

LES CLIMATS DE LA TERRE : COMPRENDRE LE PASSÉ POUR AGIR AUJOURD'HUI ET DEMAIN

Thème

Thème 2 - Enjeux contemporains de la planète

Note d'intention

Cette fiche a pour objectif de donner une vision globale de la place de ce thème dans les enseignements depuis le collège jusqu'au lycée et de préciser, pour la classe de terminale et l'enseignement de spécialité, les enjeux éducatifs et les notions clés à construire. Il a également pour objectif de montrer la complémentarité avec les compétences travaillées en enseignement scientifique. L'objectif est ici d'étayer l'articulation des enseignements afin d'éviter les redondances et d'exploiter les acquis de l'enseignement scientifique (classe de première et terminale) pour les mobiliser et construire des situations d'apprentissages qui répondent à une progressivité des apprentissages et une approche spiralaire cohérente.

Mots-clés

Climat, système climatique, réchauffement climatique, variations climatiques, bilan radiatif terrestre, forçage, biais d'interprétation, stratégies d'adaptation, stratégies d'atténuation.

Références au programme

Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain

- Reconstituer et comprendre les variations climatiques passées.
- Comprendre les conséquences du réchauffement climatique et les possibilités d'actions.

SOMMAIRE

<i>Enjeux éducatifs</i>	3
<i>Vision synoptique du sous-thème</i>	3
Représentation des principaux objectifs disciplinaires en relation avec « les climats de la Terre » du cycle 3 à la terminale	3
Place du sous-thème dans les programmes de SVT du secondaire	4
Notions à consolider, notions à construire, limites	5
<i>Articuler l'enseignement de la climatologie en spécialité de terminale avec le programme d'enseignement scientifique</i>	7
Approche des capacités travaillées en enseignement scientifique et en spécialité SVT de terminale en quatre regroupements	7
Identifier les paramètres qui déterminent le fonctionnement général du climat	8
Identifier et expliquer les causes des variations climatiques passées	9
Identifier et expliquer les causes des variations climatiques actuelles	10
Identifier et expliquer les conséquences et les enjeux du changement climatique actuel	11
<i>Vue d'ensemble de la complémentarité entre les enseignements</i>	12

Enjeux éducatifs

L'enjeu climatique est l'un des principaux défis qui se posent à l'humanité du XXI^e siècle. Au-delà de l'objectif de compréhension scientifique des phénomènes climatiques, l'étude des conséquences du réchauffement climatique et des possibilités d'actions contribuent au développement de **l'esprit critique** face à un domaine où controverses scientifiques et désinformation se confondent. Cette partie du programme contribue ainsi à la formation du citoyen qui se doit d'analyser les conséquences de ses choix et des politiques qui le représentent afin d'exercer, de façon la plus éclairée possible, sa **responsabilité individuelle** au sein de cet enjeu collectif.

Ces enjeux sont abordés au collège ainsi que **l'éducation au risque**, pour les populations en cycle 3 et plus globalement l'être humain à travers ses biens, son environnement au cycle 4. Les bénéfices et les risques des actions humaines sont étudiés au travers de quelques exemples, à différentes échelles.

Si, en enseignement scientifique de première, l'élève étudie davantage les phénomènes physiques liés au bilan radiatif terrestre, en enseignement scientifique de terminale il démontre la responsabilité humaine dans l'évolution actuelle du climat global terrestre et se questionne sur les apports de la science et des technologies dans les choix raisonnés des individus (**responsabilité individuelle**) et des sociétés (**responsabilité collective**) vis-à-vis du réchauffement climatique.

