



VOIE GÉNÉRALE

2^{DE}

1^{RE}

T^{LE}

Sciences de la vie et de la Terre

ENSEIGNEMENT

SPECIALITÉ

À LA RECHERCHE DU PASSÉ GÉOLOGIQUE DE NOTRE PLANÈTE

Thème

Thème 1 - La Terre, la vie et l'organisation du vivant

Note d'intention

Cette fiche a pour objectif de préciser le sens qu'il est possible d'attribuer à ce sous-thème du programme. Elle permet d'accompagner les professeurs dans la cohérence verticale, les notions à construire, les précisions et limites. Elle propose des stratégies de problématisation ainsi que quelques ressources bibliographiques et numériques.

Mots-clés

Chronologie, principes de datations relative et absolue, chronomètres, associations de fossiles stratigraphique, échelle stratigraphique, cycle orogénique, ophiolites, paléogéographie, carte géologique de la France au millionième, reconstitution d'une histoire géologique, démarche historique, problématisation historique.

Références au programme

À la recherche du passé géologique de notre planète :

- le temps et les roches ;
- les traces du passé mouvementé de la Terre.

SOMMAIRE

<i>Enjeux éducatifs du sous-thème</i>	2
<i>Vision synoptique du sous-thème</i>	4
Place du sous-thème dans les programmes de SVT du secondaire.....	4
Notions à consolider, notions à construire, précisions et limites.....	4
Cohérence dans le parcours de formation de l'élève.....	4
En classe de terminale.....	5
<i>Les sous-thèmes en deux tableaux synthétiques</i>	7
<i>Quelques pistes pour problématiser</i>	7
<i>Quelques ressources</i>	10
Sitographie.....	10
Bibliographie.....	10

Enjeux éducatifs du sous-thème

Pour cette dernière année du cycle terminal, ce sous-thème de l'enseignement de spécialité vient **enrichir le parcours de l'élève sur les apports des géosciences** dans la compréhension du monde qui nous entoure.

Aux cycles 3 et 4, les élèves sont amenés à caractériser et expliquer quelques phénomènes géologiques. Ils les relient à des enjeux en matière de risques naturels dans une perspective d'éducation à la responsabilité citoyenne.

En classe de seconde, le traitement du sous-thème « géosciences et dynamique des paysages » est l'occasion de s'intéresser aux ressources limitées de la planète, de relier connaissance scientifique et gestion des risques. Ainsi se conjuguent éducation à la responsabilité citoyenne et éducation au développement durable dans cette première année au lycée.

L'enseignement de spécialité en classe de première a pour objectif de parvenir à la construction d'un modèle global explicatif de la dynamique interne de la planète. Cette construction s'appuie notamment sur les acquis des cycles 3 et 4 et sur une argumentation scientifique. En cela, le modèle interprétatif de la dynamique lithosphérique s'appuie sur une interaction continue avec les données scientifiques et leur traitement (données de terrain, sismiques, thermiques, mesures et calculs de densité ; de température...). S'appropriant différentes échelles spatiales et temporelles, les élèves caractérisent ainsi des phénomènes géologiques au sein de ce modèle explicatif dans une démarche essentiellement fonctionnaliste.

Retrouvez éducol sur



En classe de terminale, outre les enjeux liés aux concepts scientifiques, l'enjeu éducatif du sous-thème « À la recherche du passé géologique de notre planète » réside dans l'enrichissement **épistémologique lié à notre discipline**.

Il s'agit pour les élèves de s'intéresser aux objets géologiques actuels qui témoignent d'une histoire que l'on peut reconstituer par une démarche scientifique.

Ils s'appuient ainsi sur le modèle explicatif de la dynamique lithosphérique établi en classe de première, sur des méthodes chronologiques et des outils du géologue dont la carte géologique au millionième.

Ils appréhendent ainsi la **construction de la démarche historique, singularisant des événements géologiques dont l'articulation dans le temps permet d'explicitier les archives que constituent aujourd'hui les objets géologiques à l'observation**.

