III – Les milieux sédimentaires actuels :

Les débris d'érosion s'accumulent dans des milieux sédimentaires aux conditions stables pour former des dépôts spécifiques. L'étude de ces dépôts permet ensuite aux géologues de reconstituer les environnements du passé.

- **Quels sont les principaux milieux de sédimentation ? (Voir document 12 et 13 (fig 1)).**

Document 12: Principaux milieux de sédimentation actuels:

Le tableau suivant présente quelques caractéristiques des différents milieux de sédimentation actuels.

Milieux de Sédimentation			Types de sédiments
milieux continentaux	Vallées torrentielles		Alluvions (Dépôt de débris (sédiments))
	Milieux glaciaires		Moraines (accumulations de blocs éboulés sur le glacier ou arrachés et transportés par lui)
	Dépôts éoliens		dunes de sables, lœss (dépôt sédimentaire détritique meuble, non stratifié, argilo-calcaire et silteux, à grain inférieur à 62,5µm)
	Plaines alluviales		(grandes rivières permanentes): granulats (sables, graviers et galets)
	Lacs et marécages	Détritiques	sables, galets et vases
		Chimiques	gypse, l'halite, la sylvite, calcaires rares.
		Organiques	roches carbonées (charbon, hydrocarbure), des diatomites.
Milieux intermédiaires	Estuaire		Embouchure d'un fleuve et où l'influence de la mer est prépondérante : dépôt essentiel est la vase formée de sable quartzeux ou calcaire.
	Delta		Embouchure d'un fleuve qui a une action dominante sur les marées; sédimentation abondante : dépôts formés de sables surmontés par des argiles.
	Lagune		Étendue d'eau plus ou moins salée séparée de la mer par un cordon littoral. Evaporites (gypse, l'halite, la sylvite), calcaires dolomitiques, dolomies, marnes
milieux marins	Plage et plate-forme		le plateau continental, zone plane, légèrement inclinée vers la mer, large en moyenne de 80 km, profonde de 200 m tout au plus; - sédimentation à dominance siliceuse quand l'apport détritique est fort ; sédimentation à dominance carbonatée là où l'apport détritique est faible et le climat favorable au développement des organismes constructeurs (coraux par exemple).
	Talus		la pente continentale (ou talus continental), large de 45 km en moyenne et dont la profondeur va de 200 à 4000m, entamée par des canyons sous-marins ; sédiments détritiques rythmés mis en place en bas du talus par les courants de turbidité.
	Plaine abyssale		détritiques fins (argiles) venant du talus auxquels s'ajoutent les particules fines calcaires tombant de la surface: débris planctoniques,... dépôt de boues pélagiques (des êtres flottants ou nageant).
	Grands fonds		A plus de 5000m de profondeur Argiles rouges, avec absence du calcaire sous le niveau 5000m de compensation des carbonates.

- **En se basant sur les données de ce tableau et les figures des documents 13, 14, 15 et 16, décrire les caractéristiques des milieux de sédimentation.**

Document 13: Principaux milieux de sédimentation actuels:

