

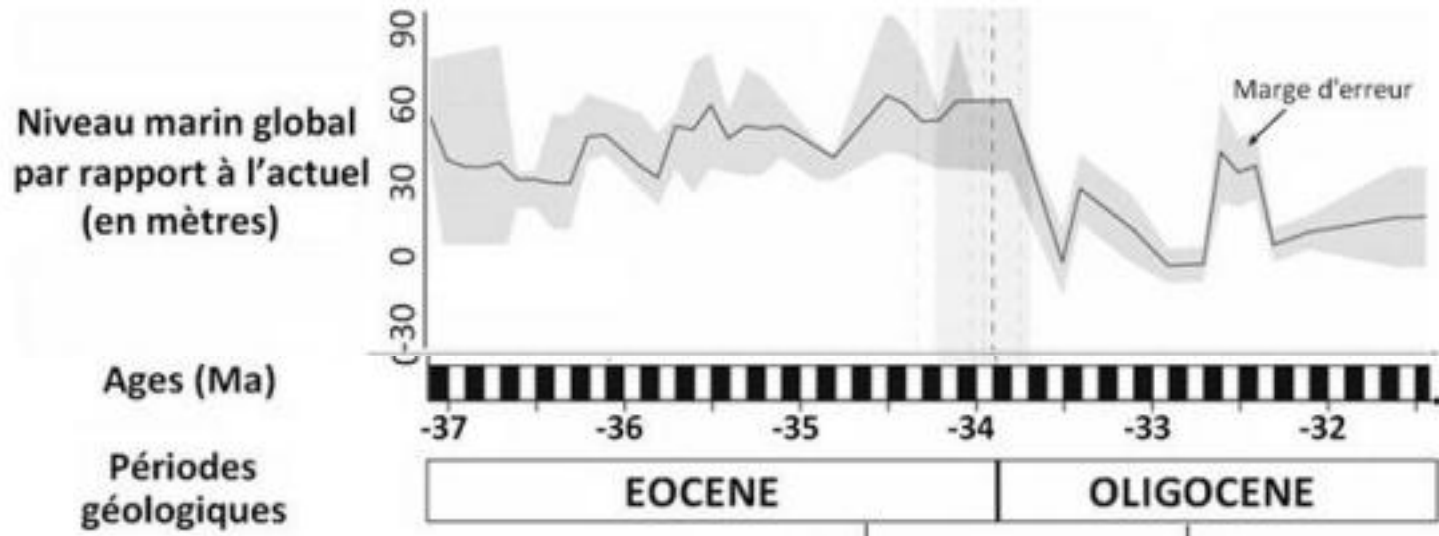
# La Grande Coupure

Caractériser le changement climatique ayant eu lieu lors de la transition Éocène-Oligocène et proposer des explications sur son origine.