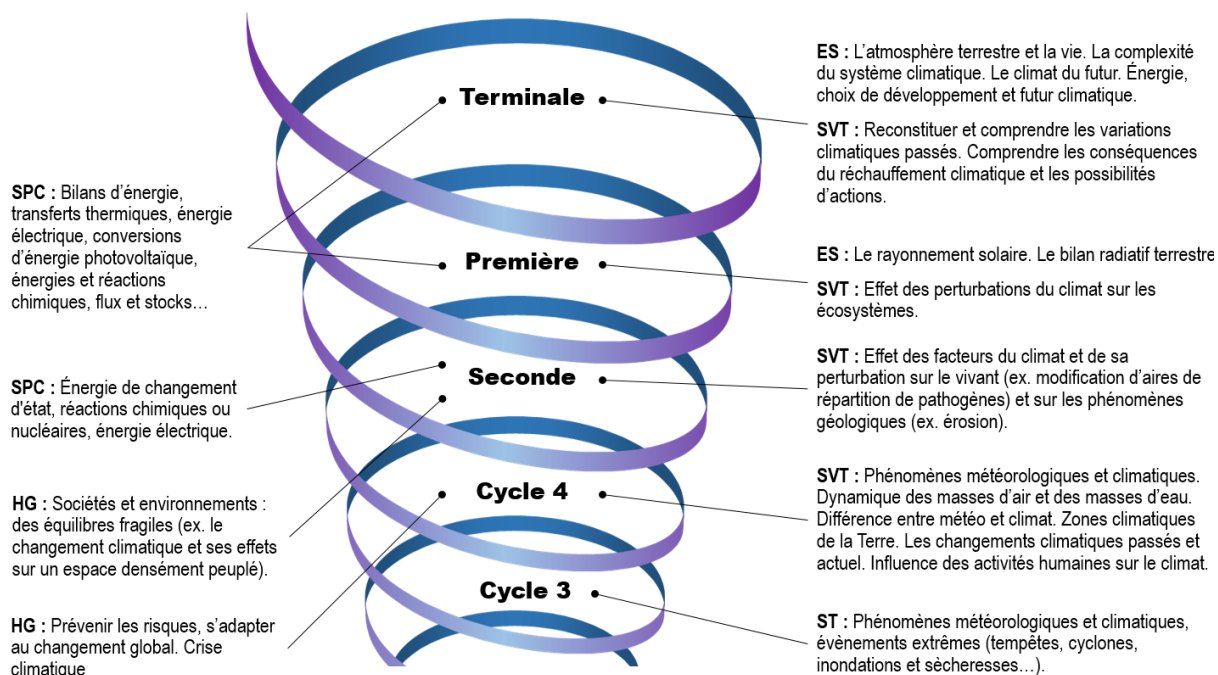
Ces éléments sont remobilisés et, pour certains, approfondis dans le programme de spécialité de terminale, par exemple les mesures d'adaptation, la complémentarité entre démarche individuelle et démarche collective, et entre politiques nationales et internationales. Une approche critique des données et de leurs mises en relation (corrélation/causalité, échelles de temps...) permet aux élèves de prendre conscience des biais cognitifs qui doivent être surmontés (cf. ressources dédiées).

Comme il ne s'agit pas de développer le catalogue des conséquences du réchauffement climatique sur la biodiversité et l'humanité ou celui des moyens d'atténuation et d'adaptation mais bien d'approfondir l'ensemble à travers un problème donné, un cas concret, la mise en œuvre d'une **démarche de projet** peut être une piste pédagogique à envisager.

Vision synoptique du sous-thème

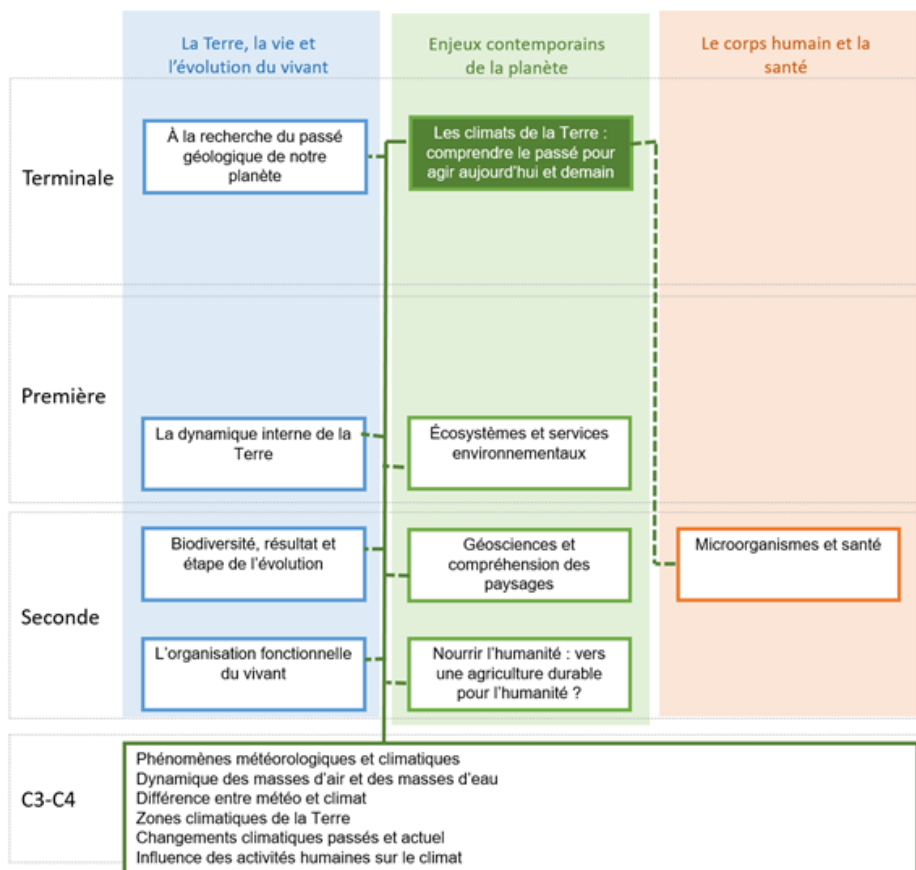
Représentation des principaux objectifs disciplinaires en relation avec « les climats de la Terre » du cycle 3 à la terminale

