

## Chapitre 2

# La sédimentation des particules et des solutés

code des diapositives

★ très important, à savoir avec précision

✿ important pour comprendre

✂ pour approfondir, sinon à couper

## **2. La sédimentation des solutés**

# La réaction de précipitation des carbonates



Les continents abritent des minéraux silicatés contenant du calcium : plagioclase et amphibole.

De façon simplifiée, on les écrit :  $\text{CaSiO}_3$

emportés par les eaux



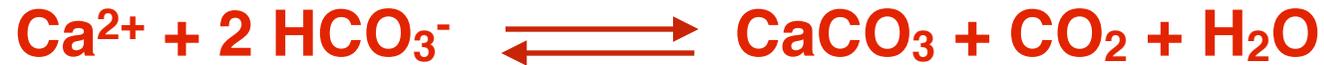
dans les mers ou océans

Bilan :



Attention : bilan à manier «avec des pincettes» car toutes les réactions ne se passent pas au même endroit

# Facteurs influençant la précipitation



**La température**

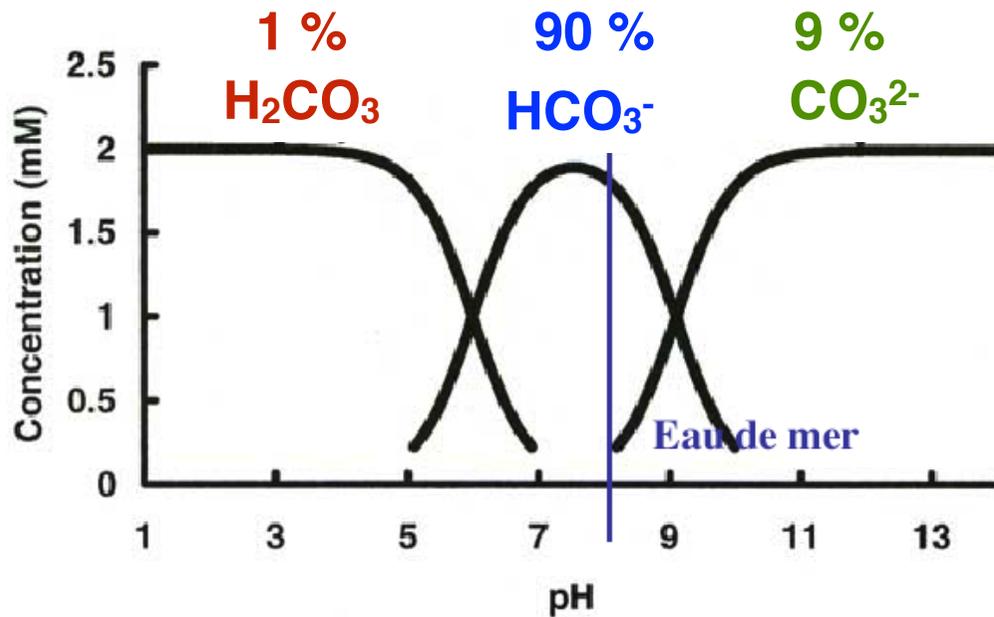
**La salinité**

**La teneur en CO<sub>2</sub> dissous**

**Les êtres vivants consommant ou libérant du CO<sub>2</sub>**

**Le pH**

# Facteurs influençant la précipitation



## Formes du $CO_2$ dans l'eau

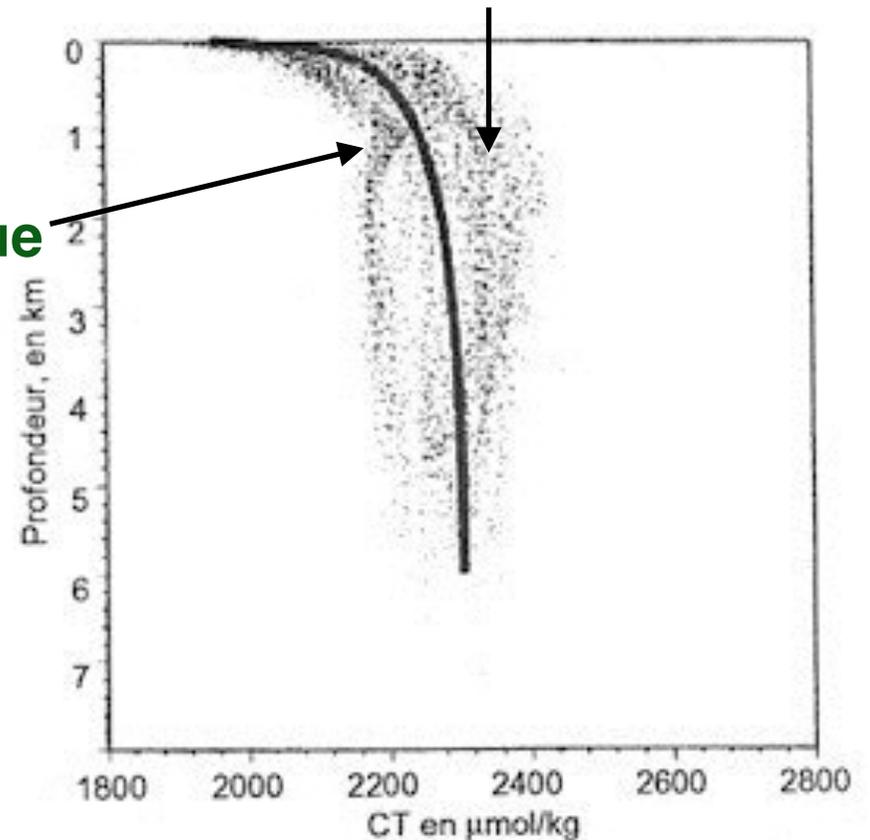


$HCO_3^-$  est l'espèce majoritaire dans les océans.

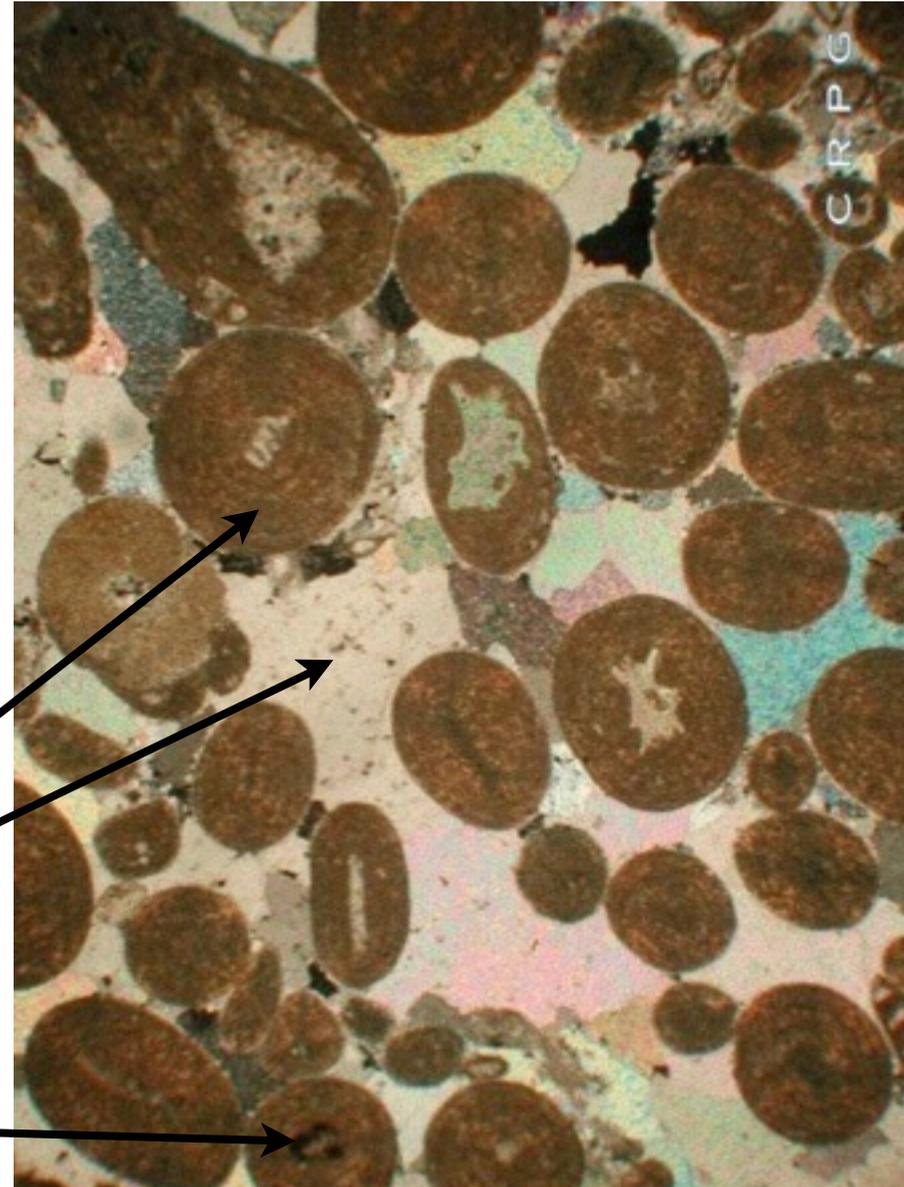
valeurs de l'Atlantique

valeurs du Pacifique

Profil moyen du taux de carbone minéral pour l'océan mondial en fonction de la profondeur.