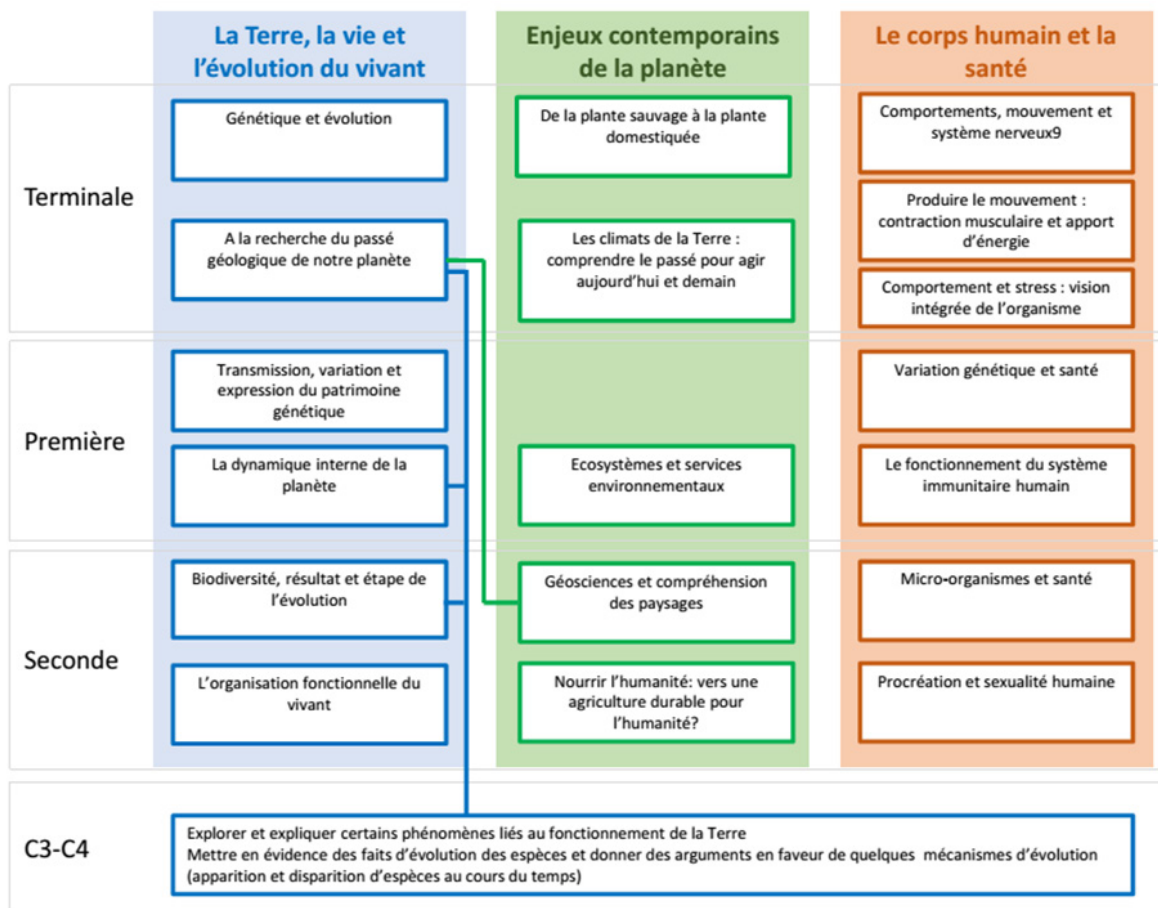
En fin de cycle terminal, les élèves ont ainsi exploré la compréhension du monde qui nous entoure en associant dans leur parcours les démarches fonctionnalistes et historiques propres aux sciences de la vie et de la Terre.

Les élèves poursuivent l'appropriation de dimensions spatiales et temporelles variées.

Ils prennent conscience des enjeux d'inventaire et de protection des archives géologiques observables aujourd'hui sur la planète. À ce titre, il est très certainement pertinent d'engager une argumentation sur les dispositifs de protection des sites géologiques (réserves nationales, arrêtés de protection des géotopes...).

Vision synoptique du sous-thème

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



Cliquer [ici](#) pour obtenir l'image en taille réelle.