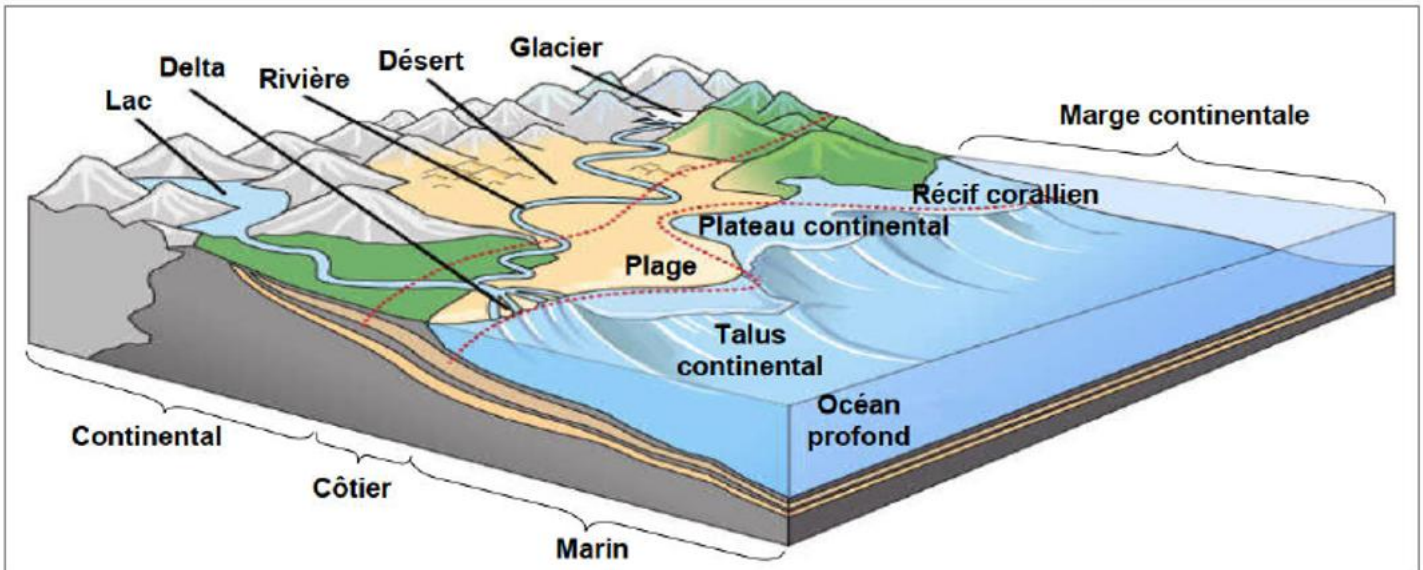


Figure 1: Principaux milieux de sédimentation.

- **Milieux continentaux :** Les lacs, les fleuves, les milieux glaciers, les déserts.
- **Milieux intermédiaires :** Les plages, les lagunes, les deltas et estuaires.
- **Milieux marins :** Les mers, et les océans.

① Les milieux de sédimentation continentaux :

⇨ **La sédimentation torrentielle : (Voir figure 2 et 3, document 13)**

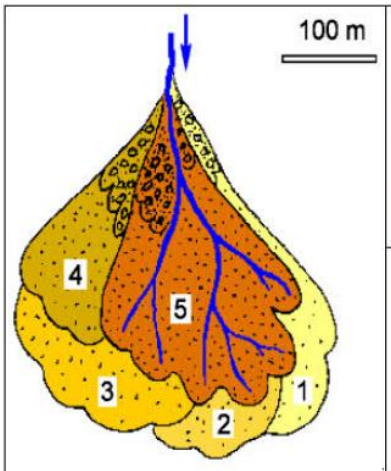


Figure 2: Organisation générale d'un cône de déjection torrentiel; les chiffres désignent les lobes successifs.

Les matériaux de toute taille transportés par un torrent peuvent être momentanément déposés dans le lit, mais ils sont repris à chaque crue pour être finalement déposés quand la vitesse diminue, c'est à dire lorsque le cours d'eau arrive dans une plaine. Ils forment un éventail lobé, le cône de déjection torrentiel.

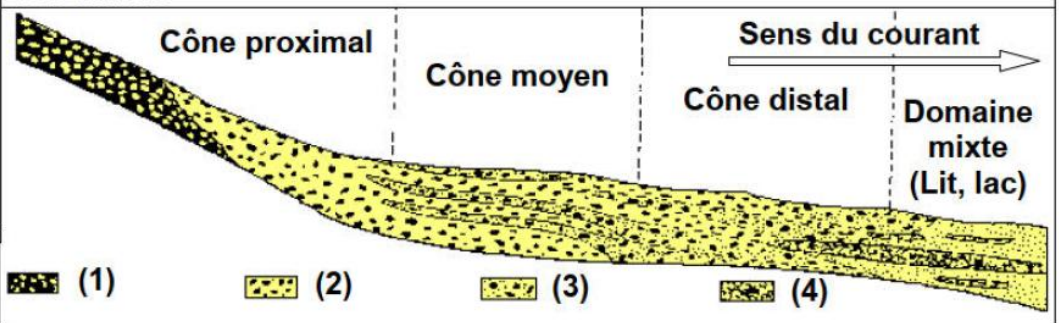


Figure 3: coupe longitudinale simplifiée dans un cône de déjection: (1) coulées boueuses, (2) galets, (3) sables et graviers, (4) limons.

Ce sont des sédiments (رواسب) qui se déposent dans les torrents (سيول). Ils forment un éventail (مروحة) lobé, Le cône de déjection (مخروط الانصباب) torrentiel correspond à l'étalement des matériaux lors d'une crue (فيضان); ceux-ci sont granoclassés (مرتبة حبيبيا) d'amont (عالية) en aval (سافلة), les éléments fins (عناصر دقيقة) sont emportés le plus loin.

⇨ La sédimentation (الترسب) fluviatile (النهري): (Voir figure 4 et 5, document 13)

Document 13 (Suite): Principaux milieux de sédimentation actuels:

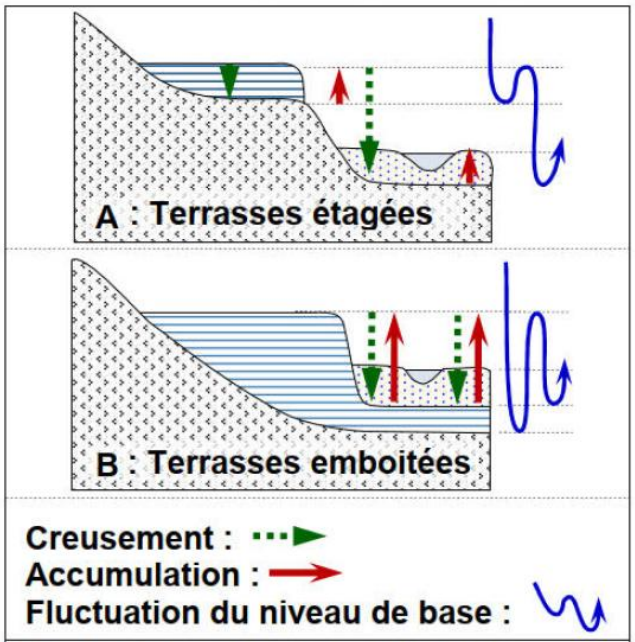


Figure 4: Les terrasses fluviatiles.

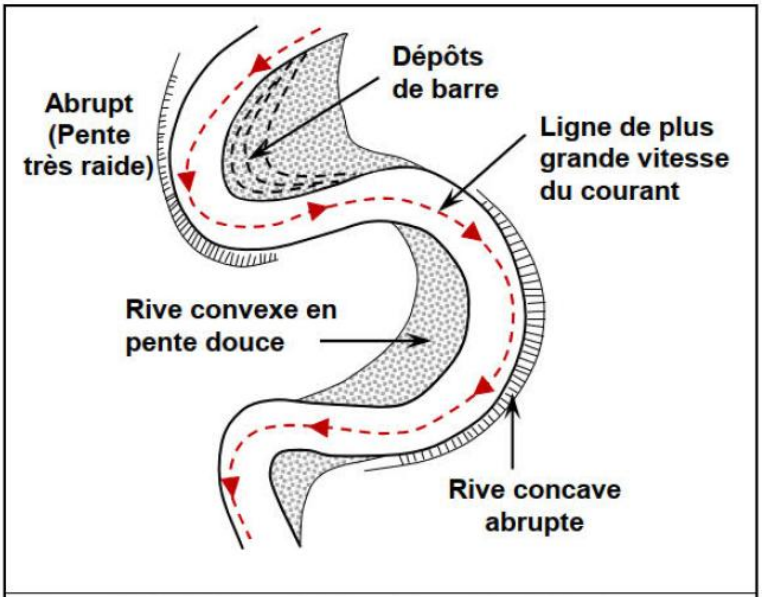


Figure 5: Sédimentation dans les lits sinueux des fleuves

- Dans les milieux fluviatiles (الأوساط النهرية), la baisse de la vitesse du courant (سرعة التيار) vers l'embouchure (المصب) favorise le dépôt (الترسب) des sédiments (رواسب).
- Ces dépôts forment des terrasses fluviatiles (الشرفات النهرية) qui peuvent être étagées (متدرجة) ou emboîtées (متداخلة).
- Au niveau d'un méandre (منعطف نهري) : le courant rapide provoque l'érosion (الحت) sur la rive concave (الضفة المقعرة), tandis que le courant faible favorise le dépôt sur la rive convexe (الضفة المحدبة), formant une terrasse alluviale (شرفة طمية).

⇨ **La sédimentation (الترسب) Lacustre (البحيري):**

- La sédimentation lacustre (الترسب البحيري) dépend de plusieurs facteurs (عوامل) tels que : le **climat**, la **profondeur** du lac (بحيرة) et **l'apport des rivières**.
- Elle se caractérise par des dépôts calcaires (رواسب كلسية) d'origine chimique, riches en fossiles indicateurs (مستحاثات دالة).
- Les sédiments se répartissent selon une zonation concentrique (تنطق مركزي) : la taille des particules diminue en passant de la périphérie (المحيط) vers le centre (المركز).

⇨ **La sédimentation (الترسب) glaciaire (الجليدي): (Voir figure 1, document 14)**

Document 14: Principaux milieux de sédimentation actuels:

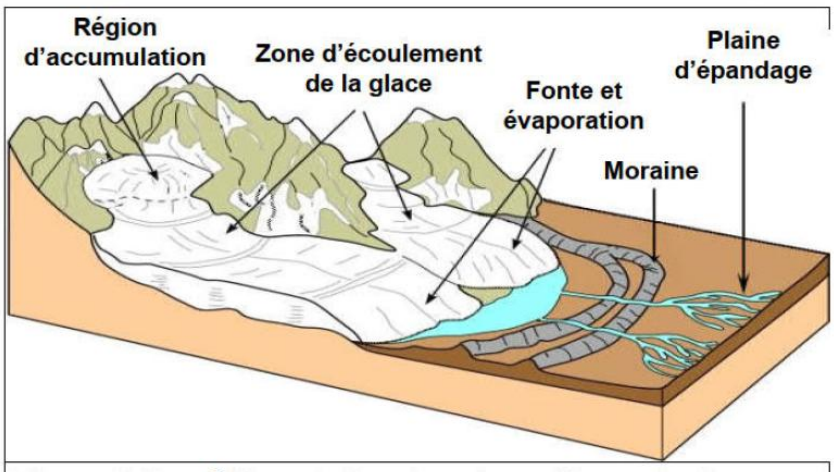


Figure 1: La sédimentation dans les milieux glaciers.