# Le calcaire oolitique : précipitation chimique



couches concentriques de calcaire

ciment de calcite

nucleus (fragment de coquille  
par exemple)

# Formation actuelle des oolites



Vue aérienne des Bahamas



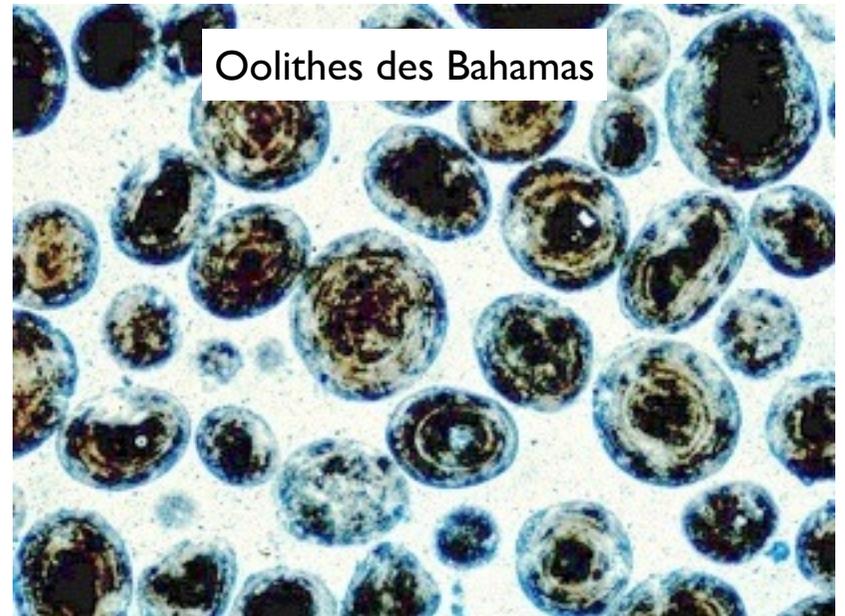
Barres oolithiques sur l'estran



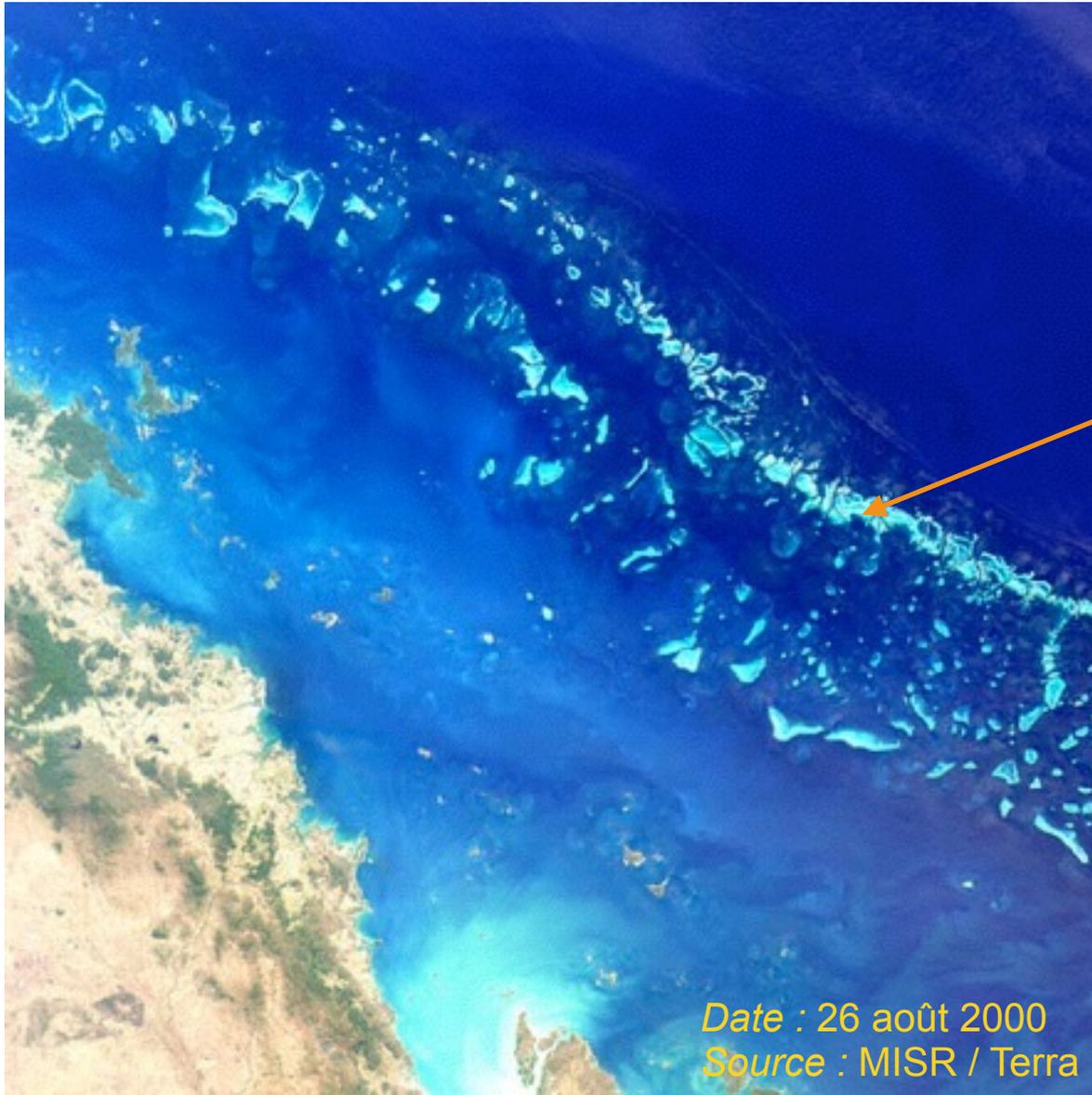
Barres littorales oolithiques



Oolithes des Bahamas



# La grande barrière de corail



La grande barrière de corail s'étend sur 2 000 km au large des côtes du nord-est de l'Australie.

Les récifs coralliens se trouvent à peu près à 200 kilomètres des côtes (ici le Queensland).

Les différences de niveaux de bleu révèlent des différences de profondeurs ou des variations dans la turbidité des eaux océaniques.

Image Landsat (C) ESA

(R) Thomas POUCHIN, 2001  
[http://tpouchin.club.fr/images\\_monde/corail.htm](http://tpouchin.club.fr/images_monde/corail.htm)

# Les formations récifales



Récifs = royaume des Cnidaires, embranchement présentant deux formes de vie : fixée (polype) ou libre (méduse).