Notions à consolider, notions à construire, précisions et limites

Cohérence dans le parcours de formation de l'élève

En fin de cycle 4, les élèves trouvent une explication de quelques phénomènes géologiques étudiés (volcanisme, séismes) par l'étude du contexte géodynamique global de la planète. La tectonique des plaques est liée à la dissipation de l'énergie thermique d'origine interne. Une approche par la gestion des risques géologiques est privilégiée.

Les cycles 3 et 4 ont été l'occasion d'identifier des fossiles au sein de la classification des êtres vivants et d'établir les concepts de biodiversité du passé et de crises biologiques. Une première approche temporelle d'évènements géologiques passés a été ainsi engagée dans le parcours de formation des élèves.

En classe de seconde, les concepts liés à la géodynamique externe sont explorés sous le prisme de la gestion des ressources sédimentaires détritiques et des risques d'érosion.

Retrouvez éducol sur



En classe de première, les élèves remobilisent dans l'enseignement de spécialité leurs acquis du collège pour préciser et quantifier les mouvements des plaques lithosphériques et découvrir les principaux phénomènes de la dynamique terrestre. Les concepts du modèle explicatif de la dynamique lithosphérique et les marqueurs associés (collision, extension) sont ainsi établis. En enseignement scientifique, les élèves explorent la notion de radioactivité et l'histoire de l'âge de la Terre.

Rappels

Attendus programmatiques de l'enseignement de spécialité en classe de première

- La structure du globe terrestre
 - Des contrastes entre les continents et les océans
 - L'apport des études sismologiques et thermiques à la connaissance du globe terrestre
- La dynamique de la lithosphère
 - La caractérisation de la mobilité horizontale
 - La dynamique des zones de divergence
 - La dynamique des zones de convergence
 - Les zones de subduction
 - Les zones de convergence

En classe de terminale

Parties du sous-thème	Des notions...
Le temps et les roches	Des notions à consolider¹, <ul style="list-style-type: none"> • Fossiles, biodiversité passée, crises biologiques. • Sédimentation et milieux de sédimentation.
	Des notions nouvelles à bâtir Sur les méthodes de chronologie relative <ul style="list-style-type: none"> • Les relations géométriques (superposition, recoupement, inclusion) de structures géologiques et la chronologie d'évènements. • La notion de fossiles stratigraphiques et l'intérêt des associations de fossiles stratigraphiques (intervalles de temps). • La corrélation temporelle entre des formations géologiques géographiquement éloignées par l'identification d'associations de fossiles stratigraphique. • La caractérisation des coupures dans les temps géologiques. • L'élaboration de l'échelle stratigraphique : superposition des intervalles de temps et coupures dans les temps géologiques. Sur les méthodes de chronologie absolue <ul style="list-style-type: none"> • Les bases physiques de la désintégration radioactive et principes de la datation absolue des roches magmatiques ou métamorphiques (ou leurs minéraux) par l'usage des chronomètres reposant sur la décroissance radioactive. • Fermeture du système considéré (roche, minéral) dans la datation absolue.

1. À consolider comme des prérequis, indispensables pour aborder le programme de terminale : ils peuvent être réexpliqués, remobilisés, mais ne doivent pas faire l'objet de démarche scientifiques pour être redémontrés.

Retrouvez éducol sur



Parties du sous-thème	Des notions...
Les traces du passé mouvementé de la Terre	Des notions à consolider <ul style="list-style-type: none"> • Modèle explicatif de la dynamique lithosphérique. • Les différents marqueurs de collision et d'extension. • Nature de la croûte océanique par l'observation au niveau de failles transformantes. • Radioactivité, L'histoire de l'âge de la Terre (enseignement scientifique en première).
	Des notions nouvelles à bâtir <ul style="list-style-type: none"> • Les continents associent des domaines d'âges différents et portent des reliquats d'anciennes chaînes de montagnes issues de cycles orogéniques successifs. • L'origine des ophiolites et leur signification géodynamique (de la fermeture de domaines océaniques à la collision continentale et à l'exhumation). • Les marges passives constituent les archives d'une fragmentation initiale (rifts continentaux) préalable à l'accrétion océanique. • On caractérise différentes périodes paléographiques : périodes de réunion de blocs continentaux, périodes de fragmentations continentales conduisant à la mise en place de nouvelles dorsales.