**Nous allons montrer les modifications du climat lors de la transition Éocène-Oligocène...**

**...et expliquer son origine.**

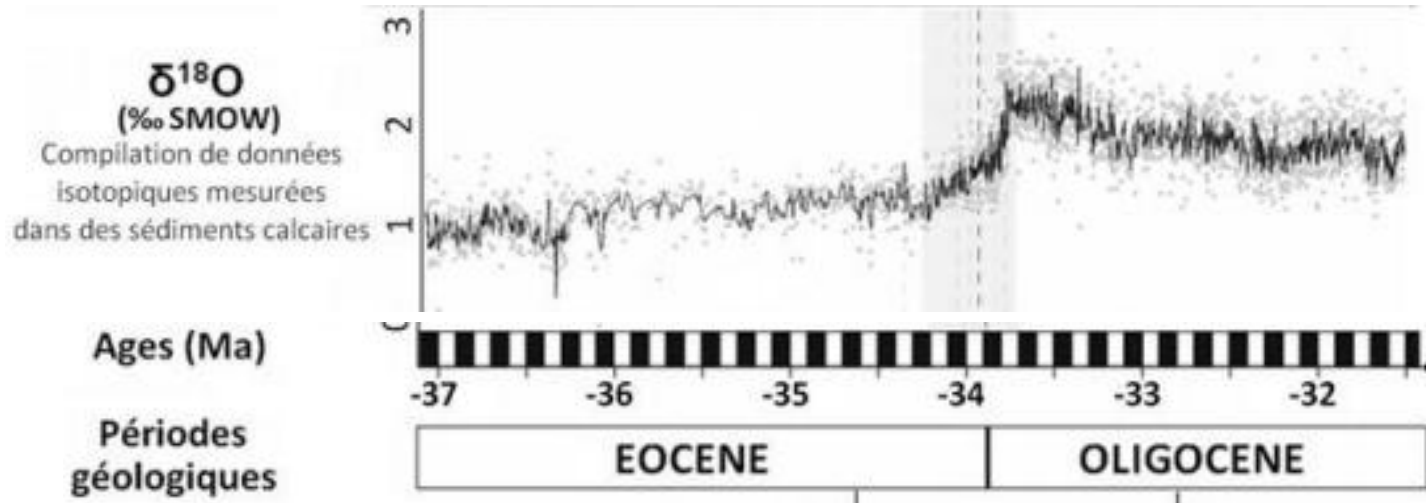
# Documents : doc. 1



**Le temps défile de la gauche vers la droite...**

**Lors du passage de l'éocène à l'oligocène le niveau marin baisse fortement, de +60m jusqu'au niveau actuel environ.**

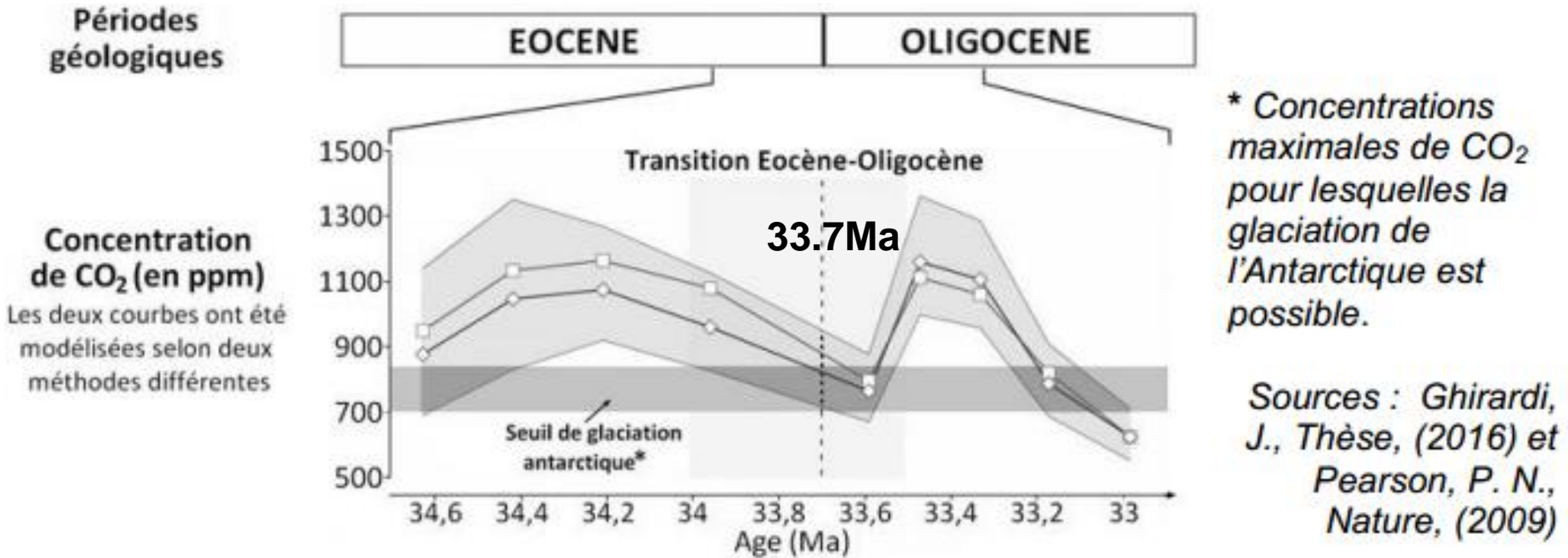
# Documents : doc. 1



Lors du passage de l'éocène à l'oligocène le  $\delta^{18}\text{O}$  augmente de 1‰ à 2‰ environ.