**Hydrozoaires** : à stade polype et méduse. Ex : Obelia

**Anthozoaires** (= animal-fleur) : seulement stade polype formant des colonies charnues.

8 tentacules :

- gorgones, colonies flexibles à squelette calcaire liées aux rochers
- coraux (madréporaires), colonies à axe squelettique calcaire

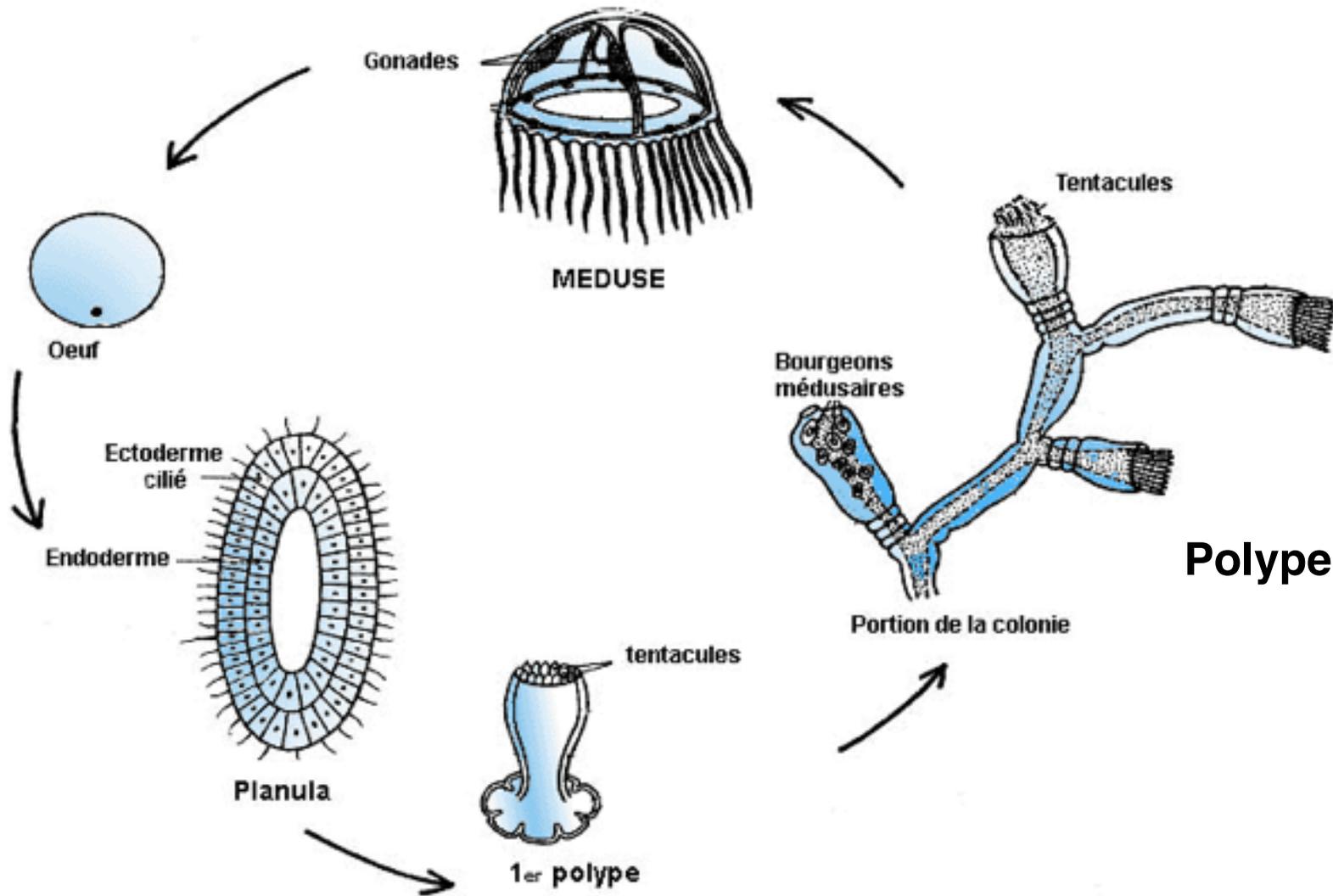
6 tentacules

- anémones, sans squelette calcaire

à squelette calcaire

**Scyphozoaires** = méduses

# Les formations récifales



Polype : colonie d'individus à symétrie radiale et formés de deux couches de cellules jointes par la mésogée. Leur cavité digestive commune a un seul orifice entouré de tentacules et est confondue avec la cavité générale du corps. Ces animaux possèdent des cellules urticantes.

# Des anthozoaires



**gorgone**



**corail rouge**

# Accumulations biodétritiques

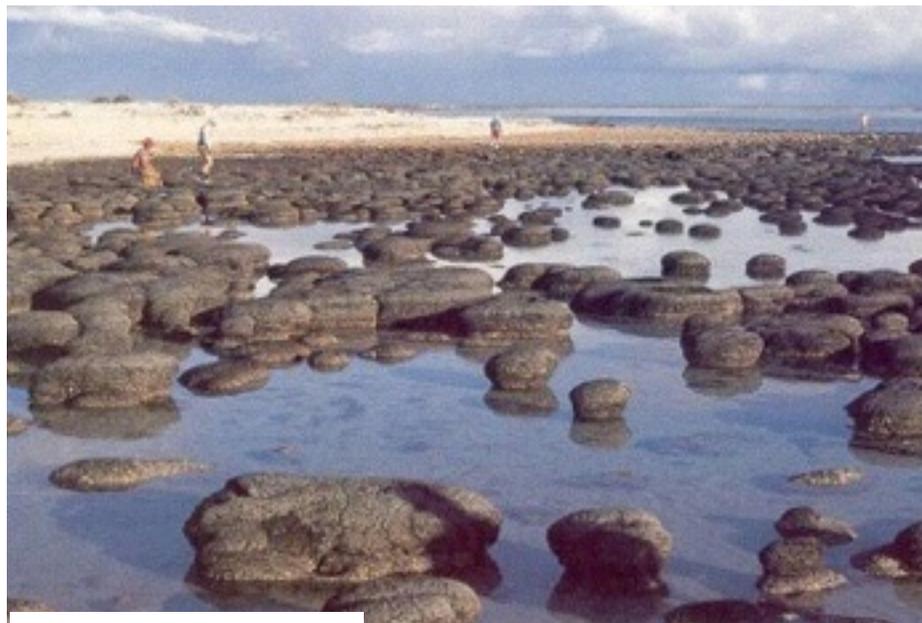
Cortège de macro-organismes à squelette calcaire : bivalves, échinodermes, gastéropodes, algues encroûtantes...



