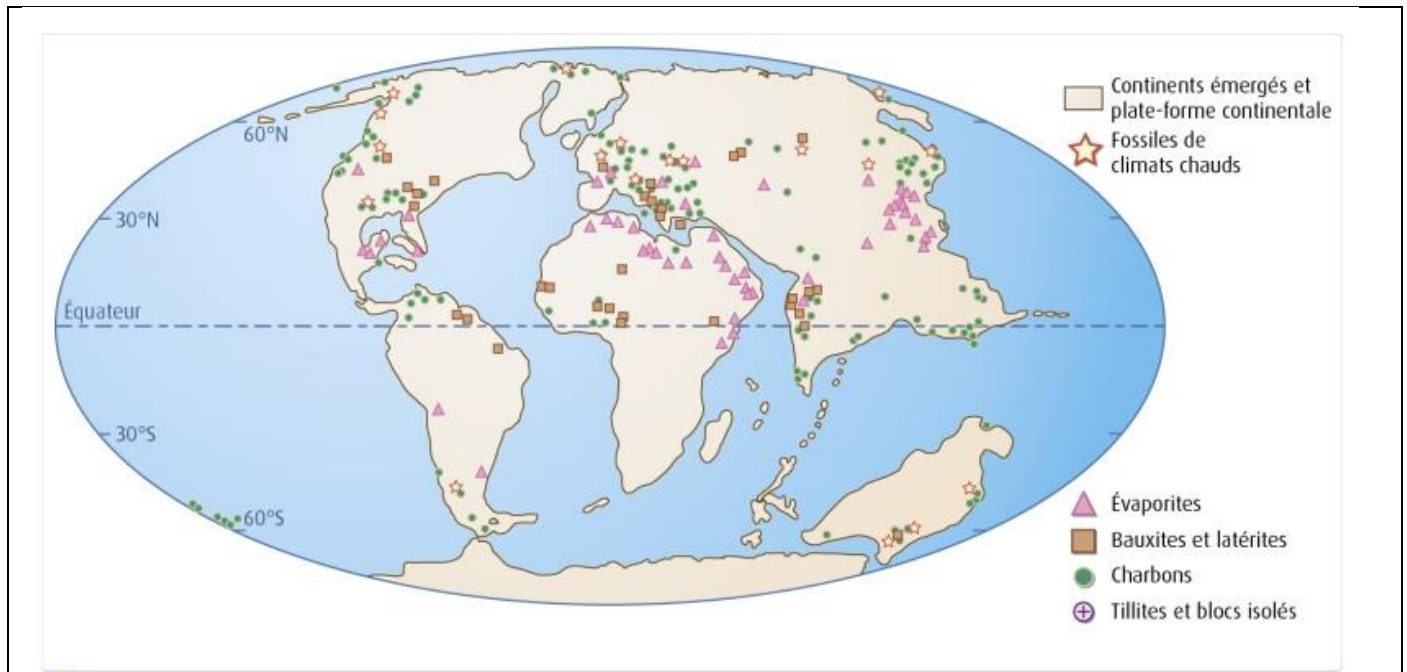


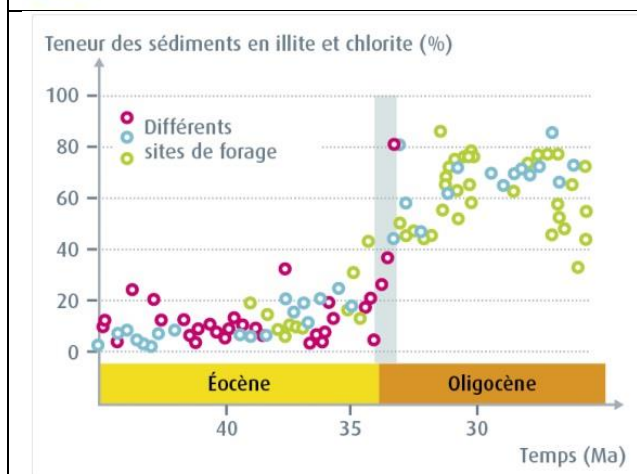
L'expression « climat global » désigne le climat envisagé à l'échelle de la planète. Le climat global a tendance à osciller entre deux types de climats globaux extrêmes : la période froide avec glaciation et la période chaude sans glaciation.

Au Cénozoïque, il y a 34 millions d'années, à la transition entre l'Eocène et l'Oligocène le climat global s'est refroidi rapidement. C'est à ce moment que la calotte antarctique actuelle, inexistante auparavant, a commencé à se former.