[connaissances : thermomètre isotopique]

# Documents : doc. 1



Lors du passage de l'éocène à l'oligocène le taux de CO<sub>2</sub> baisse de 1000 à 800ppm.

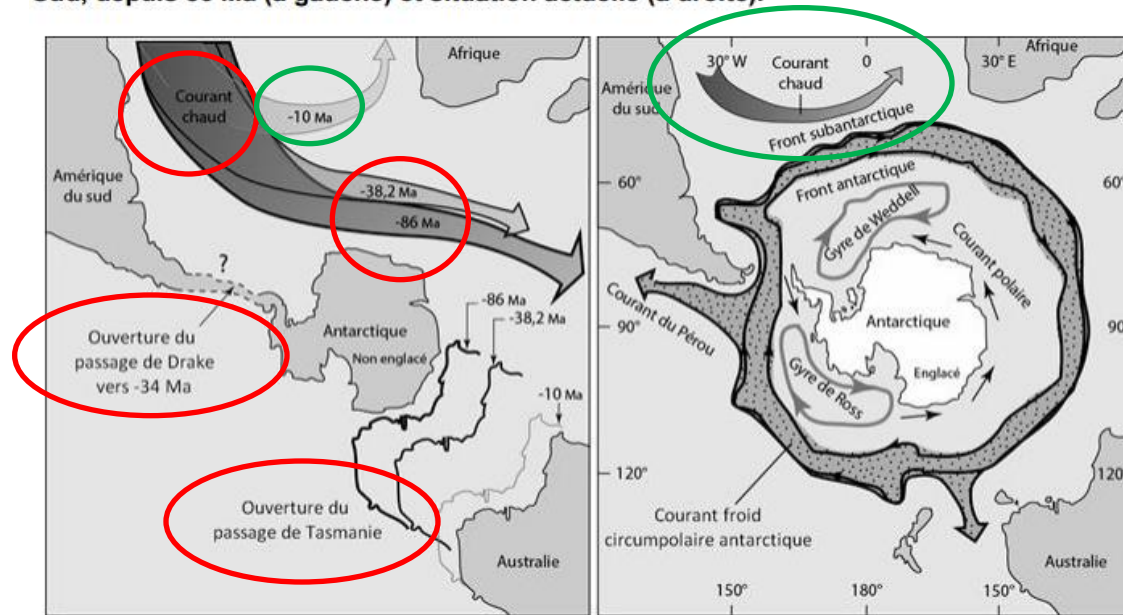
Cette baisse fait passer ce taux sous seuil de glaciation Antarctique, c'est-à-dire que l'englacement de l'Antarctique devient possible.

**[connaissances : GES et effet de serre]**

Les évolutions des 3 facteurs du doc. 1 (niveau marin,  $\delta^{18}\text{O}$ , taux de CO<sub>2</sub>) sont cohérents avec un refroidissement.

# Document 2

**Document 2** : reconstructions paléogéographiques et océanographiques autour du pôle Sud, depuis 86 Ma (à gauche) et situation actuelle (à droite).



(L'éocène se termine vers 33.7Ma.)

L'ouverture progressive du passage de Tasmanie depuis 86 Ma et l'ouverture du passage de Drake vers -34 Ma a permis à un courant océanique circumpolaire de se former.

Depuis l'oligocène un courant circumpolaire existe qui isole l'Antarctique des courants chauds et permet son englacement.