Ce thème, pluridisciplinaire par son contenu, mobilise des notions qui peuvent avoir été construites dans toutes les disciplines. Le schéma ci-dessous présente la contribution des différentes disciplines depuis le cycle 3 jusqu'à la terminale. La connaissance du projet d'établissement, le cas échéant de projets disciplinaires, ainsi que celle des choix programmatiques d'autres professeurs de l'équipe pédagogique doit faciliter la mise en synergie des connaissances et compétences des élèves (exemple : le réchauffement climatique peut avoir été abordé dans le cadre de l'axe « Innovations scientifiques et responsabilités » du programme de langues vivantes de première et terminale).



Place du sous-thème dans les programmes de SVT du secondaire

L'articulation entre la partie « Science, climat et société » du programme d'enseignement scientifique et ce sous-thème est essentielle. Les liens avec les autres parties des programmes de SVT sont également précisés ci-après.



Retrouvez eduscol sur



Notions à consolider, notions à construire, limites

Au collège, les phénomènes météorologiques et climatiques sont abordés dès le cycle 3 dans le cadre de l'éducation à la responsabilité face aux risques naturels : le programme conduit les élèves à connaître des risques naturels majeurs pour les populations humaines en les reliant à l'activité, notamment externe, de la planète Terre. Les exemples qui sont traités appartiennent à la sphère d'intérêt des élèves : des phénomènes connus que l'on cherche essentiellement à décrire.

Au cycle 4, on cherche à expliquer des phénomènes en lien avec la météorologie et les climats. Les attendus de fin de cycle amènent à envisager le système climatique de manière plus globale, à expliquer certains phénomènes météorologiques et climatiques en les reliant à la dynamique des masses d'air et/ou d'eau. Les élèves identifient quelques changements climatiques du passé et leurs conséquences sur la répartition des êtres vivants. Les programmes des sciences de la vie et de la Terre et ceux d'histoire-géographie permettent de mettre en relation les activités humaines et les changements climatiques récents. Les enjeux sont élargis aux risques pour les sociétés humaines (biens, industrie, agriculture...) et l'environnement (biodiversité) et les connaissances scientifiques sont mobilisées pour envisager ou justifier des mesures de prévention, de protection, d'adaptation ou d'atténuation.

Au lycée les élèves poursuivent l'étude du système climatique en prenant plus largement en compte les facteurs physico-chimiques. Ils investissent de nouveaux outils permettant de reconstituer les variations climatiques du passé, ainsi que les changements récents et leurs conséquences.

La compréhension des variations climatiques du passé s'appuie sur une remobilisation de notions de géologie de seconde (érosion / altération, sédimentation) et de spécialité de première (mobilité horizontale des plaques lithosphériques). De même, la découverte des conséquences et des possibilités d'actions conduit à remobiliser les notions de biologie du programme de seconde comme la photosynthèse, la biodiversité, les agrosystèmes et celles de première comme les écosystème et les services environnementaux.

