

Cycles climatiques

Avec l'aide de Copilot

<p>Les trois cycles orbitaux (Milanković)</p> <p>Les glaciations du Québec sont donc directement liées aux cycles orbitaux, surtout :</p>	<p>Excentricité — ~100 000 ans</p> <p>le métronome des glaciations</p> <p>L'excentricité amplifie ou atténue l'effet de la précession.</p> <p>Quand</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'orbite est très elliptique : • la différence entre aphélie et périhélie est plus grande • donc la précession devient beaucoup plus puissante <p><input type="checkbox"/> Résultat : tous les ~100 000 ans, les conditions deviennent parfaitement alignées pour créer des étés très faibles dans l'hémisphère Nord.</p> <ul style="list-style-type: none"> • C'est bien un cycle global, lié à la mécanique orbitale. • Variation de la forme de l'orbite (plus ou moins elliptique). • Modifie la quantité d'énergie solaire reçue au cours de l'année. <p>C'est ce cycle qui rythme les grandes glaciations du Pléistocène. .</p>
	<p>Obliquité — ~41 000 ans</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variation de l'inclinaison de l'axe terrestre (22,1° à 24,5°). • Plus l'axe est incliné, plus les saisons sont contrastées. • Très important pour les hautes latitudes (comme le Québec). <p>Le cycle crucial pour le Québec</p> <p>Quand l'inclinaison de la Terre diminue :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les étés au Québec reçoivent moins d'énergie solaire • les hivers changent peu • la neige fond moins bien <p><input type="checkbox"/> C'est le cycle qui contrôle le plus directement l'accumulation de neige au Québec</p>
	<p>Précession — ~23 000 ans</p> <p>« Toupie » de l'axe terrestre.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modifie la date des saisons par rapport à la position de la Terre sur son orbite. • Influence la répartition saisonnière de l'énergie solaire. <p>Quand la Terre est loin du Soleil (aphélie) pendant l'été nordique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les étés deviennent plus faibles • les hivers deviennent plus doux, mais ça n'a pas d'importance : ce qui compte, c'est l'été trop faible pour faire fondre la neige

Comment une glaciation commence au Québec

<p>Les étapes:</p>	<p>1) Le point de départ : un été trop frais dans le Nord</p> <p>Une glaciation ne commence jamais en hiver. Elle commence quand les étés deviennent trop frais pour faire fondre toute la neige accumulée l'hiver.</p> <p><input type="checkbox"/> C'est la clé absolue : si la neige ne fond pas entièrement en été, elle s'accumule d'année en année.</p>
	<p>A) Obliquité (41 000 ans) — le cycle crucial pour le Québec</p> <p>Quand l'inclinaison de la Terre diminue :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les étés au Québec reçoivent moins d'énergie solaire • les hivers changent peu • la neige fond moins bien <p><input type="checkbox"/> C'est le cycle qui contrôle le plus directement l'accumulation de neige au Québec.</p>
	<p>B) Précession (23 000 ans) — la saison qui se décale</p> <p>Quand la Terre est loin du Soleil (aphélie) pendant l'été nordique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les étés deviennent plus faibles • les hivers deviennent plus doux, mais ça n'a pas d'importance : ce qui compte, c'est l'été trop faible pour faire fondre la neige
	<p>C) Excentricité (100 000 ans) — le métronome des glaciations</p> <p>L'excentricité amplifie ou atténue l'effet de la précession.</p> <p>Quand l'orbite est très elliptique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la différence entre aphélie et périhélie est plus grande donc la précession devient beaucoup plus puissante <p><input type="checkbox"/> Résultat : tous les ~100 000 ans, les conditions deviennent parfaitement alignées pour créer des étés très faibles dans l'hémisphère Nord.</p>
	<p>3) La neige s'accumule → devient glace → forme une calotte</p> <p>Étape 1 : accumulation</p> <ul style="list-style-type: none"> • un été trop faible → un peu de neige reste • l'année suivante, elle se recouvre d'une nouvelle couche • la masse augmente <p>Étape 2 : transformation</p> <ul style="list-style-type: none"> • la neige se compacte • devient névé, puis glace glaciaire <p>Étape 3 : expansion</p> <p>La glace commence à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • s'épaissir • s'étendre • refléter davantage la lumière (albédo) <p><input type="checkbox"/> Plus il y a de glace, plus la Terre refroidit.</p>
	<p>4) Les rétroactions amplifient le refroidissement</p> <p>Albédo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plus de glace = plus de lumière renvoyée = moins de chaleur absorbée. <p>B) Océans</p> <p>Les océans refroidissent → absorbent plus de CO₂ → l'atmosphère se refroidit encore.</p> <p>C) Atmosphère</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moins de vapeur d'eau (gaz à effet de serre) → refroidissement supplémentaire.
	<p>5) La calotte laurentidienne se forme</p> <p>Au Québec, la glace :</p> <ul style="list-style-type: none"> • s'épaissit jusqu'à 3 km • s'étend jusqu'à New York et Chicago • écrase la croûte terrestre (d'où le rebond isostatique actuel)
	<p>6) Le cycle s'inverse : la déglaciation</p> <p>Une glaciation ne dure pas éternellement.</p> <p>Quand :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'obliquité augmente • la précession place l'été nordique au périhélie • l'excentricité amplifie le tout <p>→ les étés deviennent très chauds → la glace fond rapidement → la calotte disparaît en quelques milliers d'années</p>