[connaissances : un continent au pôle est un facteur favorisant la glaciation]

# Document 3

## Document 3 : albédo de différentes surfaces terrestres.

Type de surface	Mer	Forêts	Champs cultivés	Sable	Glace	Neige fraîche
Albédo	0,1	0,1	0,2	0,2	0,5	0,85

Les albédos les plus élevés des surfaces terrestres sont ceux de la glace et de la neige.

[connaissances : effet albédo]

# Document 4

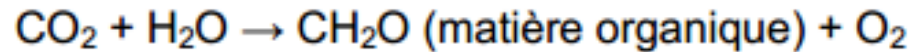
**Document 4 : processus majeurs d'échanges de carbone entre atmosphère et géosphère.**

L'altération des carbonates :  $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$

L'altération des silicates :  $\text{CaSiO}_3 + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SiO}_2 + \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$

La précipitation des carbonates dans les océans :  $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Le piégeage de la matière organique issue de la photosynthèse des végétaux, dans les roches :



Le dégazage du manteau par le volcanisme libère du  $\text{CO}_2$

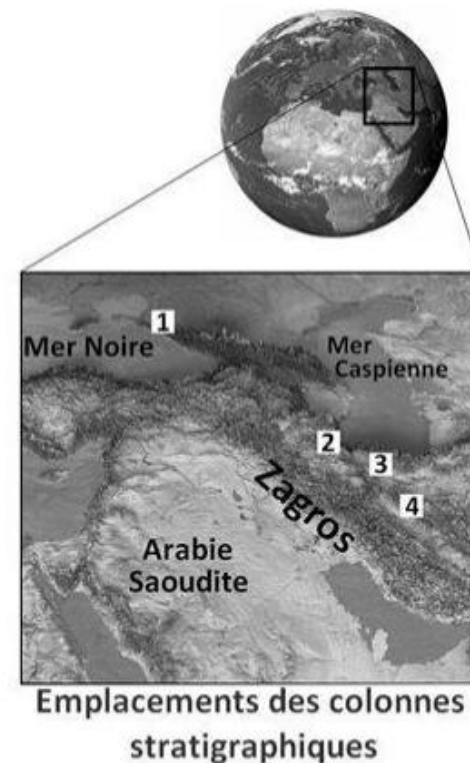
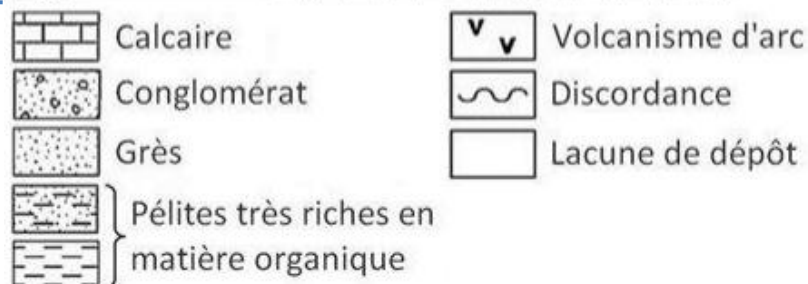
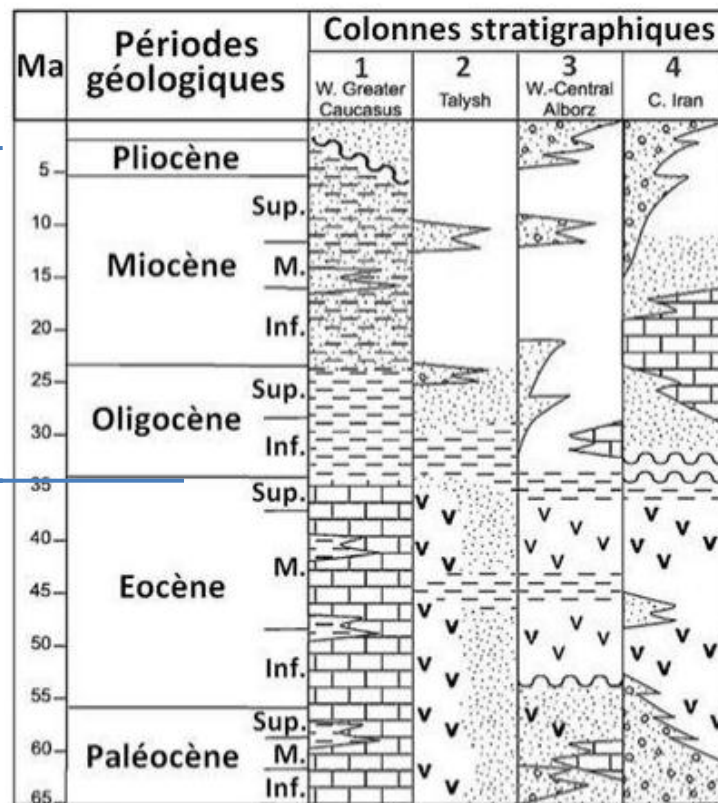
**Seul bof... mais avec le suivant...**