En enseignement scientifique, les élèves étudient, en première, le bilan radiatif terrestre et en terminale ses perturbations par les activités humaines. Il s'agit d'approfondir et d'étayer les connaissances mises en place au collège pour montrer comment les modèles numériques, élaborés à partir de mesures et de calculs faisant appel à des lois physiques, chimiques, biologiques connues :

- attestent, sans doute possible, que l'augmentation de température moyenne depuis le début de l'ère industrielle est liée à l'activité humaine ;
- permettent d'effectuer des projections quant à l'évolution du système climatique au XXI^e siècle, selon la quantité émise de GES.

L'enseignement de spécialité SVT en terminale va amener les élèves à comparer les variations climatiques contemporaines avec certains exemples de variations climatiques passées. Ils vont constater :

- qu'il existe certains invariants qui permettent d'expliquer les changements climatiques liés principalement aux lois physico-chimiques ;
- qu'au cours des temps géologiques l'origine des changements a des origines diverses.

Partie du sous-thème	Des acquis...
Reconstituer et comprendre les variations climatiques passées	<p>Des acquis à mobiliser et consolider (y compris enseignement scientifique)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les réservoirs de carbone, le cycle du carbone. • Les facteurs naturels et les interactions entre océans, atmosphère, biosphère, lithosphère et cryosphère qui régissent le système climatique. • L'altération des roches et ses relations avec le climat. • La capacité du système à réagir aux perturbations de son bilan d'énergie par des rétroactions. • Les combustibles fossiles et leur formation il y a plusieurs dizaines à plusieurs centaines de millions d'années. • L'existence de relations étroites entre l'histoire de la Terre et les changements de la biodiversité au cours du temps, les crises biologiques et leurs causes.
	<p>De nouvelles notions à bâtir</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'existence, à l'échelle du Quaternaire et plus particulièrement durant les 800 000 dernières années, de variations climatiques cycliques coïncidant avec des variations périodiques des paramètres orbitaux de la Terre. • L'histoire de la Terre a révélé l'existence, à des échelles plus étendues, de variations liées à : <ul style="list-style-type: none"> - l'accélération des processus d'altération -> tendance générale à la baisse de température moyenne du globe (Cénozoïque, glaciation Carbonifère-Permien du Paléozoïques) ; - l'activité des dorsales -> tendance générale à la hausse de température (Mésozoïque) ; - la fossilisation de la matière organique -> tendance générale à la baisse de température moyenne du globe (glaciation Carbonifère-Permien du Paléozoïques).
	<p>Des points de vigilance</p> <ul style="list-style-type: none"> • La tendance à la baisse de la température liée à la fossilisation de la matière organique aura pu être abordée en enseignement scientifique. Certaines données sont issues de mesures géochimiques, d'autres liées à l'interprétation, par application du principe d'actualisme, à des observations et mesures biologiques ; c'est la cohérence des données qui permettent d'établir des faits historiques de façon robuste. • Les faits historiques, nouveaux en termes d'acquis, viennent étayer la compréhension des élèves mais doivent aussi leur permettre d'appréhender l'importance des phénomènes (par le maniement de différentes échelles de temps notamment).

Partie du sous-thème	Des acquis...
Comprendre les conséquences du réchauffement climatique et les possibilités d'actions	Des acquis à mobiliser et consolider (y compris enseignement scientifique) <ul style="list-style-type: none"> • La robustesse de la modélisation du système climatique. • Les conséquences du réchauffement climatique actuel sur la météorologie, la biosphère et l'humanité, aléas et vulnérabilité des enjeux. • Enjeux sanitaires, environnementaux... • La mise en œuvre de stratégies d'adaptation.
	De nouvelles notions à bâtir <ul style="list-style-type: none"> • La mise en œuvre de stratégies d'atténuation (le cas échéant).
	Des points de vigilance <ul style="list-style-type: none"> • Il s'agit bien de permettre aux élèves d'approfondir leur compréhension de la complexité du système climatique et des conséquences environnementales du réchauffement climatique actuel mais aussi d'aborder des conséquences sociales et économiques. • Ne pas développer la connaissance des moyens d'adaptation et/ou d'atténuation pour eux-mêmes. • La mise en œuvre d'une démarche de projet et/ou des études de cas concrets, choisis pour permettre d'aborder différentes échelles d'espace (locale, nationale et internationale) sont souhaitables.