Parties du sous-thème	Propositions d'outils à mobiliser...
Le temps et les roches	<ul style="list-style-type: none"> • Photographies, vidéos, modèles 3D, blocs diagrammes pour appréhender les relations géométriques dans les structures géologiques. • La carte géologique de la France au millionième pour extraire les données chronologiques (relations géométriques entre les formations géologiques, échelle stratigraphique, datation absolue). La carte peut être exploitée en version papier ou numérique (SIG).
Les traces du passé mouvementé de la Terre	<ul style="list-style-type: none"> • Cartes géologiques (mondiale et celle de la France au millionième) pour identifier des domaines continentaux d'âge différents et les reliquats d'anciennes chaînes de montagne, les complexes ophiolitiques en France et en Europe (Cap Lizard par exemple). • Données tectoniques, sédimentaires et sismiques liées à des marges passives et au rifting continental. • Exploitation de globes virtuels et usage des SIG.

Retrouvez éduscol sur



Précisions et limites

Le temps et les roches	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissance de l'échelle stratigraphique non attendue. • En chronologie absolue, on se limite à l'étude de roches magmatiques pour lesquelles la fermeture du système est causée au-delà d'un certain seuil d'abaissement de la température. • Étude des principes physiques de désintégration radioactive et développements mathématiques permettant de déterminer l'âge des roches non exigibles.
Les traces du passé mouvementé de la Terre	<ul style="list-style-type: none"> • Étude de la diversité des ophiolites hors programme. • Exhumation des ophiolites mentionnée comme un fait mais pas expliquée. Aucune notion d'isostasie n'est exigible.

Les sous-thèmes en deux tableaux synthétiques

Le temps et les roches

Objectifs

- Appréhender les méthodes du géologue afin de construire une chronologie pour des objets géologiques étudiés.
- Réaliser un usage nouveau de la carte géologique de la France au millionième articulée sur des données chronologiques.
- Construire les bases méthodologiques afin de dater des événements et retracer ainsi une histoire géologique.

Les traces du passé mouvementé de la Terre

Objectifs

- Mobiliser des concepts (acquis de la classe de première sur la dynamique lithosphérique, les marqueurs des phénomènes géologiques), des méthodes (chronologiques) et des outils du géologue (cartes, SIG, données) pour reconstituer l'histoire géologique de la Terre.
- Identifier et retracer des histoires orogéniques et de fragmentations continentales afin d'appréhender différentes périodes paléogéographiques.

Quelques pistes pour problématiser

Des approches variées sont naturellement envisageables, mais celles qui permettent une vision systémique et la construction d'une enquête critique afin de reconstituer le passé de notre planète sont particulièrement intéressantes.

Dans cette démarche historique, permettre aux élèves de problématiser est un enjeu de formation important, au même titre que leur permettre de maîtriser les savoirs et démarches scientifiques traitant les problématiques.

Un point de départ possible peut être, dans la perspective de retracer le passé mouvementé de la planète, de questionner en premier lieu les méthodes du géologue permettant de dater des événements à partir d'objets géologiques observables actuellement sur Terre.

Retrouvez éducol sur



Ces méthodes chronologiques et les principes de l'échelle stratigraphique étant posés, il est alors possible de placer les élèves dans une dynamique de recherche des archives géologiques qui font sens au regard du modèle explicatif de la dynamique lithosphérique.