Turitelles

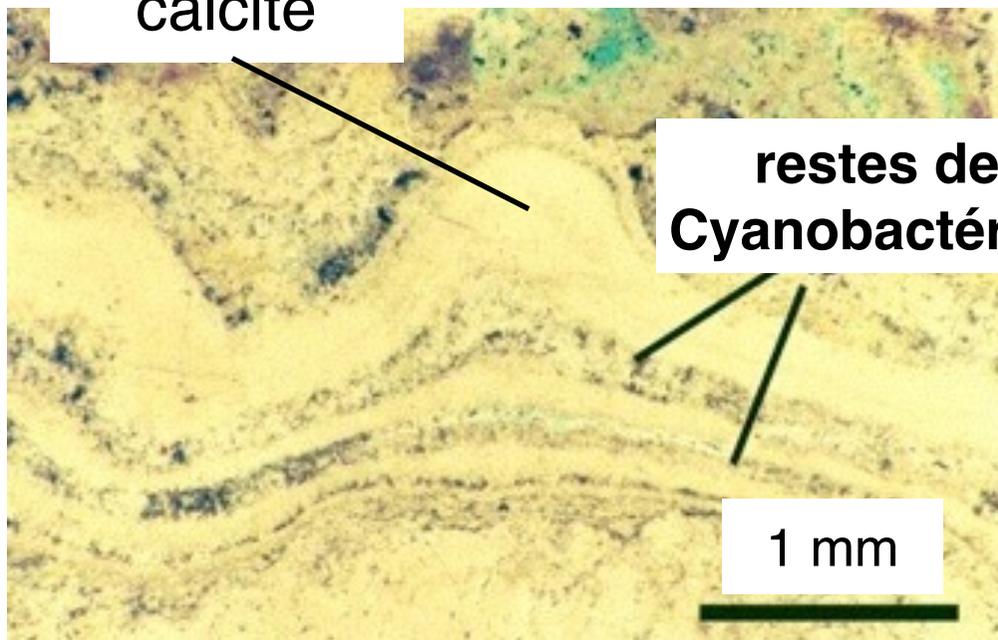


# Les stromatolithes



**Stromatolithe fossile montrant des lamines**

calcite



**restes de  
Cyanobactéries**

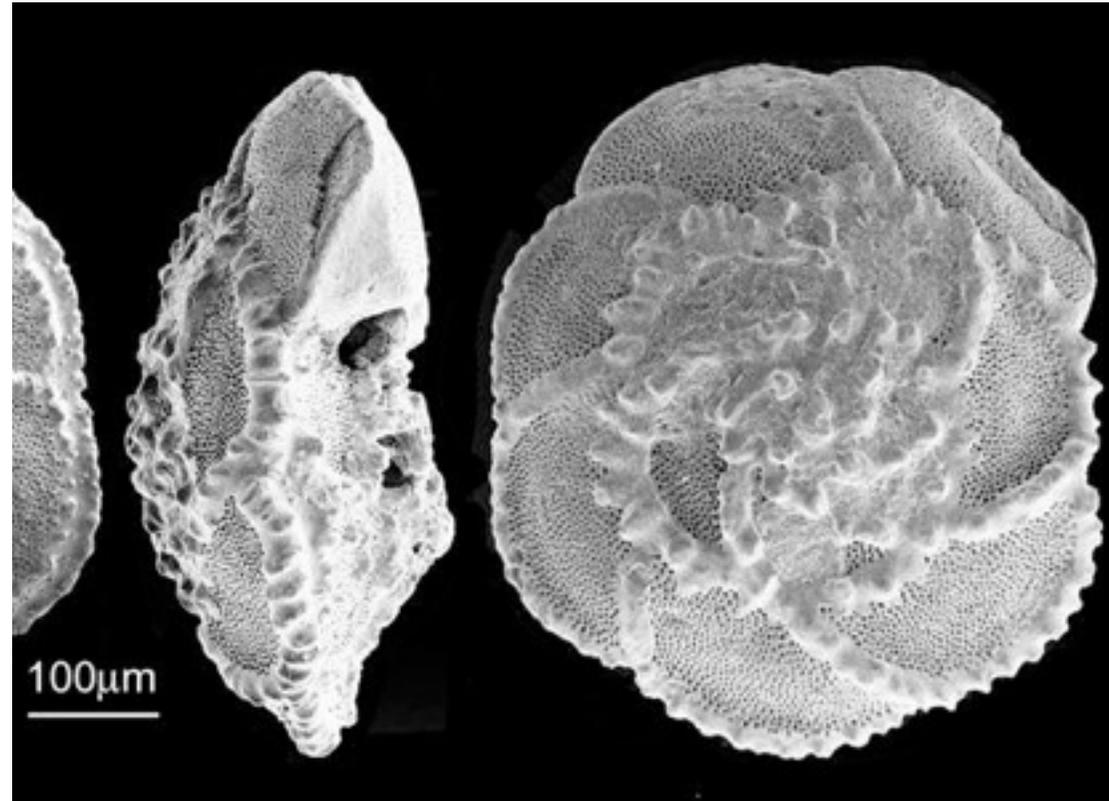
1 mm

Les stromatolithes sont formés par une multitude de couches (= lamines) de Cyanobactéries recouvertes de couches calcaires. La photosynthèse des algues bleues en bio-film induit la cristallisation de calcite en surface qui isole les bactéries. Elles meurent et un nouveau bio-film se développe plus en surface...

# Fixation pélagique de $\text{CaCO}_3$



Globigérine (250  $\mu\text{m}$  de diamètre)



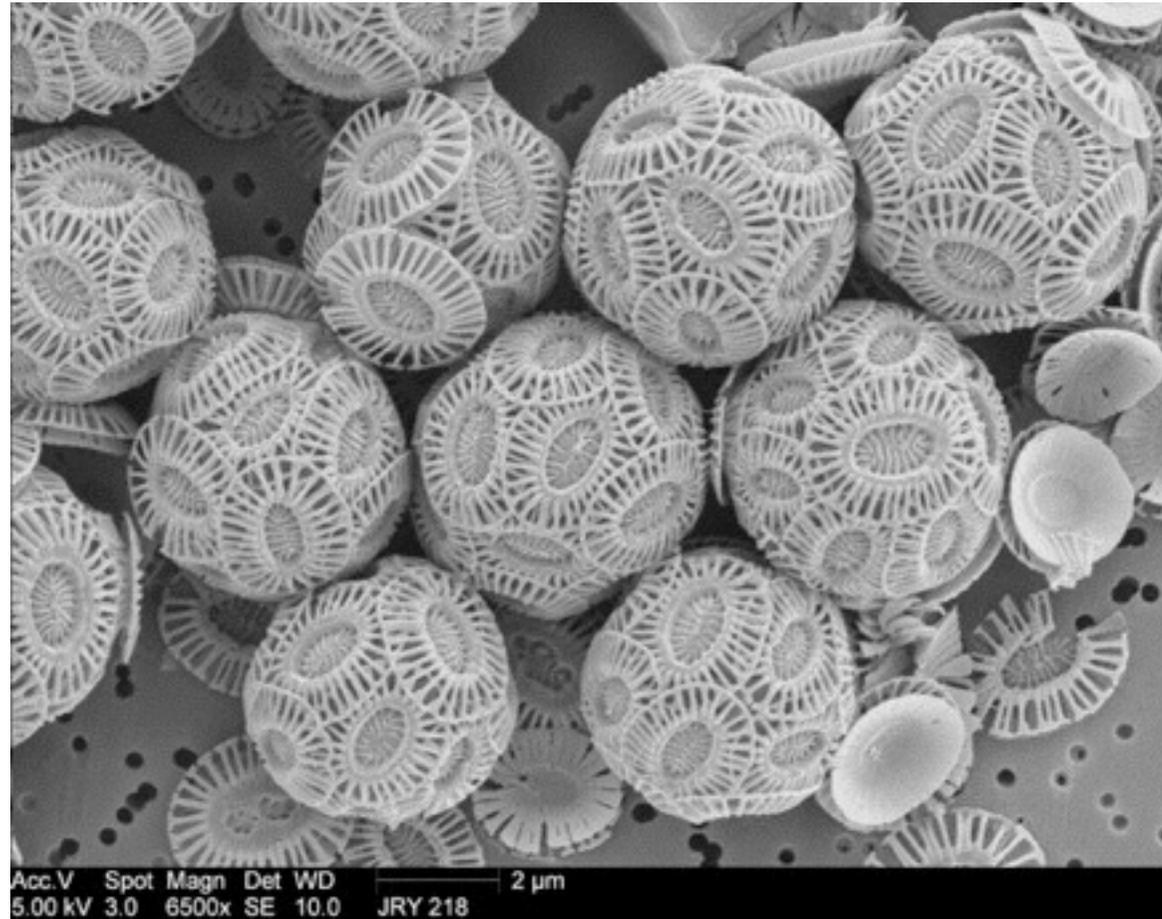
Globotruncana

**Foraminifère = protiste** ayant un test composé de plusieurs chambres, fait de calcite précipitée. L'animal fait entre 50  $\mu\text{m}$  et 1 mm.  
Grande diversité : milioles, nummulites, globigérines...