Articuler l'enseignement de la climatologie en spécialité de terminale avec le programme d'enseignement scientifique

La complémentarité forte pour ce thème entre le programme d'enseignement scientifique et celui de SVT doit conduire à une programmation concertée de cette partie de ces deux enseignements. Afin de favoriser ce travail, une approche d'intégration et de regroupement par capacités est proposée dans la suite de cette ressource.

Approche des capacités travaillées en enseignement scientifique et en spécialité SVT de terminale en quatre regroupements

Afin de faciliter une mise en œuvre du programme qui optimise la complémentarité entre les programmes d'enseignement scientifique et de sciences de la vie et de la Terre, nous proposons de regrouper les capacités, attitudes et savoir-faire travaillés à travers ces programmes dans quatre grands domaines de compétences.

Identifier les paramètres qui déterminent le fonctionnement général du climat

Identifier et expliquer les causes des variations climatiques passées

Identifier et expliquer les causes des variations climatiques actuelles

Identifier et expliquer les conséquences et les enjeux du changement climatique actuel

Les fiches présentées pour chaque thème regroupent les capacités du programme abordées en enseignement scientifique en classe de 1^{ère} (en rouge), en enseignement scientifique en classe de terminale (en vert) et en terminale spécialité SVT (en violet). Le choix a été fait, pour simplifier la lecture, de ne pas faire apparaître ici les connaissances attendues.

Retrouvez éducol sur



Identifier les paramètres qui déterminent le fonctionnement général du climat

Enseignement scientifique de première

Thème 2 – Le soleil notre source d'énergie

2-1 Le rayonnement solaire

Déterminer la masse solaire transformée chaque seconde en énergie à partir de la donnée de la puissance rayonnée par le Soleil

À partir d'une représentation graphique du spectre d'émission du corps noir à une température donnée, déterminer la longueur d'onde d'émission maximale.

Appliquer la loi de Wien pour déterminer la température de surface d'une étoile à partir de la longueur d'onde d'émission maximale.

Sur un schéma, identifier les configurations pour lesquelles la puissance reçue par une surface est maximale ou minimale.

2-2 Le bilan radiatif terrestre

En s'appuyant sur un schéma, calculer la proportion de la puissance émise par le Soleil qui atteint la Terre

L'albédo terrestre étant donné, déterminer la puissance totale reçue par le sol de la part du Soleil.

Commenter la courbe d'absorption de l'atmosphère terrestre en fonction de la longueur d'onde.

Analyser, interpréter et représenter graphiquement des données de températures. Calculer des moyennes temporelles de températures. Comparer des distributions temporelles de températures.

Représenter sur un schéma les différents rayonnements reçus et émis par le sol. Expliquer qualitativement l'influence des différents facteurs (albédo, effet de serre) sur la température terrestre moyenne

Enseignement scientifique de terminale

Thème 1 – Sciences, climats et société

1-1 L'atmosphère terrestre et la vie

Interpréter des spectres d'absorption de l'ozone et de l'ADN dans le domaine ultraviolet.

Analyser un schéma représentant le cycle biogéochimique du carbone pour comparer les stocks des différents réservoirs et identifier les flux principaux de carbone d'origine anthropique ou non.

1-2 La complexité du système climatique

Déterminer la capacité d'un gaz à influencer l'effet de serre atmosphérique à partir de son spectre d'absorption des ondes électromagnétiques.

Réaliser et interpréter une expérience simple, mettant en évidence la différence d'impact entre la fusion des glaces continentales et des glaces de mer.

Estimer la variation du volume de l'océan associée à une variation de température donnée, en supposant cette variation limitée à une couche superficielle d'épaisseur donnée.

- Les notions de physiques permettant de comprendre les paramètres du climat sont étudiées en enseignement scientifique de première.
- En enseignement scientifique de terminale, on complète le système climatique en abordant les interactions entre certains paramètres, les rétroactions.
- Les compétences travaillées en enseignement scientifique de première et terminale sont indispensables pour aborder le programme de spécialité SVT en terminale : il est donc obligatoire de traiter le programme d'enseignement scientifique avant celui de spécialité.

Identifier et expliquer les causes des variations climatiques passées

Enseignement scientifique de terminale

Thème 1 – Sciences, climats et société

1-1 L'atmosphère terrestre et la vie

Analyser des données, en lien avec l'évolution de la composition de l'atmosphère au cours des temps géologiques.

