









Des activités pratiques pour le Programme d'enseignement scientifique de terminale générale





A mettre en œuvre même en classe entière, éventuellement sous forme de TP tournant.

 <p>TP Verrerie</p>	 <p>Sur smartphone</p>	 <p>Sur les ordinateurs de la région IDF</p>
--	---	---

Thème 1 : Science, climat et société




<p>Il y a environ 4,6 milliards d'années, l'atmosphère primitive était composée de N_2, CO_2 et H_2O. Sa composition actuelle est d'environ 78 % de N_2 et 21 % de O_2, avec des traces d'autres gaz (dont H_2O, CO_2, CH_4, N_2O).</p> <p>Le refroidissement de la surface de la Terre primitive a conduit à la liquéfaction de la vapeur d'eau présente dans l'atmosphère initiale. L'hydrosphère s'est formée, dans laquelle s'est développée la vie.</p> <p>Les premières traces de vie sont datées d'il y a au moins 3,5 milliards d'années. Par leur <u>métabolisme photosynthétique</u>, des cyanobactéries ont produit le dioxygène qui a oxydé, dans l'océan, des espèces chimiques réduites. Le dioxygène s'est accumulé à partir de 2,4 milliards d'années dans l'atmosphère. Sa concentration atmosphérique actuelle a été atteinte il y a 500 millions d'années environ.</p> <p>Sous l'effet du rayonnement ultraviolet solaire, le dioxygène stratosphérique peut se dissocier, initiant une transformation chimique qui aboutit à la formation d'ozone. Celui-ci constitue une couche permanente de concentration maximale située à une altitude d'environ 30 km. La couche d'ozone absorbe une partie du rayonnement ultraviolet solaire et protège les êtres vivants de ses effets mutagènes.</p>	<p>Modélisation de la formation des rides de courant </p> <p>Observation au microscope de cyanobactéries (spirulines) </p> <p>Chromatographie des pigments d'une cyanobactérie (spiruline) </p>
<p>Les sources et puits de dioxygène atmosphérique sont aujourd'hui essentiellement liés aux êtres vivants (photosynthèse et respiration) et aux combustions.</p> <p>Le carbone est stocké dans plusieurs réservoirs superficiels : l'atmosphère, les sols, les océans, la biosphère et les roches. Les échanges de carbone entre ces réservoirs sont quantifiés par des flux (tonne/an). Les quantités de carbone dans les différents réservoirs sont constantes lorsque les flux sont équilibrés. L'ensemble de ces échanges constitue le cycle du carbone sur Terre. <u>Les combustibles fossiles se sont formés à partir du carbone des êtres vivants, il y a plusieurs dizaines à plusieurs centaines de millions d'années.</u> Ils ne se renouvellent pas suffisamment vite pour que les stocks se reconstituent : ces ressources en énergie sont dites non renouvelables.</p>	<p>Mise en évidence des flux de carbone entre les réservoirs </p> <p>Tableur : calculs dans un modèle du cycle du carbone, sans et avec les activités humaines</p>

		http://cycleducarbone.ipsl.jussieu.fr/index.php/enseignants/ressources/28-un-premier-modele-climatique-l-evolution-du-co2-atmospherique.html  Libmol : comparaison des molécules organiques et du charbon  https://libmol.org/?libmol=312 https://libmol.org/?libmol=317 https://libmol.org/?libmol=311 https://libmol.org/?libmol=305 https://libmol.org/?libmol=314
	<p>Un climat est défini par un ensemble de moyennes de grandeurs atmosphériques observées dans une région donnée pendant une période donnée. Ces grandeurs sont principalement la température, la pression, le degré d'hygrométrie, la pluviométrie, la nébulosité, la vitesse et la direction des vents.</p> <p>La climatologie étudie les variations du climat local ou global à moyen ou long terme (années, siècles, millénaires...).</p> <p>La météorologie étudie les phénomènes atmosphériques qu'elle prévoit à court terme (jours, semaines).</p> <p>La température moyenne de la Terre, calculée à partir de mesures <i>in situ</i> et depuis l'espace par des satellites, est l'un des indicateurs du climat global. Il en existe d'autres : volume des océans, étendue des glaces et des glaciers... Le climat de la Terre présente une variabilité naturelle sur différentes échelles de temps. Toutefois, depuis plusieurs centaines de milliers d'années, jamais la concentration du CO₂ atmosphérique n'a augmenté aussi rapidement qu'actuellement.</p>	<p>Réalisation d'un timelapse https://neo.gsfc.nasa.gov/</p>  <p>Observation au microscope de grains de pollen</p>  <p>Tableur : construction d'un diagramme pollinique Exploitation de bases de données : https://libmol.org/pollens/</p>
	<p>Depuis un siècle et demi, on mesure un réchauffement climatique global (environ +1°C). Celui-ci est la réponse du système climatique à l'augmentation du forçage radiatif (différence entre l'énergie radiative reçue et l'énergie radiative émise) due aux émissions de gaz à <u>effet de serre</u> (GES) dans l'atmosphère : CO₂, CH₄, N₂O et vapeur d'eau principalement.</p> <p>Lorsque la concentration des GES augmente, l'atmosphère absorbe davantage le rayonnement thermique infrarouge émis par la surface de la Terre. En retour, il en résulte une</p>	<p>Exploitation de bases de données : https://gaw.kishou.go.jp/</p>