- La sédimentation glaciaire (الترسب الجليدي) est liée au **climat** ; **le mouvement des glaciers** (الجليديات) est responsable de **l'érosion** (الحت), du **transport** (النقل) et de la **sédimentation** (الترسب).

- Lors de la fonte des glaces, les matériaux transportés s'accumulent pour former une moraine (ركام جليدي).
- La moraine est constituée de sédiments (رواسب) hétérogènes (غير متجانسة) et non classés (غير مرتبة), comprenant des blocs, des galets anguleux (حصى مزوى) parfois striés, ainsi que des grains de quartz (حبات المرو) anguleux.

⇨ La sédimentation (الترسب) éolienne (الريحي) :

- La sédimentation éolienne (الترسب الريحي) constitue l'essentiel des sédiments (رواسب) dans les milieux désertiques (الأوساط الصحراوية).
- Les roches d'origine désertique se caractérisent par des grains sableux (حبات رملية) bien classés (مرتبة جيدا) et d'aspect rond-mat (مستديرة غير لامعة).
- L'accumulation de ces sables forme des dunes (كثبان رملية) qui alternent avec des régions dénudées (مناطق جرداء).

② Les milieux (الأوساط) de sédimentation (الترسب) intermédiaires (البينية) :

- Ces milieux se situent aux limites (حدود) entre le domaine marin (المجال البحري) et le domaine continental (المجال القاري).
- Ils présentent des caractères mixtes (خصائص مختلطة) car ils sont soumis à la fois aux processus marins (الظواهر البحرية) et aux processus continentaux (الظواهر القارية).

⇨ L'estuaire (المصب) : (Voir figure 2, document 14)

Document 14: Principaux milieux de sédimentation actuels:

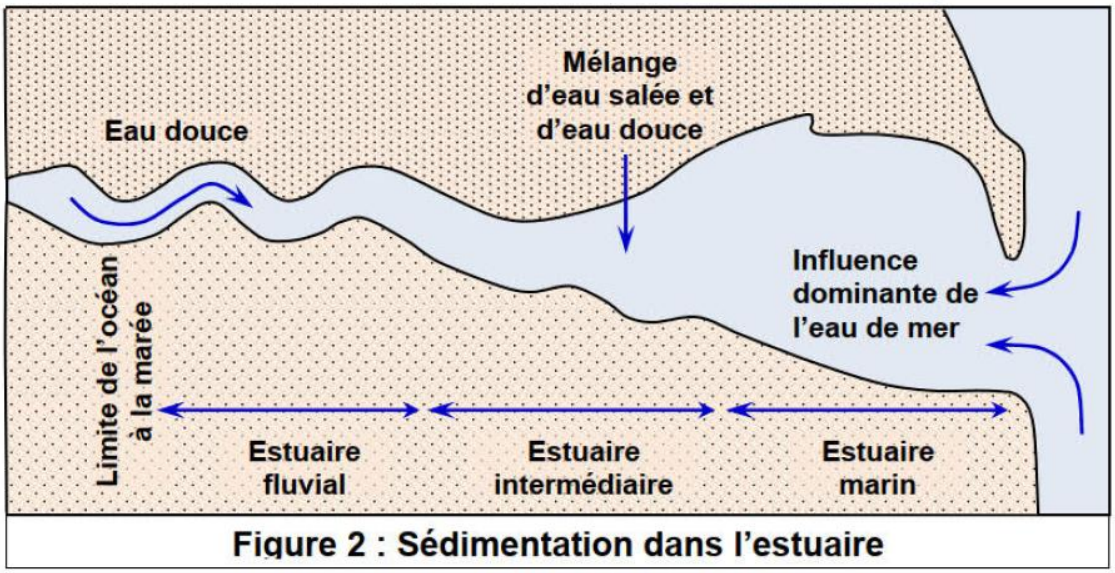


Figure 2 : Sédimentation dans l'estuaire

- L'estuaire (المصب) est l'embouchure (مصب) de forme évasée (بشكل متسع) d'un fleuve (نهر) où l'influence de la mer (البحر) ou de l'océan (المحيط) est dominante (مهيمنة).
- C'est une zone de mélange (منطقة اختلاط) entre les eaux douces (المياه العذبة) et les eaux marines (المياه البحرية).
- La plupart des sédiments (الرواسب) apportés par les rivières (الأنهار) y sont piégés (محتجزة) sous forme de boue (وحل).

