

Dans le cadre de la reconstitution des climats anciens, des traces de variations climatiques importantes sont recherchées, notamment au sein de roches sédimentaires datées. On a aussi par exemple recours à l'exploitation de données permettant d'établir des thermomètres isotopiques ou bien encore des données relatives à la forme de feuilles fossilisées et datées en appliquant le principe de l'actualisme selon lequel les lois physico-chimiques expliquant les phénomènes naturels actuels expliquent également ceux du passé.

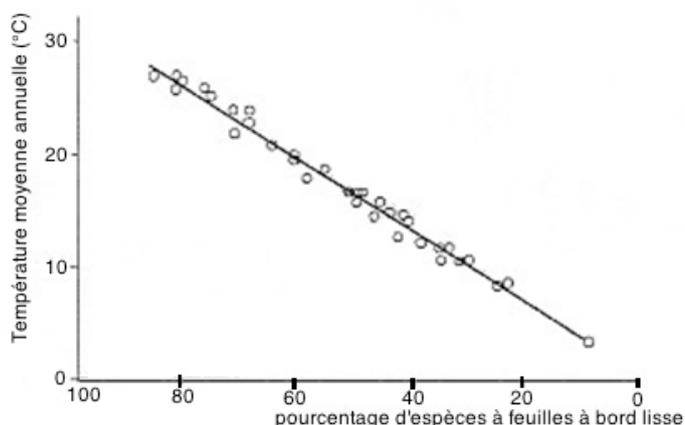
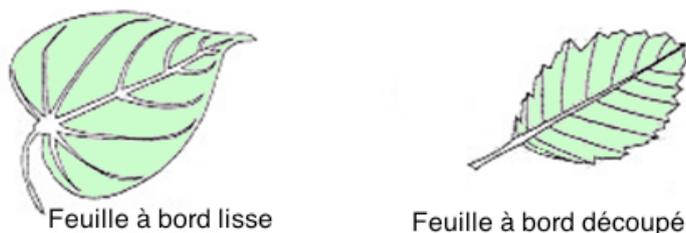
**À partir de l'exploitation des documents et de vos connaissances, montrez que le passage de l'Eocène à l'Oligocène a été mondialement marqué par une importante variation climatique que vous caractériserez.**

**Document 1**

**a- Corrélation entre la température moyenne annuelle et le pourcentage d'espèces à feuilles à bords lisses dans les forêts actuelles du Sud-Est asiatique.**

*D'après Les mondes fossiles - J. J Jaeger*

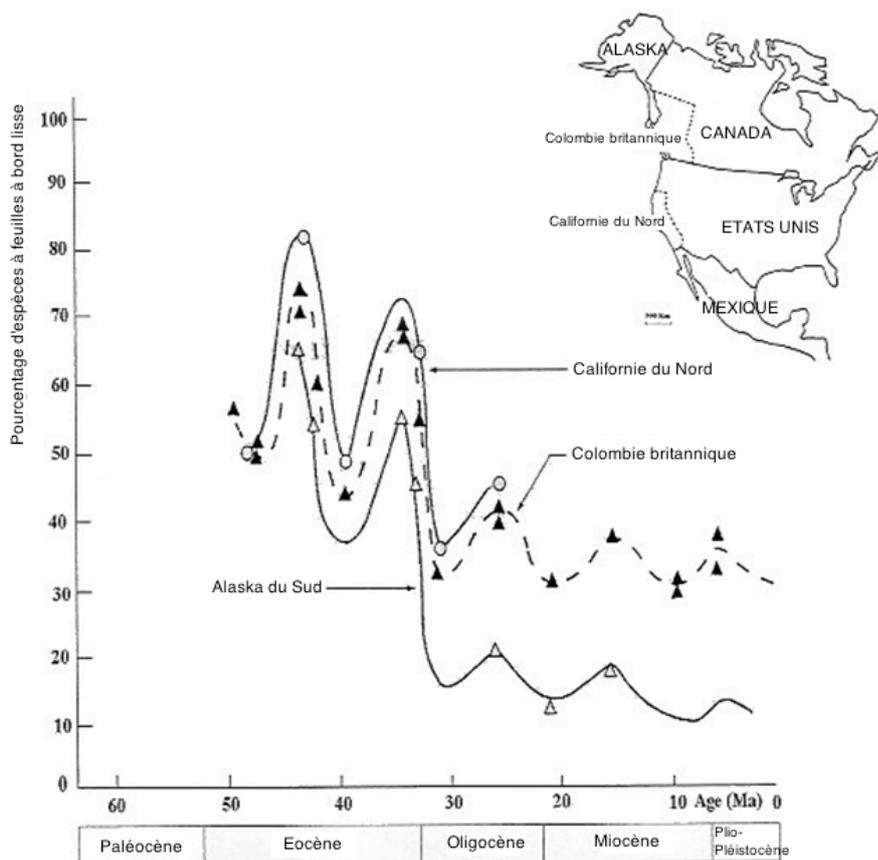
Il existe des feuilles à bord lisse ou à bord découpé. Le paléobotaniste J. A Wolfe a constaté dans les forêts actuelles d'Asie, qu'il existait une corrélation étroite entre la forme des feuilles et la température moyenne. Cette corrélation est montrée dans le graphique ci-contre.