<p>augmentation de la puissance radiative reçue par le sol de la part de l'atmosphère. Cette puissance additionnelle entraîne une perturbation de l'équilibre radiatif qui existait à l'ère préindustrielle.</p> <p>L'énergie supplémentaire associée est essentiellement stockée par les océans, mais également par l'air et les sols, ce qui se traduit par une augmentation de la température moyenne à la surface de la Terre et la montée du niveau des océans.</p>	
<p>L'évolution de la température terrestre moyenne résulte de plusieurs effets amplificateurs (rétroaction positive), dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'augmentation de la concentration en vapeur d'eau (gaz à <u>effet de serre</u>) dans l'atmosphère ; - la décroissance de la surface couverte par les glaces et diminution de l'<u>albédo</u> terrestre ; - le dégel partiel du permafrost provoquant une libération de GES dans l'atmosphère. <p>L'océan a un rôle amortisseur en absorbant à sa surface une fraction importante de l'apport additionnel d'énergie. Cela conduit à une élévation du niveau de la mer causée par la dilatation thermique de l'eau. À celle-ci s'ajoute la fusion des glaces continentales.</p> <p>Cette accumulation d'énergie dans les océans rend le changement climatique irréversible à des échelles de temps de plusieurs siècles.</p> <p>À court terme, un accroissement de la végétalisation constitue un puits de CO₂ et a donc un effet de rétroaction négative (stabilisatrice).</p>	<p>Application albedo : mesure de l'albedo de différentes surfaces</p>  <p>Modélisation de l'effet de la fonte des banquises et des inlandsis sur le niveau des mers</p> 
<p>Les modèles climatiques s'appuient sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la mise en équations des mécanismes essentiels qui agissent sur le système Terre ; - des méthodes numériques de résolution. <p>Les résultats des modèles sont évalués par comparaison aux observations <i>in situ</i> et spatiales ainsi qu'à la connaissance des paléoclimats.</p> <p>Ces modèles, nombreux et indépendants, réalisent des projections climatiques. Après avoir anticipé les évolutions des dernières décennies, ils estiment les variations climatiques globales et locales à venir sur des décennies ou des siècles.</p> <p>L'analyse scientifique combinant observations, éléments théoriques et modélisations numériques permet aujourd'hui de conclure que l'augmentation de température moyenne depuis le début de l'ère industrielle est liée à l'activité humaine : CO₂ produit par la combustion d'hydrocarbures, la déforestation, la production de ciment ; CH₄ produit par les fuites de gaz naturel, la fermentation dans les décharges, certaines activités agricoles.</p> <p>Les modèles s'accordent à prévoir, avec une forte probabilité d'occurrence, dans des fourchettes dépendant de la quantité émise de GES :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une augmentation de 1,5 à 5°C de la température moyenne entre 2017 et la fin du XXI^e siècle ; 	<p>Utilisation des résultats de modélisation de BYOE : comparaison des modèles préindustriel et actuel</p> 

<ul style="list-style-type: none"> - une élévation du niveau moyen des océans entre le début du XXI^e siècle et 2100 pouvant atteindre le mètre ; - des modifications des régimes de pluie et des événements climatiques extrêmes ; - une acidification des océans ; - un impact majeur sur les écosystèmes terrestres et marins. 	
---	--