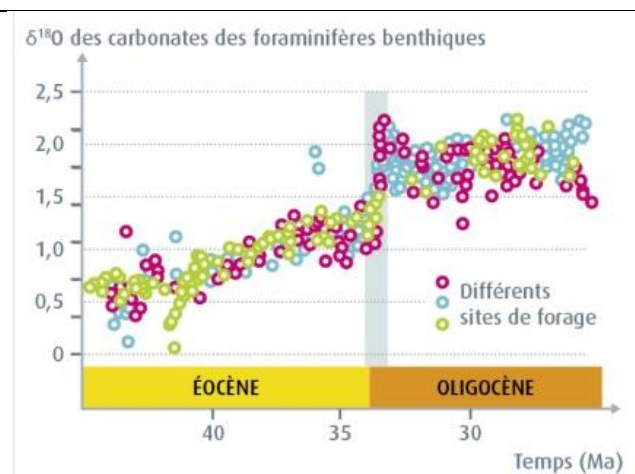
A l'aide des documents et de vos connaissances montrer les indices qui ont permis de prouver ce refroidissement et expliquer les facteurs qui ont entraîné puis amplifié un refroidissement global il y a 34 Ma.



1 Répartition mondiale de quelques roches sédimentaires datant du début de l'Éocène.



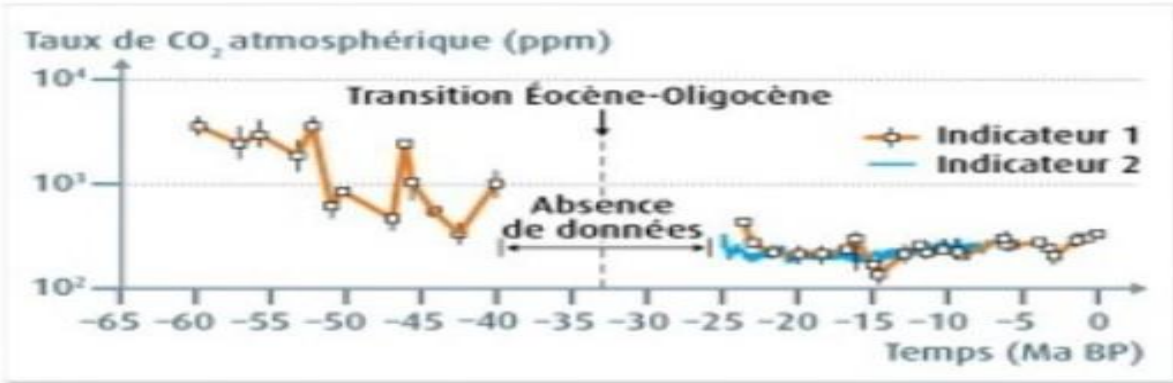
2 Évolution de la proportion de minéraux argileux dans les sédiments issus de l'érosion du continent antarctique. Illite et chlorite sont des minéraux argileux produits lors de l'érosion des continents. La présence d'une calotte polaire est un important facteur d'érosion des continents situés aux pôles.



3 Évolution du $\delta^{18}\text{O}$ des squelettes de foraminifères benthiques. Les foraminifères produisent un squelette carbonaté. On peut mesurer l'indice isotopique $\delta^{18}\text{O}$ des atomes d'oxygène de ces carbonates. Des expériences montrent que cet indice reflète le $\delta^{18}\text{O}$ de l'eau dans laquelle vivent les foraminifères, ainsi que sa température. Toutefois, dans le cas particulier des foraminifères benthiques (vivant au fond des océans), la température étant très stable à grande profondeur, le $\delta^{18}\text{O}$ des squelettes présents dans les carottes sédimentaires témoigne principalement du $\delta^{18}\text{O}$ des eaux océaniques à l'époque où vivaient les foraminifères. Or, le $\delta^{18}\text{O}$ des océans est d'autant plus élevé que le volume de glace stocké sur les continents est important.