# Fixation pélagique de $\text{CaCO}_3$



Ptéropode  
Mollusque gastéropode  
nageur d'environ 1mm



Tests de Coccolithophoridés : algues vertes unicellulaires à test calcaire formé de petits disques (= coccolithes) : forme la craie

# Le niveau de compensation des carbonates

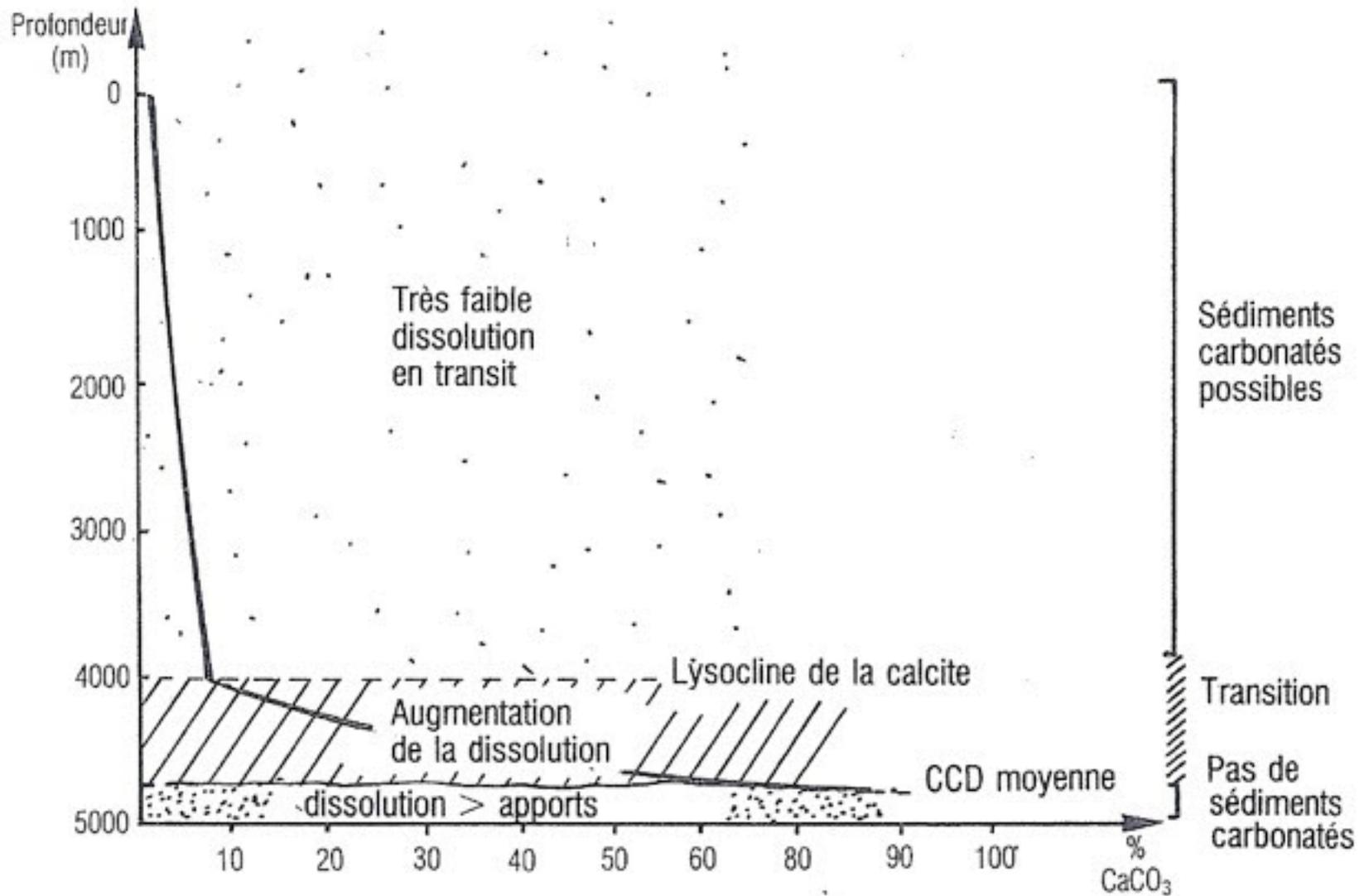
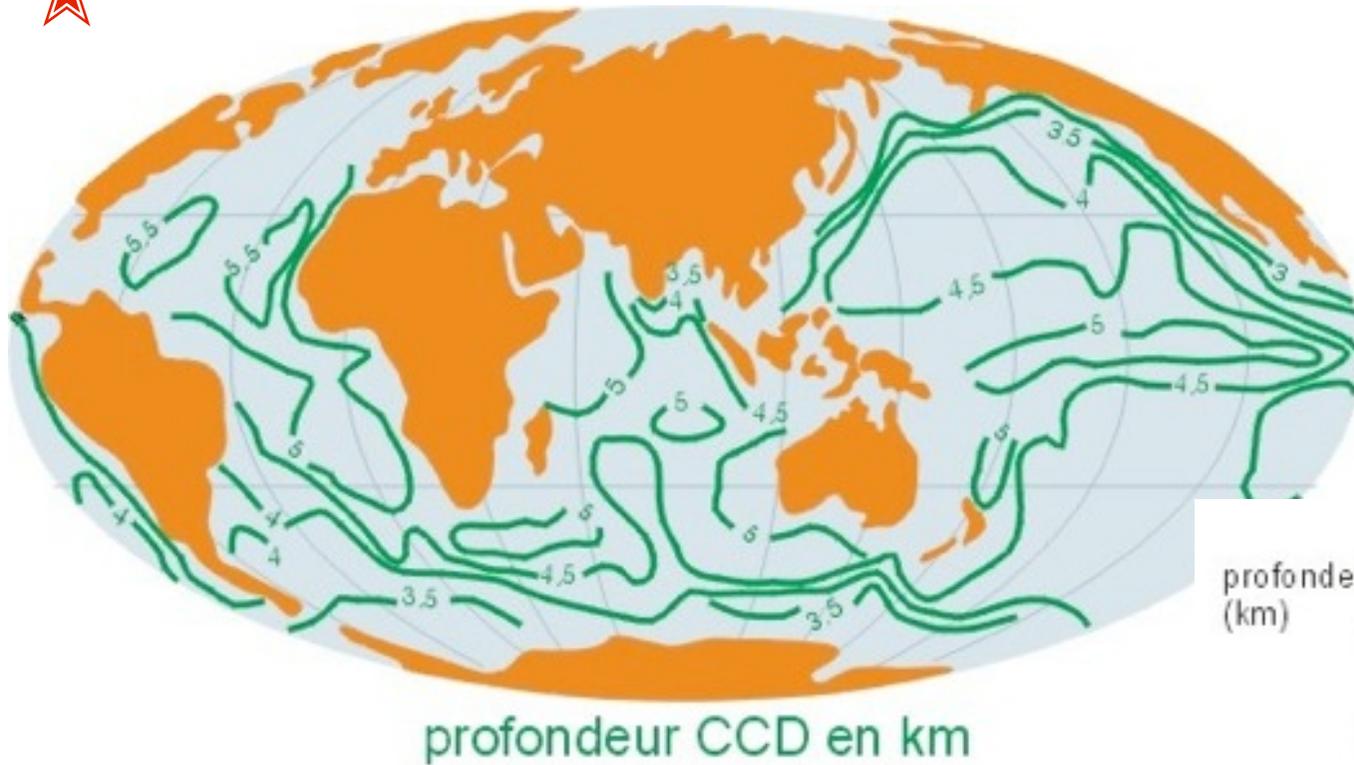
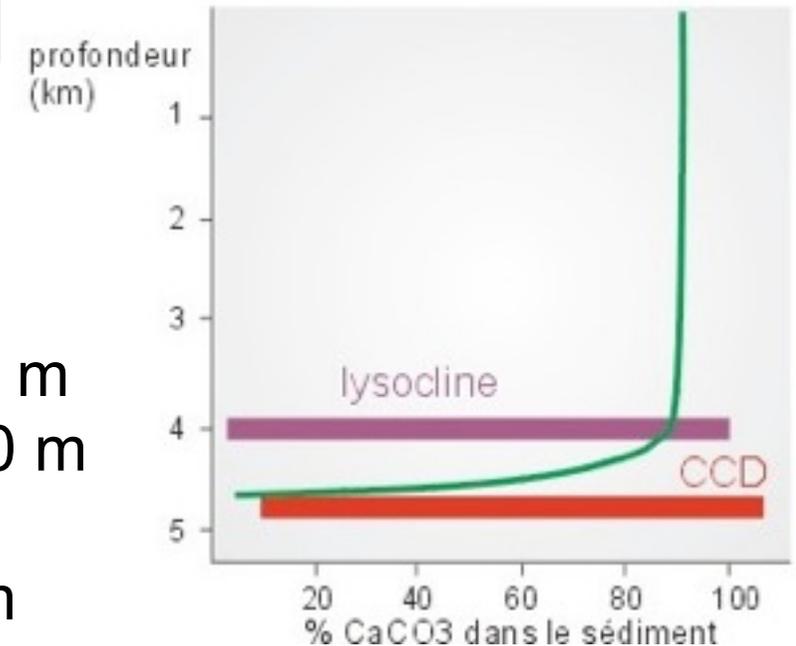


Fig. 8 — Profil de dissolution des carbonates en fonction de la profondeur.