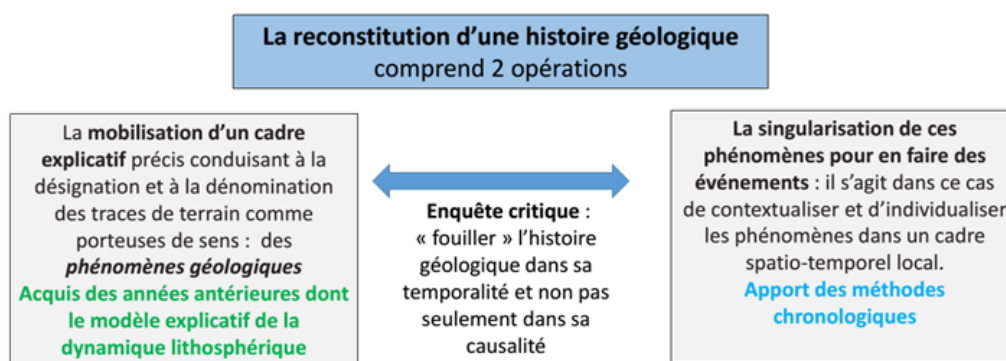
En mobilisant les méthodes chronologiques, ces archives constituent alors les événements géologiques datés et repérés dans l'échelle stratigraphique. La recherche par les élèves de leur articulation dans le fil linéaire du temps est en mesure de retracer une histoire ou des histoires successives caractérisant ainsi des périodes paléogéographiques de la planète.

Une carte heuristique peut constituer un bon outil pour envisager différentes façons d'aborder un thème, les points à traiter pour répondre à une problématique, les activités à mettre en œuvre de façon complémentaire, ... Elle peut être conçue par le professeur seul dans le cadre de la préparation de ses séances, mais aussi avec les élèves dans le cadre d'une activité dédiée à la problématisation ou au traitement d'une problématique.

Dans le traitement de ce sous-thème, un point de vigilance fondamental réside dans le **choix de la démarche d'investigation, et par conséquent de la problématisation à proposer afin de reconstituer une histoire passée** : alors qu'en classe de première, une démarche fonctionnaliste a présidé dans la construction d'un modèle explicatif de la dynamique lithosphérique, il s'agit ici d'articuler cette démarche fonctionnaliste à une démarche historique.

La **reconstitution d'une histoire géologique** comprend en effet deux opérations dont l'articulation permet de faire émerger une enquête critique :

- la mobilisation d'un **cadre explicatif** permettant d'identifier des **phénomènes** à partir des traces du terrain (acquis de la classe de première) ;
- la **singularisation** de ces phénomènes pour **en faire des événements** : il s'agit dans ce cas de contextualiser et d'individualiser les phénomènes dans un cadre spatio-temporel local ou global (apport des méthodes chronologiques).

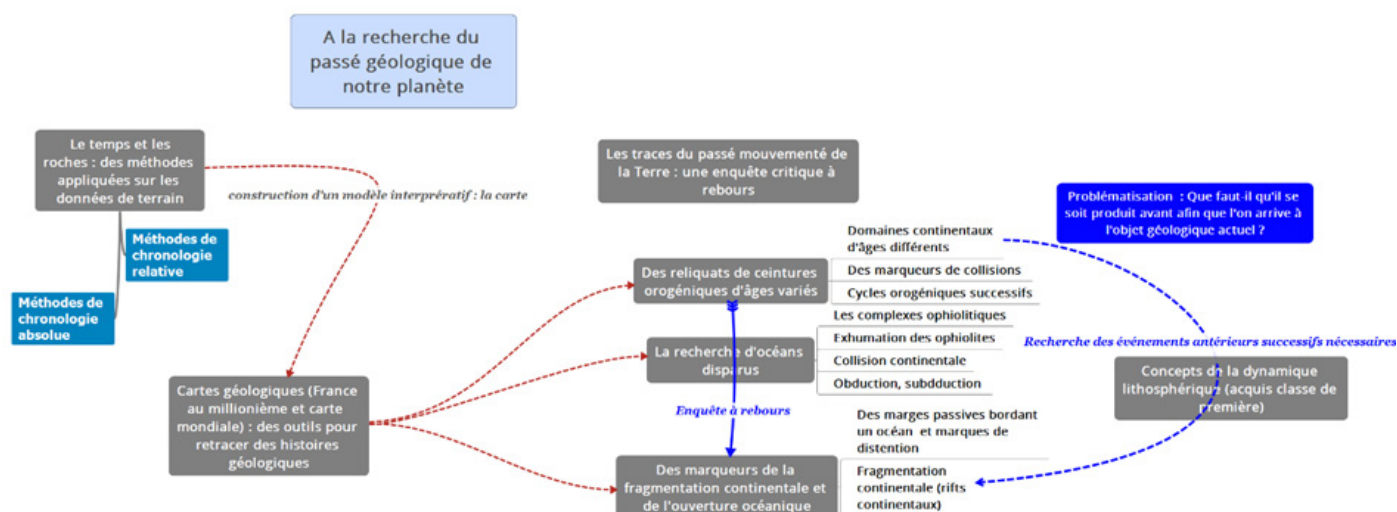


Une stratégie possible de problématisation historique consiste à procéder à **une enquête « à rebours »**, à la recherche des raisons/conditions de possibilité des événements qui ont conduit l'histoire géologique à laisser les objets actuels (traces/archive).