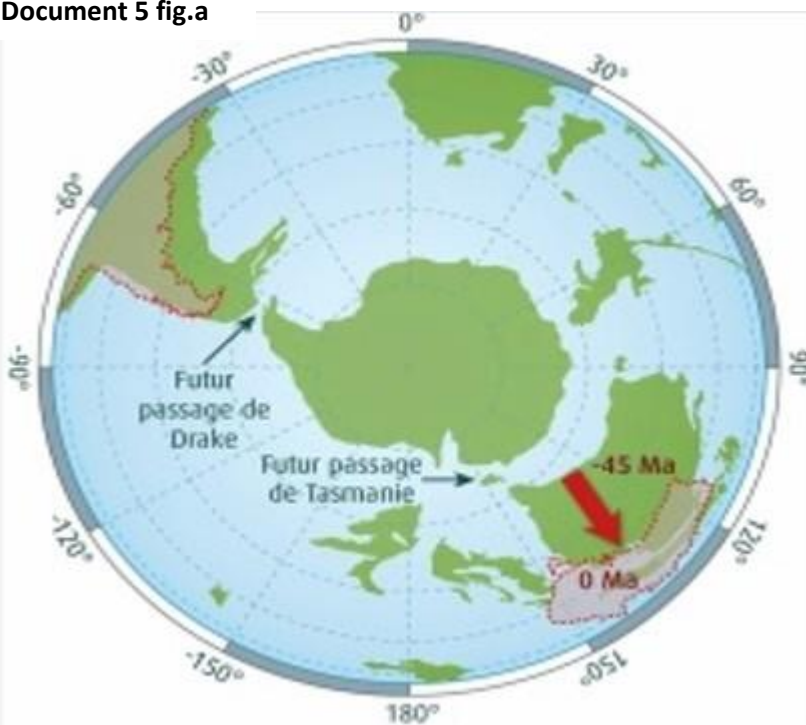
Document 4

Evolution du taux de CO₂ atmosphérique au du Cénozoïque déduite de l'étude de deux indicateurs isotopiques. (BP : before present = avant 1950)



Document 5 Evolution de la paléogéographie en Antarctique et conséquences climatiques

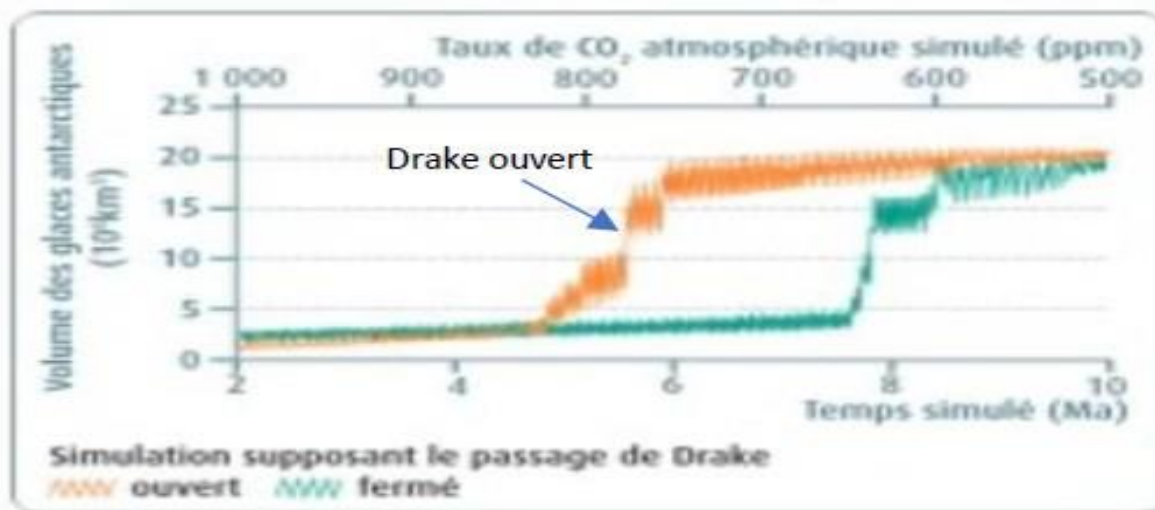
Document 5 fig.a



Le passage de Drake et de Tasmanie se sont ouverts à la circulation des courants océaniques entre - 40 et - 35 Ma.

Actuellement, ils sont empruntés par un courant froid circumpolaire qui limite les transferts de chaleur en direction de l'Antarctique. La position actuelle de l'Australie et de l'Amérique du Sud est indiquée en pointillé.

Document 5 fig.b Simulation de l'évolution du volume de glace Antarctique en supposant le passage de Drake ouvert ou fermé à la circulation des courants océaniques. Les simulations utilisent la configuration de départ à -34 Ma et supposent une diminution du taux de CO₂ atmosphérique.



Document 6 Variation de l'albédo en fonction de la nature des surfaces

Surface	Albédo en %	L'albédo A correspond au rapport entre la quantité d'énergie lumineuse réfléchie R par un objet et la quantité d'énergie lumineuse incidente I (reçue). $A = (R / I) \times 100$ En considérant I constant, plus l'albédo est élevé, plus R est élevée : la surface réfléchit beaucoup d'énergie, elle se refroidit donc davantage.
Surface continentale avec calotte glaciaire	90	
Surface océanique englacée	90	
Surface continentale émergée sans calotte glaciaire	35	
Surface océanique liquide	25	