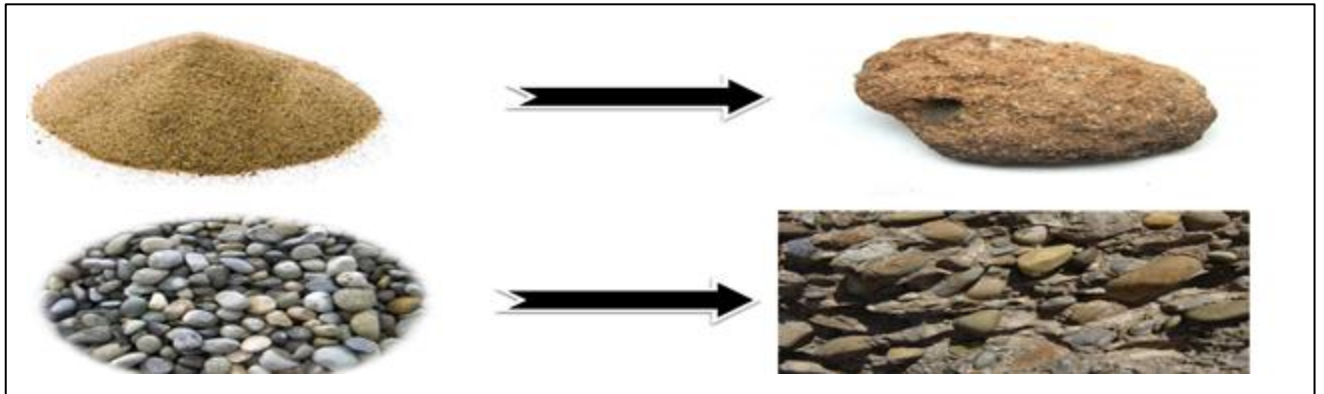
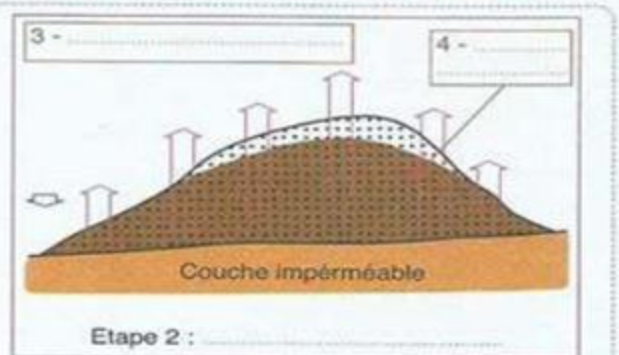
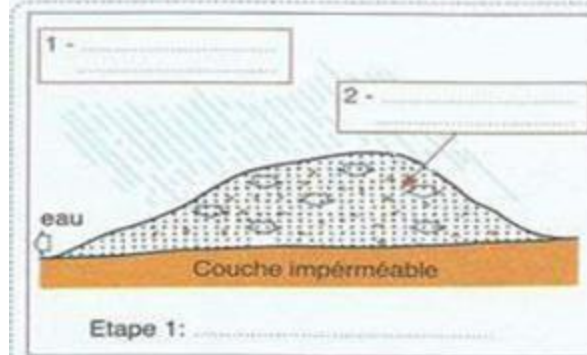
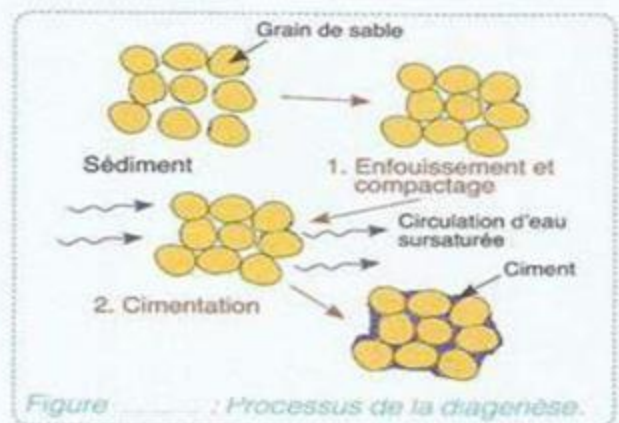
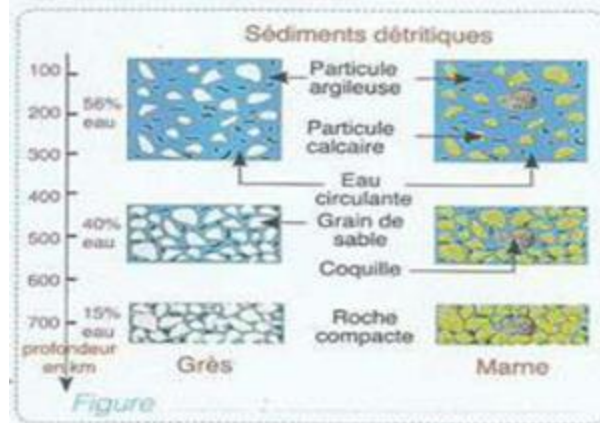


Figure 9 Figures illustrant le mécanisme de la diagenèse.



Des sédiments de même nature ou de nature différente peuvent s'assembler pour former une roche sédimentaire consolidée (cohérente)

1. Activité 5 :

La boue argileuse lors de son dépôt est formée de : 70% à 90% de l'eau, elle peut se transformer en roche d'argile dans le milieu marin.

Pour savoir les facteurs de cette transformation, l'étude suivante a été réalisée (voir le document).

Porosité (%)	Pression (kg/cm ²)	Température (°C)	Profondeur (m)
80	0	-	0
35	70	15	500
10 Moins de	1200	150	5000

1. Comment la pression varie-t-elle en fonction de la profondeur?
2. Comment la température change-t-elle en fonction de la profondeur?
3. Comment la porosité change-t-elle en fonction de la profondeur?
4. Déterminer les facteurs responsables de la consolidation de l'argile.

. Réponses

1. La pression augmente avec l'augmentation de la profondeur.
2. La température augmente avec l'augmentation de la profondeur.
3. La porosité diminue avec l'augmentation de la profondeur.
4. Les facteurs responsables de la consolidation de l'argile sont : **la température élevée et la pression élevée.**

Conclusion

La diagenèse est le processus de transformation des sédiments en roches sédimentaires par deux phénomènes qui sont :

- ✚ La compaction: Elle résulte de la pression qui provoque l'expulsion progressive de l'eau dans les sédiments.
- ✚ • La cimentation: Il se produit pendant le dépôt des éléments dissous suite à l'augmentation de la température.