# Document 5

**Document 5** : colonnes stratigraphiques montrant la succession des roches et leurs localisations dans la chaîne du Zagros.

Les événements géologiques observés ici sont représentatifs de ceux qui se sont déroulés, à la même époque, des Alpes jusqu'à l'Himalaya.



Après : plus de volcanisme mais piégeage de MO (consommateur de CO<sub>2</sub>)

Eocène : volcanisme (émetteur de CO<sub>2</sub>)

# Connaissances

- le  $\delta^{18}\text{O}$  est un thermomètre isotopique qui permet de reconstituer des variations de températures. Une augmentation du  $\delta^{18}\text{O}$  des roches sédimentaires marines correspond à un refroidissement (et souvent glaciation).
- Le  $\text{CO}_2$  est un gaz à effet de serre.
- Les courants océaniques assurent un transfert de chaleur.
- L'albédo est la fraction de l'énergie solaire incidente qui est réfléchie vers l'espace.

# Mise en relation

doc 1 + connaissances sur l'effet de serre : La baisse du CO<sub>2</sub> et donc de l'effet de serre explique la variation du δ<sup>18</sup>O et la baisse du niveau marin par un refroidissement global.

docs 1, 4 et 5 : L'arrêt du volcanisme avant la TEO entraînant une diminution du dégagement de CO<sub>2</sub> et l'augmentation du piégeage de CO<sub>2</sub> dans la MO des pélites, expliquent (au moins en partie) la baisse générale du CO<sub>2</sub> et donc des températures.

docs 1, 2 et 3 + connaissances sur l'albédo : l'abaissement du CO<sub>2</sub> au niveau du seuil de glaciation antarctique a permis son recouvrement par la glace et la neige. Cela expliquerait la baisse du niveau marin puisque l'eau n'est plus dans l'océan. De plus la mise en place de cette calotte augmente l'albédo terrestre. Une plus grande part de l'énergie solaire est donc réfléchiée vers l'espace, ce qui amplifie le refroidissement.

- Les indices géologiques montrent un refroidissement global du climat lors de la transition Éocène-Oligocène (TEO) il y a 34 Ma.
- Cette baisse de la température s'explique par la baisse importante du taux de CO<sub>2</sub> et donc de l'effet de serre lors de la TEO.
- La baisse du CO<sub>2</sub> s'explique, au moins en partie, par une diminution du volcanisme source de CO<sub>2</sub> et par une augmentation du piégeage du CO<sub>2</sub> dans la MO dans la région du Zagros.
- La baisse de la température est amplifiée par une glaciation du pôle Sud engendrant une augmentation de l'albédo.
- Cette glaciation est induite par le refroidissement lui-même et par le mouvement des masses continentales qui modifie la circulation océanique et entraîne la diminution de transfert de chaleur équatoriale vers les pôles.