⇨ Le delta (الدلتا) : (Voir figure 3, document 14)

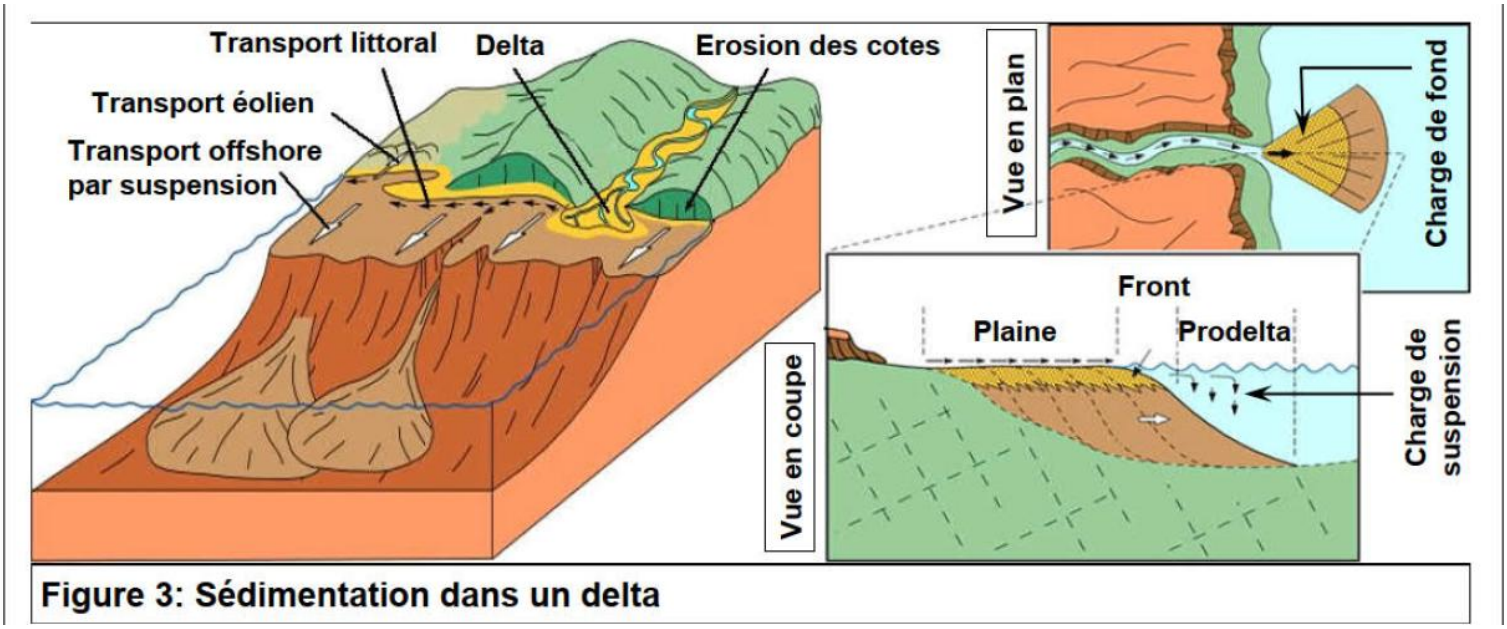


Figure 3: Sédimentation dans un delta

- Le delta (الدلتا) se forme lorsque l'action (تأثير) du fleuve (النهر) est dominante (مهيمنة).
- En arrivant dans la mer (البحر), le courant (التيار) perd de son énergie (طاقة), ce qui provoque la dispersion (تشتت) et l'accumulation (تراكم) des sédiments (الرواسب) sous forme d'une zone triangulaire (منطقة مثلثية).
- L'apport continu (الإمداد المستمر) de ces sédiments fait avancer le delta dans le domaine marin (المجال البحري), un processus (عملية) appelé progradation deltaïque (التقدم الدلتاوي).

⇨ La lagune (البحيرة الشاطئية) : (Voir figure 4, document 14)