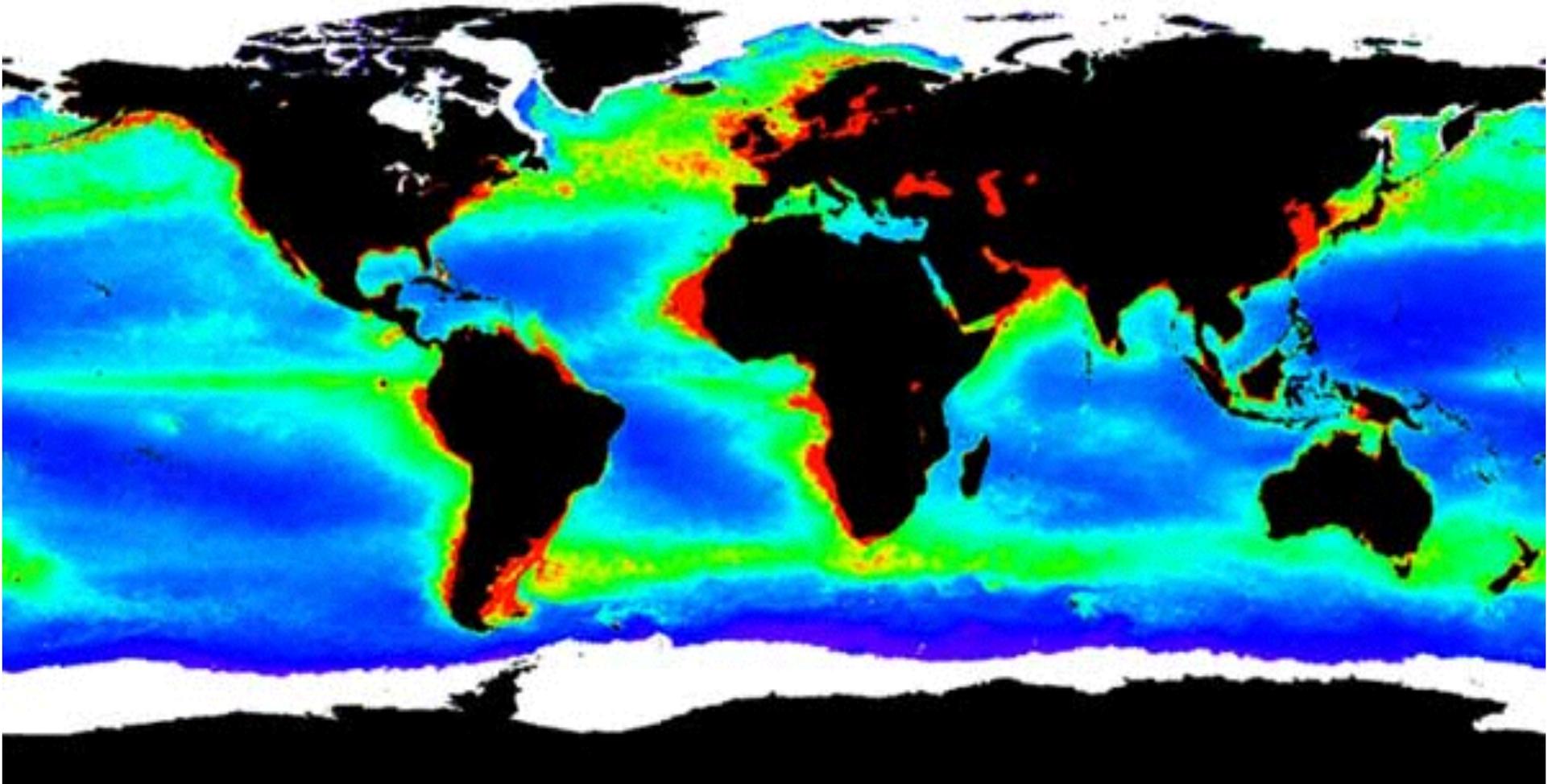
# Influence du type d'océan



- NCC de la calcite dans l'Atlantique : 5000 m
- NCC de la calcite dans le Pacifique : 4300 m
- NCC de l'aragonite en Atlantique : 2000 m



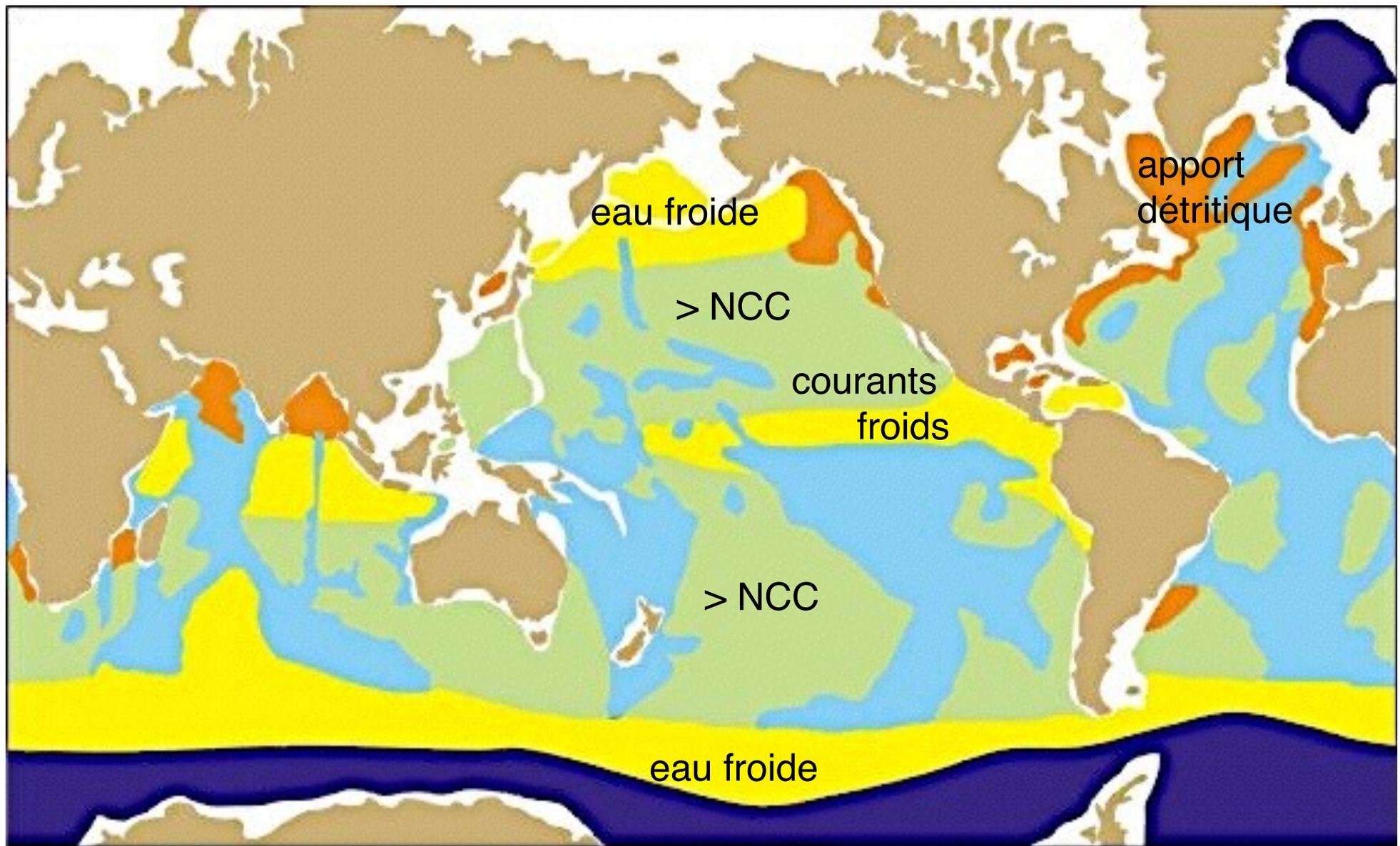
# Productivité primaire annuelle (en g de C.m<sup>-2</sup>)



La couleur rouge indique une forte productivité primaire (zones "eutrophes") tandis que la couleur bleue indique une faible productivité primaire (zones "oligotrophes").