À partir des objets actuels, il s'agit de se poser la question suivante : « Que faut-il qu'il se soit produit auparavant afin que l'on arrive à l'objet géologique actuel ? ».

Les élèves sont ainsi amenés dans une enquête à la recherche d'événements inscrits dans un contexte et un fil spatiotemporel.

La carte mentale ci-dessous propose un tel cheminement possible.



Cliquer [ici](#) pour obtenir l'image en taille réelle.

Pour des développements plus complets sur la démarche et la problématisation historiques, on pourra se reporter utilement à la ressource intitulée « Reconstituer une histoire géologique : démarches et problématisation ».

Quelques ressources

Sitographie

- Structure et évolution pré-permienne du Massif Central français 1/3 – Évolution des idées et architecture en nappes, Michel Faure, sur [le site Planet-Terre](#).
- Structure et évolution pré-permienne du Massif Central français 2/3 – Évènements tectono-métamorphiques successifs, Michel Faure, sur [le site Planet-Terre](#).
- Structure et évolution pré-permienne du Massif Central français 3/3 – Magmatisme et scénario géodynamique, Michel Faure, sur [le site Planet-Terre](#).
- Une webconférence de Damien Jaujard sur le nouveau programme de spécialité SVT en terminale sur [le site disciplinaire SVT](#) de l'académie de Versailles. Reconstituer le passé mouvementé de la Terre à partir de l'étude de la carte géologique de France au millionième.
- Chronologie relative : galerie d'images commentées, Pierre Thomas sur [le site de Planet-Terre](#).
- Étudier le rift avorté alsacien avec GeORG sur [le site Access-Eduterre](#).
- Banque d'objets et modèles 3D pour l'enseignement des géosciences (roches affleurements, plis, failles, cartographie, paléogéographie en globes virtuels 3D) sur [le site disciplinaire SVT](#) de l'académie de Limoges.

Bibliographie

- Éléments de géologie, Renard Maurice, Lagabrielle Yves, Martin Erwan, De Rafélis, Saint-Sauveur Marc, 6^{ème} éd., Dunod, 2018.
- Mémo visuel de géologie, l'essentiel en fiches, Lagabrielle Yves, Maury René, Renard Maurice, 2^{ème} éd., Dunod, 2017.
- Géologie - Géodynamique - Pétrologie - Étude de terrain – Damien Jaujard, Maloine, 2015.
- Géologie et géodynamique de la France. 2^{ème} édition Dunod. Dercourt, 1998.
- Les roches ; mémoire du temps. EDP Sciences. Masclé, 2008.
- Ce que disent les pierres. Belin. Mattauer, 2004.
- Le visage changeant de la Terre : l'éclatement de la Pangée et la mobilité des continents au cours des derniers 250 millions d'années, Vrielynck et Bouysse, 2003.
- Initiation aux cartes et coupes géologiques, Dunod, Sorel et Vergely, 2010.
- Problématisation fonctionnaliste et problématisation historique en sciences de la terre chez les chercheurs et chez les lycéens, Denise Orange Ravachol, ASTER N° 40, 2005.
- Étude comparative des contenus et des apprentissages en biologie et en géologie : entre phénomènes et événements, Denise Orange-Ravachol, Christian Orange, REDLCT « Recherches en didactiques » N°13, 2012.
- Les analepses dans les récits de médiation géologique « sur le terrain » : un outil pour mobiliser la démarche historique ? François Dessart, Éric Triquet, RDST, N° 19-2019, pages 117-140.

Retrouvez éducol sur