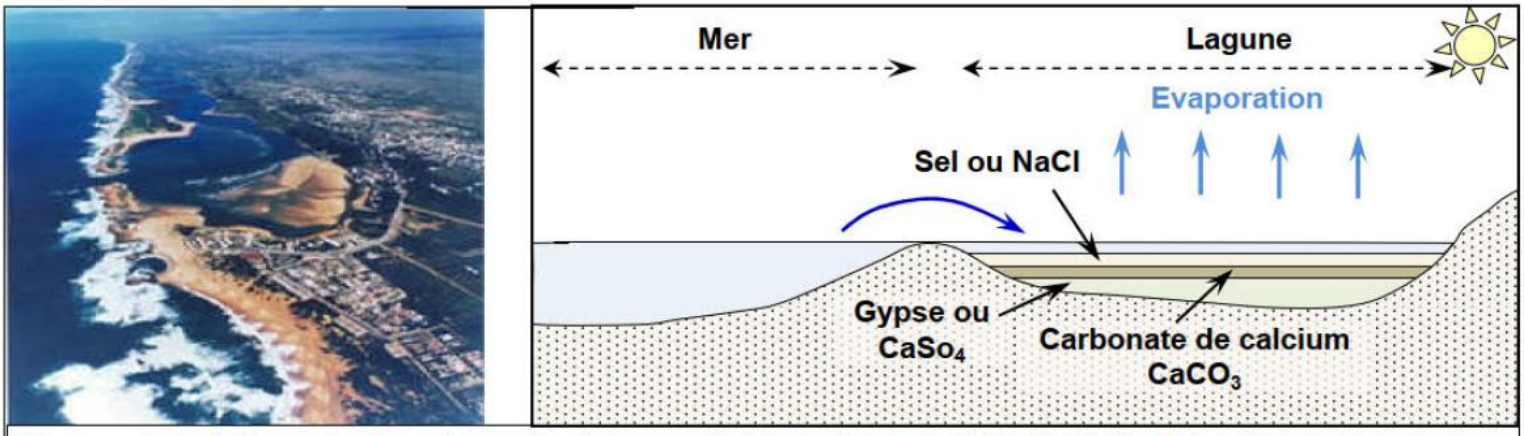


Figure 4: Sédimentation dans La lagune (Exemple Oualidia à El-Jadida, Maroc)

- La lagune est une étendue d'eau (مسطح مائي) généralement peu profonde (قليلة العمق) séparée de la mer (البحر) par un cordon littoral (شريط ساحلي) souvent constitué de sable fin (رمل ناعم).
- Sous un climat chaud (مناخ حار), la forte évaporation (التبخر الشديد) entraîne une augmentation de la concentration saline (التركيز الملحي).
- Lorsque la saturation (التشبع) est atteinte, les sels (الأملاح) cristallisent (تتبلور) et se déposent (تترسب) au fond du bassin (قعر الحوض) pour former des évaporites (المتبخرات) (comme la halite, le gypse, la sylvite et les borates).

③ Les milieux (الأوساط) de sédimentation (الترسب) marins (البحرية) : (Voir figure 5, document 14 et document 15 + 16)

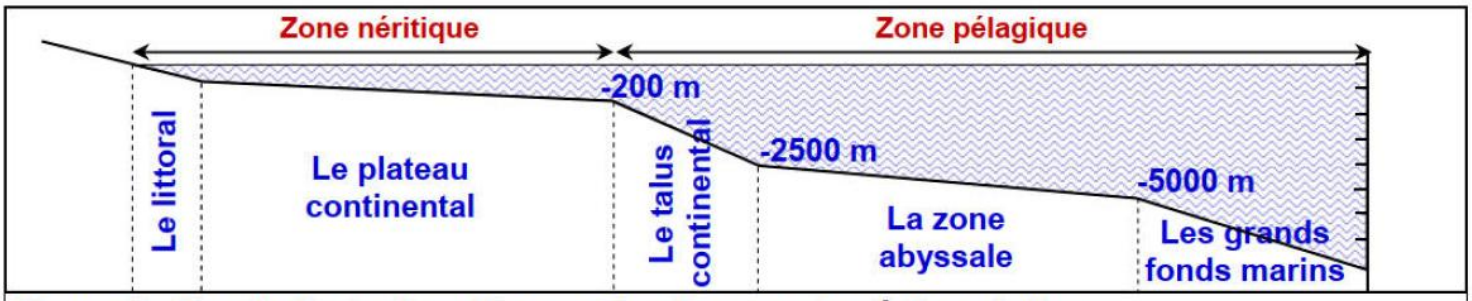


Figure 5: Morphologie du milieu marin et zones de sédimentation.

Document 15: Les conditions de sédimentation dans le milieu marin:

Un récif corallien est une structure naturelle qui résulte de l'activité d'êtres vivants fixés : les coraux, capables d'utiliser le calcium dissous dans l'eau pour édifier leur squelette.
Pour se développer, les coraux ont besoin de conditions de vie précises :

- Eau claire bien oxygénée.
- Température supérieure à 20°C.
- Profondeur inférieure à 100m (plateforme).



Figure 1 : les récifs coralliens

Les courants de turbidité sont des écoulements gravitaires dans lesquels le sédiment est maintenu en suspension par la turbulence du fluide interstitiel. Ce mélange d'eau et de sédiment possède une densité plus grande que celle de l'eau et se déplace vers le bas sous l'effet de la gravité.