<http://marine.rutgers.edu/opp/Rutgers>, The State University of New Jersey Institute of Marine and Coastal Sciences SEAWIFS Estimated Primary Productivity Distribution Maps Annual Primary Production Map

# Répartition des boues carbonatées

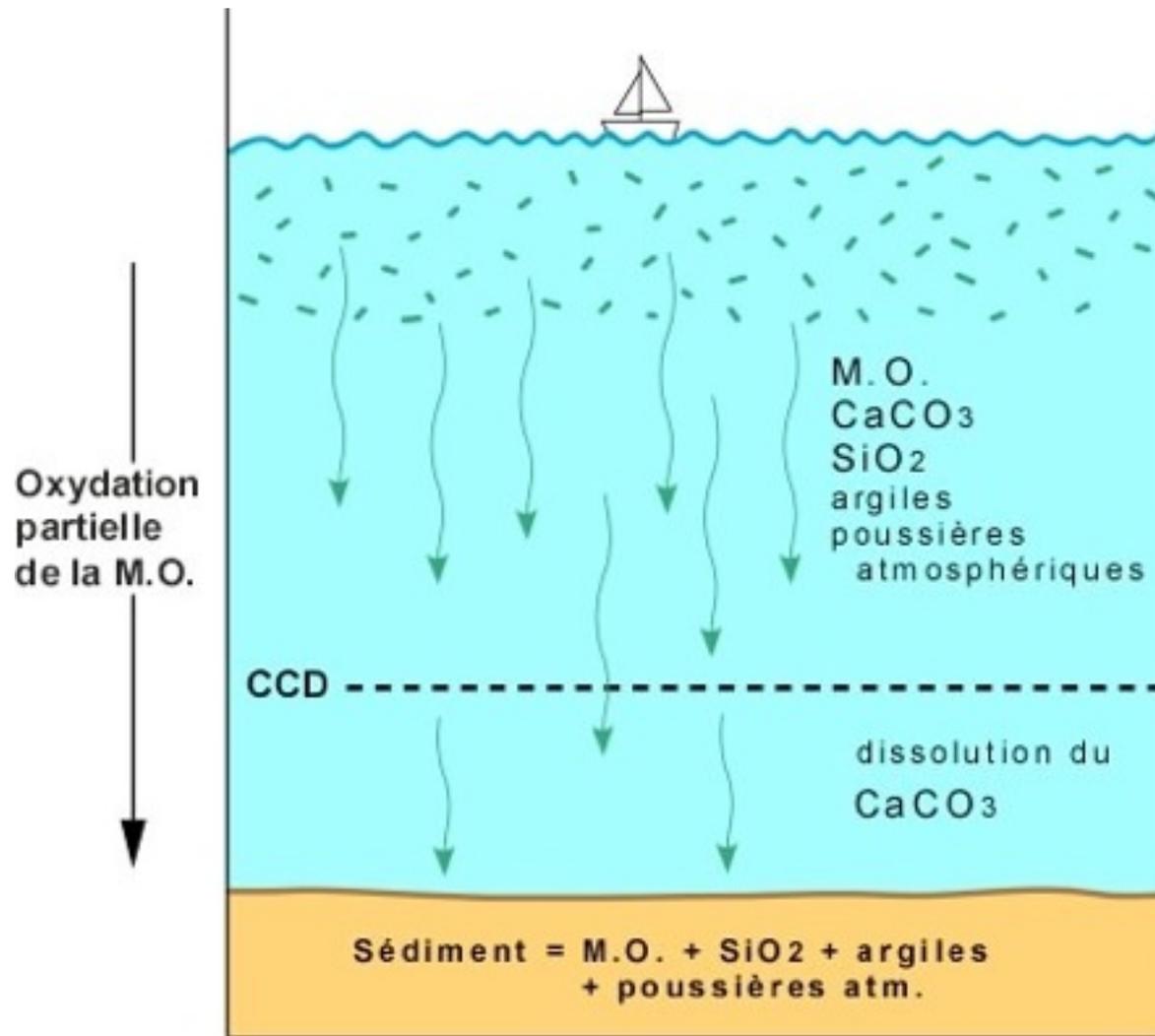


■ boue calcaire  
■ boue siliceuse

■ argiles océaniques  
■ terrigènes

■ sédiments glacio-marins  
■ plates-formes

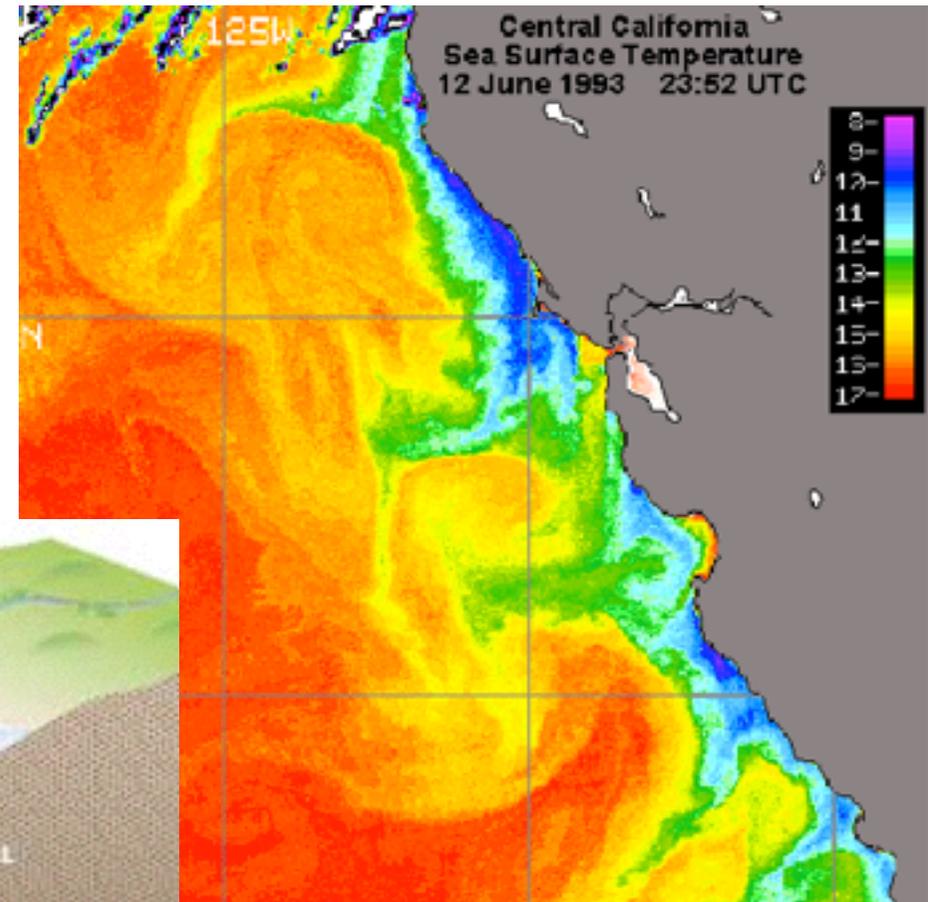
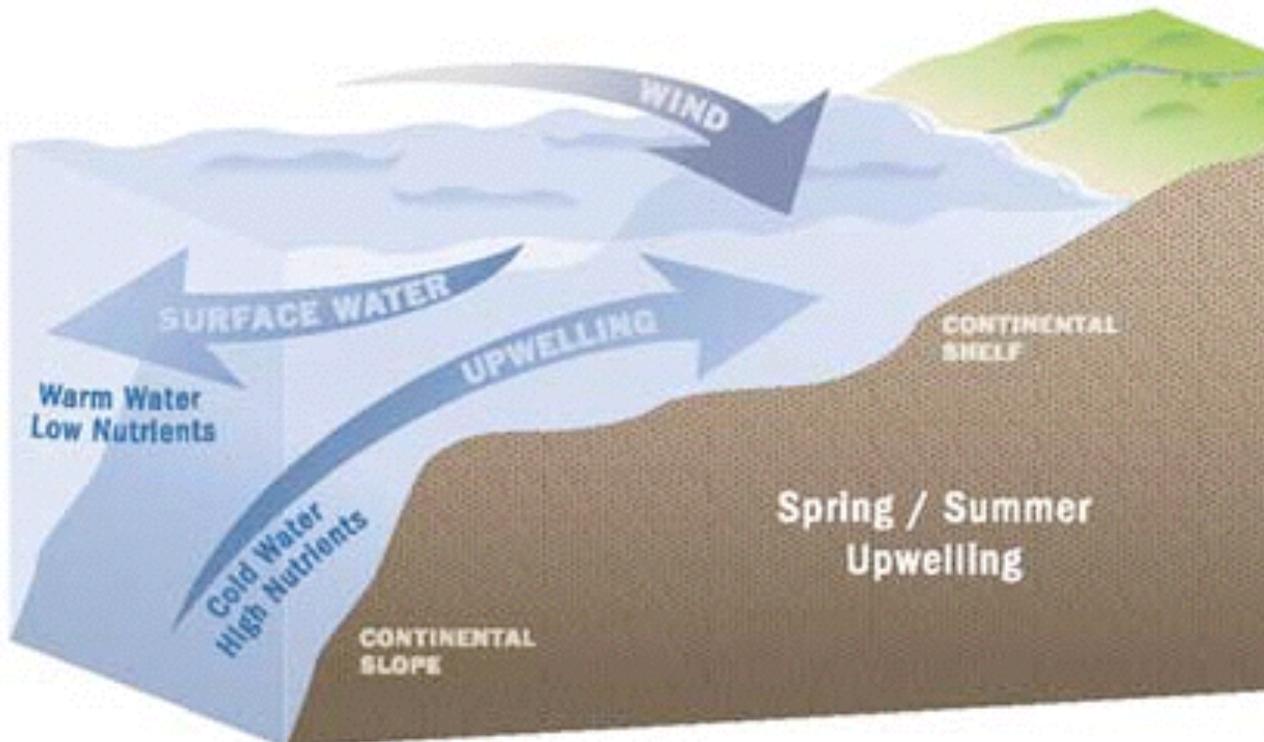
# Influence du NCC sur le dépôt