Déterminer l'état physique de l'eau pour une température et une pression donnée à partir de son diagramme d'état.
Mettre en relation la production de O₂ dans l'atmosphère avec des indices géologiques (oxydes de fer rubanés, stromatolithes...).
Ajuster les équations des réactions chimiques d'oxydation du fer par le dioxygène.

1-2 La complexité du système climatique

Distinguer sur un document des données relevant du climat d'une part, de la météorologie d'autre part.

Identifier des tendances d'évolution de la température sur plusieurs échelles de temps à partir de graphiques.

Identifier des traces géologiques de variations climatiques passées (pollens, glaciers).

Spécialité SVT de terminale

Enjeux Climatiques contemporains

Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain
Reconstituer et comprendre les variations climatiques passées

Mettre en évidence l'amplitude et la période des variations climatiques étudiées à partir d'une convergence d'indices.

Rassembler et confronter une diversité d'indices sur le dernier maximum glaciaire et sur le réchauffement de l'Holocène (changement de la mégafaune dans les peintures rupestres, cartographie des fronts morainiques, construction et utilisation de diagrammes polliniques, terrasses, paléoniveaux marins...).

Mettre les variations temporelles des paramètres orbitaux, définis par Milankovitch, en relation avec les variations cycliques des températures au Quaternaire.

Utiliser les connaissances acquises sur la géodynamique interne et la tectonique des plaques pour comprendre leur rôle sur le climat et mettre en relation la nature des roches formées avec les paléoclimats du Crétacé.

Reconstituer l'extension de la glaciation permienne à partir de la distribution des tillites.

Reconstituer un paléoclimat local à partir d'une variété d'indices paléontologiques ou géologiques en tenant compte de la paléo-latitude (ex. : paléobiocénose des forêts carbonifères de Montceau-les-Mines par rapport à d'autres indices localisés à d'autres endroits de la planète).

Exploiter des bases de données pour reconstituer les paléocéintures climatiques.

Mobiliser les acquis antérieurs sur le cycle du carbone biosphérique et les réservoirs géologiques (carbonates, matière organiques fossile) et leurs interactions.

Discuter de l'existence d'indices pas toujours cohérents avec l'amplitude, la période et la temporalité des variations climatiques pour des raisons résolues (exemples de terrasses fluviales) ou encore à résoudre (petit âge glaciaire).

- Les variations climatiques anciennes et leurs causes ne sont pas abordées en première en enseignement scientifique.
- Le constat des variations climatiques est réalisé en enseignement scientifique et spécialité de terminale à travers la recherche d'indices.
- En enseignement scientifique de terminale, on étudie l'évolution précoce de l'atmosphère et on fait le constat d'une variabilité naturelle. L'investigation porte donc sur l'exploitation des traces qui montrent des variations climatiques mais pas sur les causes des changements climatiques.
- En spécialité de terminale on étudie les causes de variations climatiques du Paléozoïque, Mésozoïque et Cénozoïque.
- L'analyse des pollens et des traces glaciaires est envisagée en enseignement scientifique et spécialité : il faut veiller à ce que les démarches, les exemples, les outils pratiques ne soient pas les mêmes dans les deux enseignements.

Identifier et expliquer les causes des variations climatiques actuelles

Enseignement scientifique de terminale

Thème 1 – Sciences, climats et société

1-2 La complexité du système climatique

Interpréter des documents donnant la variation d'un indicateur climatique en fonction du temps (date de vendanges, niveau de la mer, extension d'un glacier, ...).

Analyser la variation au cours du temps de certaines grandeurs telles que l'augmentation de la teneur atmosphérique en CO₂, la variation de température moyenne, des indicateurs de l'activité économique mondiale.

Identifier les relations de causalité (actions et rétroactions) qui sous-tendent la dynamique d'un système.

1-3 Le climat du futur

Mettre en évidence le rôle des différents paramètres de l'évolution climatique, en exploitant un logiciel de simulation de celle-ci, ou par la lecture de graphiques.

Exploiter les résultats d'un modèle climatique pour expliquer des corrélations par des liens de cause à effet.

Spécialité SVT de terminale

Enjeux Climatiques contemporains

Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain
Reconstituer et comprendre les variations climatiques passées

Mobiliser les connaissances acquises sur les conséquences des activités humaines sur l'effet de serre et sur le cycle carbone.