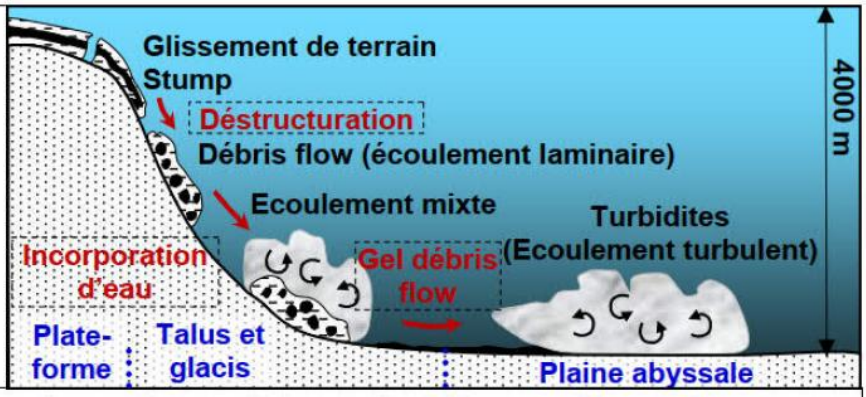
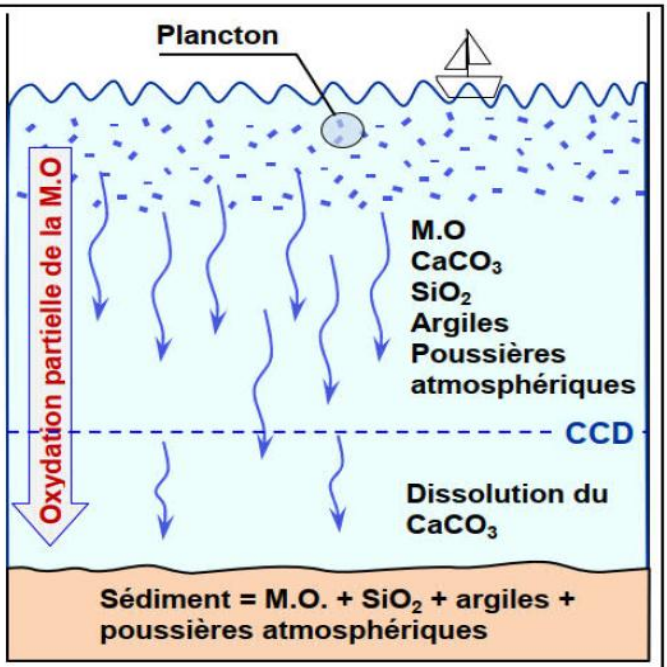
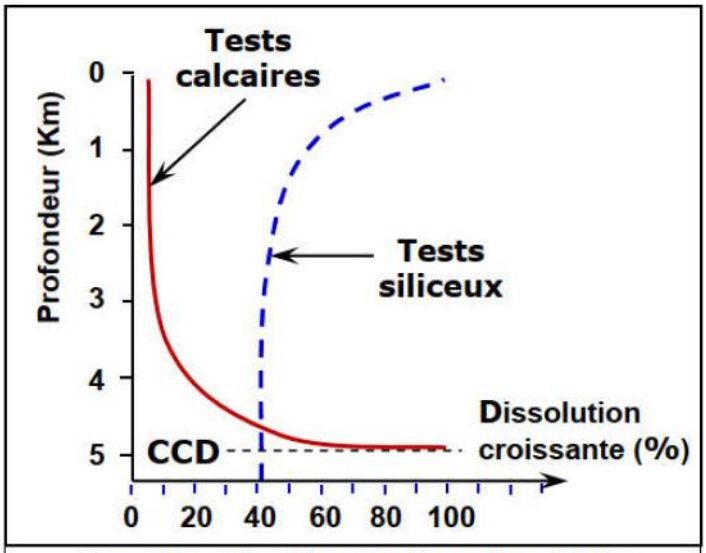


Figure 2 : Glissement de terrain dans la partie supérieure du talus continental.

La CCD est un niveau en milieu océanique, sous lequel le carbonate de calcium (CaCO3) se dissocie, c'est-à-dire que lorsque des particules de CaCO3, comme celles qui viennent du plancton, atteignent ce niveau, elles sont dissoutes et se retrouvent dans l'eau sous leur forme ionique Ca^{2+} et $HCO3^-$. Ce niveau est contrôlé par la température de l'eau. Il se situe à des profondeurs variables selon la latitude et la nature de la circulation océanique.