**b- Pourcentage de feuilles à bord lisse dans différentes régions du continent Nord-Américain.**

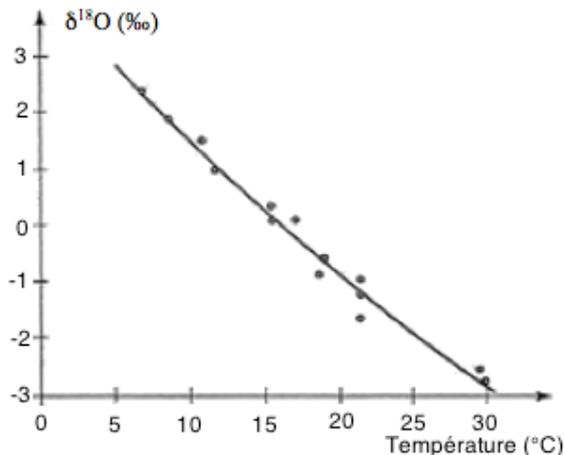
*D'après Sciences de la Terre et de l'Univers - Sous la direction de J.Y. Daniel*

J.A. Wolfe a fait une synthèse de l'ensemble des données disponibles en Amérique du Nord et a pu établir une des premières courbes de l'histoire climatique de l'ère Cénozoïque (Tertiaire) entre -65 et -1,8 millions d'années.



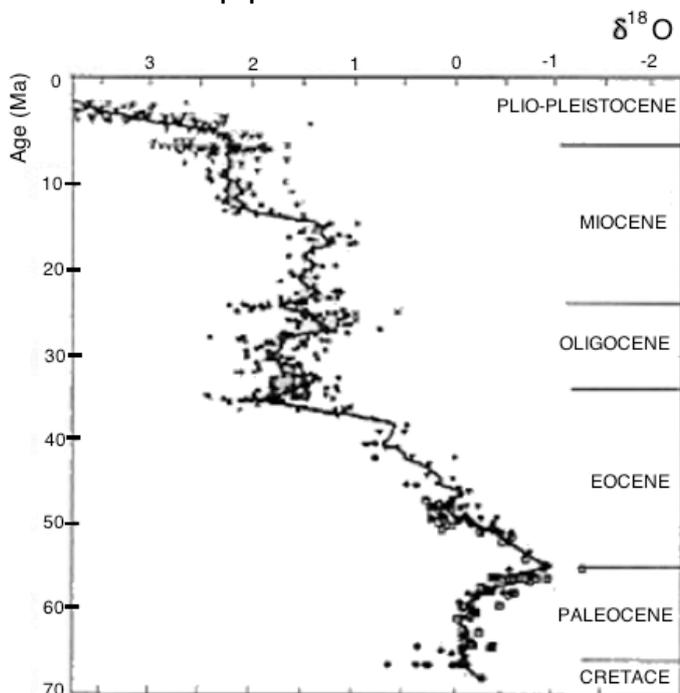
**Document 2 :**

**a- Document de référence.**



On rappelle que le  $\delta^{18}\text{O}$  des carbonates des tests de foraminifères est en relation avec la température moyenne de l'eau de mer comme le montre le graphique ci-contre obtenu avec des mesures actuelles.