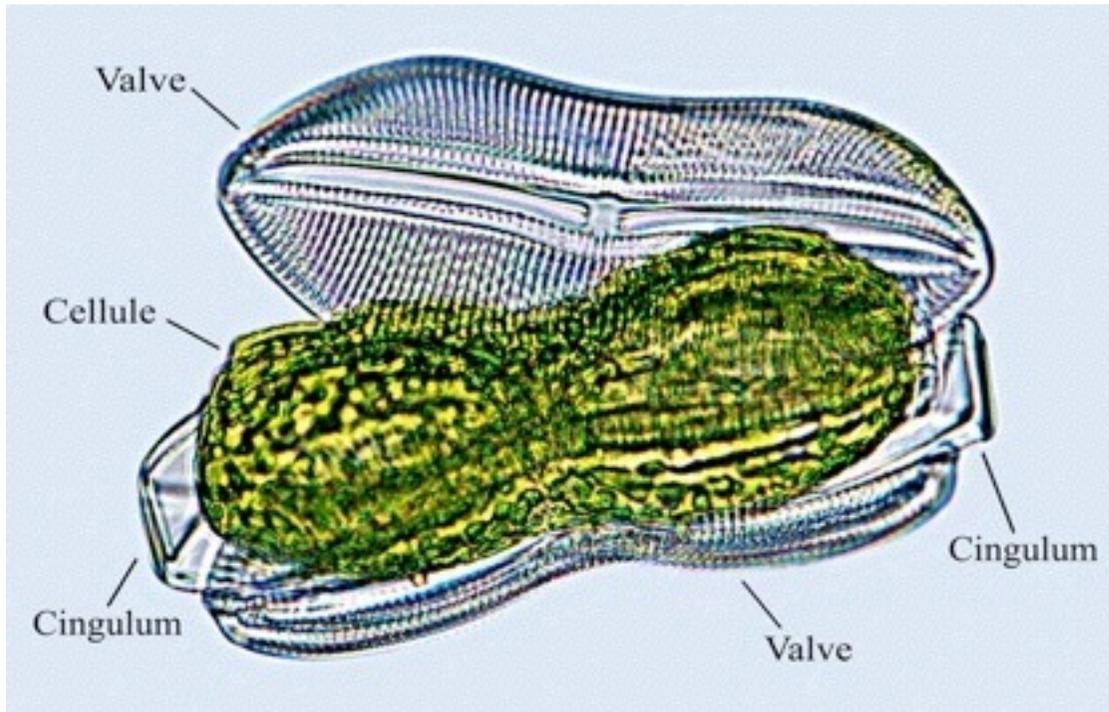
**NCC et composition des sédiments des fonds océaniques.**

# Les upwellings

La température des eaux de surface témoigne d'upwellings le long des côtes californiennes.



# Le plancton à squelette siliceux



**Diatomées**

**Radiolaires**



# Roches siliceuses



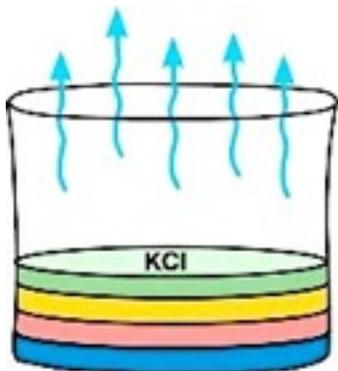
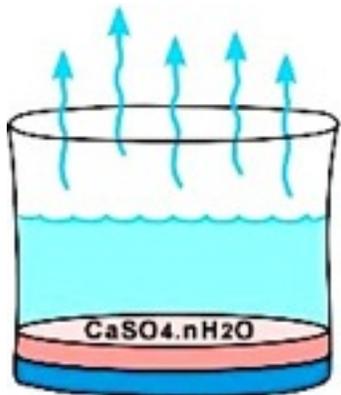
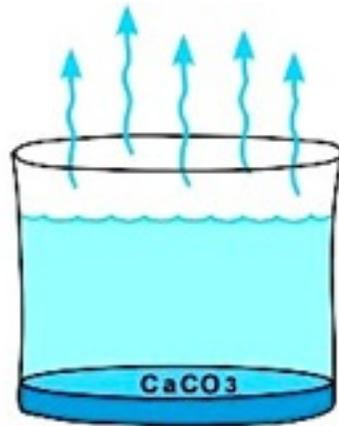
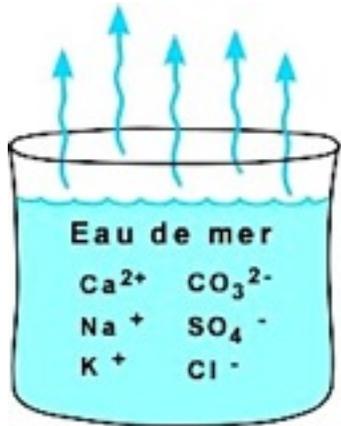
## Echantillon de diatomite

Utilisations : isolants, absorbants, filtres (clarification vins, bières, huiles végétales, produits pharmaceutiques, piscines...)

**Affleurement de radiolarites**  
(rouges à cause des oxydes de Fe) en Guadeloupe



# Etude expérimentale de précipitation de sels



KCl                      Sylvite (potasse)  
 NaCl                     Halite (sel)  
 CaSO4.nH2O          Gypse  
 CaCO3                  Calcite

Séquence de précipitation

**Evaporation d'une colonne d'eau de mer.**

Les matériaux formés se déposent selon l'ordre de précipitation des sels et constituent une séquence évaporitique.

Séquence évaporitique marine

Sels	Formule chimique	% d'évaporation d'eau de mer
Calcite	CaCO <sub>3</sub>	50%
Dolomite	CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	
Gypse	CaSO <sub>4</sub>	80%
Halite	NaCl	90%
Sels de magnésium	MgSO <sub>4</sub>	
Sel de potassium	KCl	95%

# Le lac Eyre (Australie)



À la saison des pluies, le lac se remplit de 3 - 4 m et il se vide complètement à la saison sèche. Les carbonates et sels précipitent, donnant des plages blanches.

# La Sebkhah el Melah (Tunisie)



# Les évaporites en Alsace

Potasse déposée à l'oligocène

Chaque série comporte :

- Couche de marnes et anhydrite
- Couches de quelques cm de NaCl incolore
- Couches de quelques cm de sylvite KCl de couleur rose (oxydes de fer)