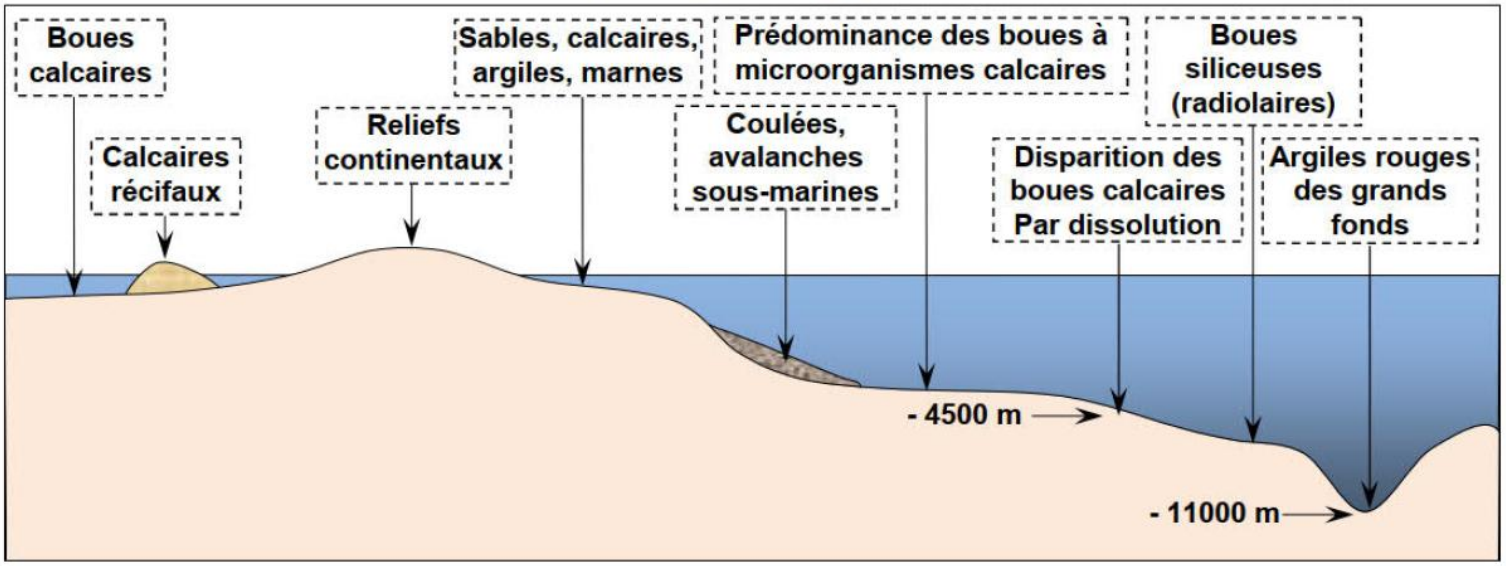




Courbes de dissolution des tests siliceux et calcaires en fonction de la profondeur.

La CCD exerce donc une influence sur la composition des sédiments des fonds océaniques. Les couches supérieures de la surface océanique produisent une pluie de matériaux fins composés de matières organiques, de $CaCO_3$, de SiO_2, ainsi que d'une certaine quantité d'argiles décantées de la sédimentation terrigène et de poussières atmosphériques qui se déposent à la surface des océans.

Document 16: Répartition des principaux types de sédiments marins:



⇨ Zone littorale (المنطقة الساحلية) :

- La plateforme immergée (المنصة المغمورة) (jusqu'à 200m) accumule divers dépôts (رواسب) fluviaux, éoliens, biochimiques et des constructions biologiques comme les récifs (شعاب).
- Les vagues (الأمواج), courants (التيارات) et marées (المد والجزر) classent les sédiments détritiques (الرواسب الحتاتية).
- La sédimentation est silico-clastique (سيليسية فتاتية) si l'apport détritique est fort, ou carbonatée (كربوناتية) s'il est faible.

⇨ Le plateau continental (الهضبة القارية) :

- Cette plateforme (منصة) s'incline vers les fonds marins (الأعماق البحرية) jusqu'à 200m de profondeur (عمق).
- Sa dynamique des eaux (دينامية المياه) est contrôlée par les vagues (الأمواج), les orages (العواصف) et les marées (المد والجزر).
- La sédimentation (ترسب) en dépend : le calme des eaux profondes (المياه العميقة) favorise le dépôt d'éléments organiques (عناصر عضوية).

⇨ Le talus continental (المنحدر القاري) :

- Cette formation géologique (تشكل جيولوجي) présente une pente raide (انحدار شديد) d'environ 5°.
- Des glissements de terrains (انزلاقات أرضية) dans sa partie supérieure mobilisent d'importantes masses de sédiments (رواسب) pour former un courant de turbidité (تيار العكارة).
- Ces sédiments, appelés turbidites (التوربيديت), finissent par se déposer (تترسب) sous l'effet de la gravité (الجاذبية).

⇨ Les grands fonds marins (الأعماق البحرية الكبيرة) :

- Sédimentation (ترسب) de particules fines (جزيئات دقيقة) : détritiques (حتاتية), planctoniques (عوالق) ou volcaniques (بركانية).
- Le squelette (هيكل) du plancton est calcaire (كلسي) ou siliceux (سيليسي).
- Le calcaire se dissout (يذوب) totalement sous la limite CCD (عمق تعويض الكربونات).
    - **Conséquence** : aucun sédiment carbonaté (رواسب كربوناتية) ne se forme dans les grands fonds (الأعماق الكبيرة).