- Les aspects liés au changement climatique actuel ne sont pas abordés en première en enseignement de spécialité.

Les éléments ci-dessous sont nécessaires pour aborder les enjeux du changement climatique actuel en enseignement de spécialité de terminale.

- En enseignement scientifique de terminale, on fait le constat de variations d'indicateurs du climat (date des vendanges, niveau de la mer...) et de grandeurs climatiques (température...). À partir de corrélations, on identifie des relations de causalité (actions et rétro-actions) qui sous-tendent la dynamique du système climatique.
- En enseignement scientifique de terminale, on définit et on exploite les modèles climatiques.

Identifier et expliquer les conséquences et les enjeux du changement climatique actuel

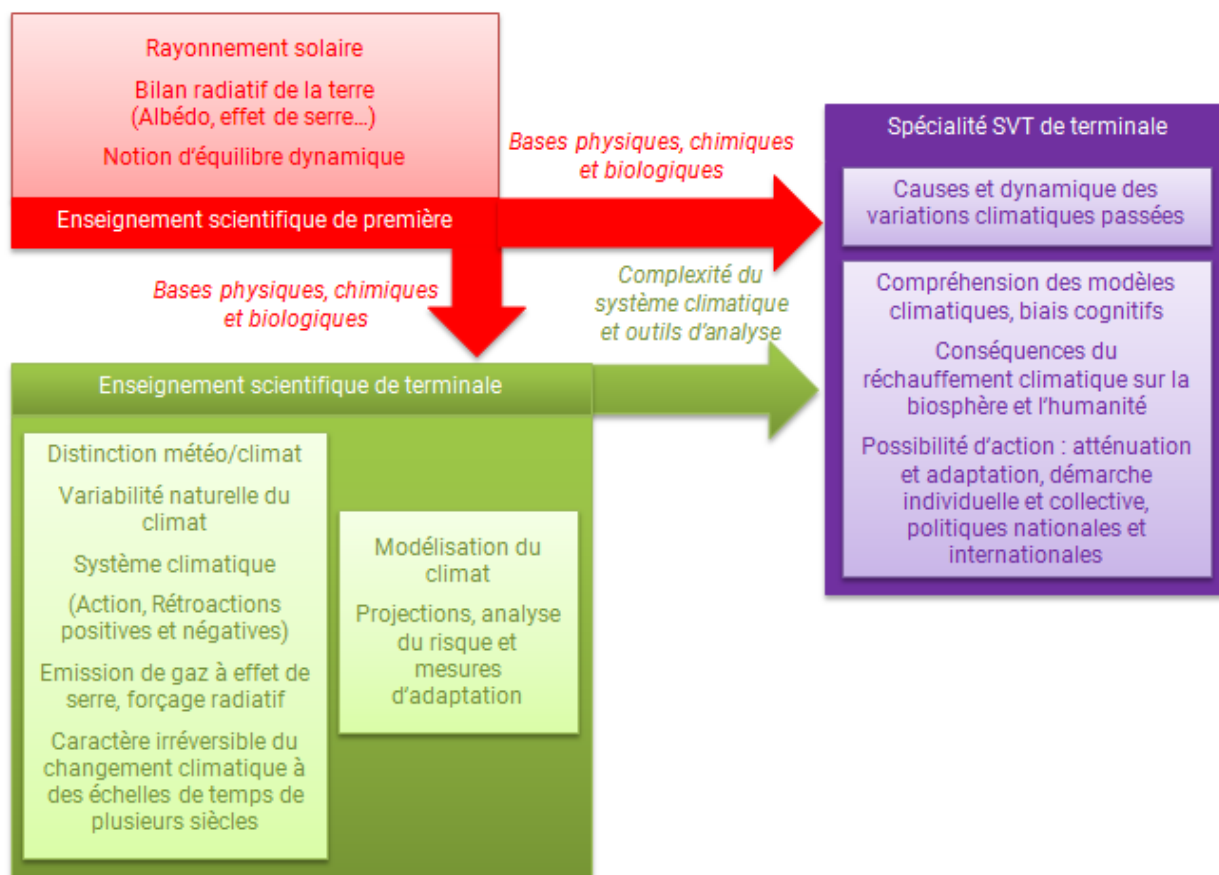
Enseignement scientifique de terminale	Spécialité SVT de terminale
Thème 1 – Sciences, climats et société	Enjeux Climatiques contemporains
Énergie, choix de développement et futur climatique	Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd’hui et demain Comprendre les conséquences du réchauffement climatique et les possibilités d’action
<p>Utiliser les différentes unités d’énergie employés (Tonne Équivalent Pétrole (TEP), kWh...) et les convertir en joules- les facteurs de conversion étant fournis.</p> <p>Exploiter des données de production et d’utilisation d’énergie à différentes échelles (mondiales, nationale, individuelle...).</p> <p>Comparer quelques ordres de grandeur d’énergie et de puissance : corps humain, objets du quotidien, centrale électrique, flux radiatif solaire...</p> <p>Calculer la masse de dioxyde de carbone produite par unité d’énergie dégagée pour différents combustibles (l’équation de réaction et d’énergie massique dégagée étant fournies).</p>	<p>À partir de documents épidémiologiques, identifier et expliquer les conséquences sur la santé de certains polluants atmosphériques, telles les particules fines résultant de combustions.</p> <p>Comparer sur l’ensemble de leur cycle de vie les impacts d’objets industriels (par exemple ; voiture à moteur électrique ou à essence).</p> <p>À partir de documents, analyser l’empreinte carbone de différentes activités humaines et proposer des comportements pour la minimiser ou la compenser</p> <p>Analyser l’impact de l’augmentation du CO₂, sur le développement de la végétation.</p> <p>Analyser des extraits de documents du GIEC ou d’accords internationaux proposant différents scénarios.</p>