**b- Courbe isotopique du  $\delta^{18}\text{O}$  sur les derniers 70 millions d'années.**



On a mesuré le  $\delta^{18}\text{O}$  des carbonates des tests de foraminifères présents dans des séries sédimentaires dont les plus anciennes sont âgées de -70 millions d'années. Il s'agit de foraminifères planctoniques, c'est-à-dire vivant à proximité de la surface. Les résultats sont représentés dans le graphique ci-contre. Les symboles caractérisent les différentes carottes de sédiments à partir desquelles ont été effectuées les mesures. Ces mesures ont été effectuées dans les divers océans mondiaux.

*D'après La planète des glaces - B. Van Vliet-Lanoë*

**Document 3 : quelques données sur les populations de Gastéropodes marins dans le Bassin de Paris à l'Éocène et à l'Oligocène.**

Fossile	Clavilithes	Pugilina	Gisortia	Dermomurex
Condition	Tropicale	Subtropicale à tempérée. Assez tolérant aux variations de température	Tropicale	Subtropicale à tempérée Assez tolérant aux variations de température
Représentation				
Âge	Éocène	Oligocène	Éocène	Oligocène

## Barème

Problématique à indiquer : on veut montrer que le passage de l'Éocène à l'Oligocène a été marqué mondialement par une importante variation climatique.

Voyons avec le **document 1**, comment la forme du limbe des feuilles fossilisées révèle une modification du climat à l'échelle du globe.

**Document 1a** : il existe une corrélacion entre la forme des feuilles, lisse ou découpée, et la température moyenne : plus le pourcentage d'espèces à feuille lisse diminue, plus la température est basse.

**Document 1b** : étude de trois lieux d'Amérique du Nord qui révèle des évolutions similaires pour les trois lieux : forte baisse du pourcentage d'espèces à feuilles lisses entre la fin de l'Éocène et le début de l'Oligocène : la baisse est de l'ordre d'une quarantaine de %.

=> Cela semble indiquer une forte baisse de température, en Amérique du Nord, entre la fin de l'Éocène et le début de l'Oligocène.

Examinons ensuite, dans le **document 2**, si la mesure des rapports isotopiques de l'oxygène contenue dans les tests de Foraminifères confirme la variation climatique mondiale révélée par l'évolution de la forme des limbes des feuilles.

**Document 2a** :

- le  $\delta^{18}\text{O}$  des tests de Foraminifères contenus dans les sédiments océaniques est fonction de la température : plus la température est élevée, plus il baisse ; c'est un thermomètre isotopique.

**Document 2b** :

- Cette variable augmente de 1 à 2‰ environ lors du passage de l'Éocène à l'Oligocène : la corrélation avec la température montre que la température chute de 4°C (on passe de 12,5°C à 8,5°C).

=> les données isotopiques confirment le refroidissement révélé par l'étude de la forme des limbes des feuilles fossilisées.

Terminons en observant, dans le **document 3**, en quoi la forme des coquilles de mollusques atteste du refroidissement repéré.

**Document 3.**

- La faune de Gastéropodes du Bassin parisien se modifie entre l'Éocène et l'Oligocène : les Clavithes et les Gisortia sont remplacés par des Pugilina et des Dermomurex.

- Clavithes et Gisortia sont des fossiles de conditions tropicales, donc chaudes.

- Pugilina et Dermomurex sont des fossiles de conditions subtropicales et tempérées, et avec des variations de températures plus larges.

=> L'évolution de la forme des coquilles des mollusques de part et d'autre de la limite Éocène/Oligocène confirme que la température a baissé à cette époque.

## SYNTHESE

La transition Éocène/Oligocène se caractérise par une baisse du pourcentage d'espèces végétales portant des feuilles caduques à bords lisses, une hausse du  $\delta^{18}\text{O}$  des tests de Foraminifères, et une modification de faune d'invertébrés mollusques.

Ces trois arguments vont dans le sens d'une forte baisse des températures à cette époque à l'échelle du globe. Cette baisse semble mondiale, car retrouvée en divers lieux éloignés du globe.

Qualité de la démarche	Éléments scientifiques tirés des documents et issus des connaissances	
Démarche cohérente qui permet de répondre à la problématique	Suffisants dans les deux domaines.	5
	Suffisants pour un domaine et moyen pour l'autre <b>ou</b> moyen dans les deux.	4
Démarche maladroite et réponse partielle à la problématique	Suffisants pour un domaine et moyen pour l'autre <b>ou</b> moyen dans les deux.	3
	Moyen dans l'un des domaines et insuffisant dans l'autre.	2
Aucune démarche ou démarche incohérente	Insuffisant dans les deux domaines.	1
	Rien	0