Thème 3 : Une histoire du vivant

<p>Il existe sur Terre un grand nombre d'espèces dont seule une faible proportion est effectivement connue. La biodiversité se mesure par des techniques d'échantillonnage (spécimens ou ADN) qui permettent d'estimer le nombre d'espèces (richesse spécifique) dans différents milieux. Les composantes de la biodiversité peuvent aussi être décrites par l'abondance (nombre d'individus) d'une population, d'une espèce ou d'un plus grand taxon.</p> <p>Il existe plusieurs méthodes permettant d'estimer un effectif à partir d'échantillons. La méthode de « capture-marquage-recapture » repose sur des calculs effectués sur un échantillon. Si on suppose que la proportion d'individus marqués est identique dans l'échantillon de recapture et dans la population totale, l'effectif de celle-ci s'obtient par le calcul d'une quatrième proportionnelle. À partir d'un seul échantillon, l'effectif d'une population peut également être estimé à l'aide d'un intervalle de confiance. Une telle estimation est toujours assortie d'un niveau de confiance strictement inférieur à 100 % en raison de la fluctuation des échantillons. Pour un niveau de confiance donné, l'estimation est d'autant plus précise que la taille de l'échantillon est grande.</p>	<p>Recherche d'une séquence ADN dans la base de données Blast pour identifier une espèce dans le plancton</p>  <p>Modélisation de la méthode CMR</p>  <p>pour comprendre le principe https://manuelnumeriquemax.belin.education/enseignement_scientifique-terminale/topics/es-tle-c09-196-a?chapterId=es-tle-c09</p> <p>Utilisation de l'application Capture – Marquage – Recapture pour appliquer la méthode</p>  <p>https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/?p=1915</p>
<p>Au cours de l'évolution biologique, la composition génétique des populations</p>	<p>Utilisation de l'application Dérive diploïde pour vérifier l'équilibre dans les hypothèses de Hardy Weinberg</p>

<p>d'une espèce change de génération en génération.</p> <p>Le modèle mathématique de Hardy-Weinberg utilise la théorie des probabilités pour décrire le phénomène aléatoire de transmission des allèles dans une population. En assimilant les probabilités à des fréquences pour des effectifs de grande taille (loi des grands nombres), le modèle prédit que la structure génétique d'une population de grand effectif est stable d'une génération à l'autre sous certaines conditions (absence de migration, de mutation et de sélection). Cette stabilité théorique est connue sous le nom d'équilibre de Hardy-Weinberg.</p> <p>Les écarts entre les fréquences observées sur une population naturelle et les résultats du modèle s'expliquent notamment par les effets de forces évolutives (mutation, sélection, dérive, etc.).</p>	<div data-bbox="608 100 922 232">  </div> <div data-bbox="576 230 1149 264"> https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/?p=2727 </div>
<p>Les activités humaines (pollution, destruction des écosystèmes, combustions et leurs impacts climatiques, surexploitation d'espèces...) ont des conséquences sur la biodiversité et ses composantes (dont la variation d'abondance) et conduisent à l'extinction d'espèces.</p> <p>La fragmentation d'une population en plusieurs échantillons de plus faibles effectifs entraîne par dérive génétique un appauvrissement de la diversité génétique d'une population.</p> <p>La connaissance et la gestion d'un écosystème permettent d'y préserver la biodiversité.</p>	
<p>Les structures anatomiques présentent des particularités surprenantes d'un point de vue fonctionnel, pouvant paraître sans fonction avérée ou bien d'une étonnante complexité. Elles témoignent de l'évolution</p>	

<p>des espèces, dont la nôtre. Les caractères anatomiques peuvent être le résultat de la sélection naturelle mais certains sont mieux expliqués par l'héritage de l'histoire évolutive que par leur fonction.</p> <p>L'évolution permet de comprendre des phénomènes biologiques ayant une importance médicale. L'évolution rapide des organismes microbiens nécessite d'adapter les stratégies prophylactiques, les vaccins et les antibiotiques.</p> <p>Depuis la révolution agricole, la pratique intensive de la monoculture, la domestication et l'utilisation de produits phytosanitaires ont un impact sur la biodiversité et son évolution.</p>	
<p>L'espèce humaine actuelle (<i>Homo sapiens</i>) fait partie du groupe des primates et est plus particulièrement apparentée aux grands singes avec lesquels elle partage des caractères morpho-anatomiques et des similitudes génétiques.</p> <p>C'est avec le chimpanzé qu'elle partage le plus récent ancêtre commun.</p> <p>Des arguments scientifiques issus de l'analyse comparée de fossiles permettent de reconstituer l'histoire de nos origines.</p> <p>L'étude de fossiles datés de 3 à 7 millions d'années montre des innovations caractéristiques de la lignée humaine (bipédie prolongée, forme de la mandibule).</p> <p>Le genre <i>Homo</i> regroupe l'espèce humaine actuelle et des espèces fossiles qui se caractérisent notamment par le développement de la capacité crânienne. Plusieurs espèces humaines ont cohabité sur Terre.</p> <p>Certains caractères sont transmis de manière non génétique : microbiote, comportements appris dont la langue, les habitudes alimentaires, l'utilisation d'outils...</p>	<p>Observation de modèles 3D de crânes dans Mesurim2</p> <div data-bbox="608 1111 922 1240">  </div>