	<p>Réaliser et/ou analyser un suivi de long terme de la distribution spatiale des espèces face au réchauffement climatique (déplacement en altitude ou en latitude, invasions biologiques...).</p> <p>Monter comment le travail des scientifiques permet de disposer de modèles et d’arguments qui peuvent orienter les décisions publiques.</p> <p>Comparer les bénéfices/inconvénients de différentes stratégies de stockage du carbone (agriculture et sylviculture, puits miniers...).</p> <p>Prendre conscience que certains biais cognitifs doivent être surmontés (confusion entre météorologie et climatologie, mauvaise appréhension des échelles de temps, méconnaissance des données scientifiques, confusion entre corrélation et causalité.</p> <p>Recenser, extraire et exploiter des informations sur les politiques d’adaptation (exemple du plan national d’action sur le changement climatique – PNACC) pour identifier les mécanismes et les bénéfices de différentes méthodes (digue et naturalisation des côtes contre l’érosion, végétalisation des villes, prévention et suivi des maladies infectieuses...).</p> <p>Suivre et analyser l’évolution d’un service écosystémique (dépollution de l’eau et de l’air, lutte contre l’érosion, fixation de carbone...).</p> <p>Concevoir et mettre en œuvre une ou plusieurs démarches de projet pour comprendre et évaluer dans sa complexité une stratégie d’atténuation ou d’adaptation en réponse aux problèmes posés par le changement climatique</p> <p>Mobiliser les modèles de cycle du carbone pour quantifier les mesures individuelles et collectives d’atténuation nécessaires pour limiter le réchauffement climatique.</p>

- Concernant les enjeux du changement climatique actuel, les notions abordées sont proches et doivent se compléter en enseignement scientifique et en spécialité de terminale. Toutefois en spécialité des analyses de données plus riches, des exploitations de bases de données, la possibilité d’utiliser des logiciels de modélisation, la mise en œuvre de démarche de projet en lien avec le grand oral pouvant croiser d’autres spécialités (SES, PC, HG, philosophie) doivent conduire à un approfondissement des questions traitées.
- En enseignement scientifique de terminale, on réalise des méta-analyses nécessaires en spécialité pour aborder les méthodes et outils et réaliser des études de cas.
- La notion d’adaptation est évoquée en enseignement scientifique et développée en spécialité. La notion d’atténuation n’est pas exigible en enseignement scientifique, elle l’est en spécialité (complexité et rôle de la science dans les choix politiques).

Retrouvez éducol sur



Vue d'ensemble de la complémentarité entre les enseignements



- La compréhension du système climatique et du bilan radiatif est nécessaire pour comprendre les variations climatiques et leurs causes.
- La complémentarité des notions sur le réchauffement climatique actuels abordé en terminale nécessite de traiter cette partie en enseignement scientifique avant de l'aborder en spécialité.