

## GÉOSCIENCES ET COMPRÉHENSION DES PAYSAGES

### Thème

Thème 2 : Enjeux contemporains de la planète.

### Note d'intention

Cette fiche a pour objectif de donner une vision globale de ce thème dans l'enseignement des SVT au lycée : enjeux éducatifs - notions clés à renforcer ou à construire - points de vigilance - cohérence et complémentarité des programmes en articulation avec le cycle 4 pour aider à la prise en compte de la progressivité des apprentissages et à l'approche spiralaire – pistes pour problématiser - sitographie.

### Mots-clés

Érosion, altération, modes de transports,  
Sédiments, roche détritique, milieu de sédimentation.

### Enjeux éducatifs

Ce thème s'inscrit dans la continuité de l'étude des principaux impacts de l'action humaine, bénéfiques et risques, à la surface de la planète Terre, amorcée aux cycles 3 et 4. Avec une optique résolument ancrée dans **l'éducation au développement durable**, les élèves ont à envisager ou justifier des comportements responsables face à l'environnement et à la préservation des ressources limitées de la planète. En effet, si les médias abordent plus souvent des problématiques alimentaires en lien avec l'accroissement de la population mondiale ou bien de l'épuisement des stocks d'énergie fossile, la question de la **gestion des ressources minérales** est rare. Et pourtant, nombre de ces ressources « alimentent » notre technologie, elles ne sont pas renouvelables et rarement recyclables (à titre d'exemple : le sable, première ressource exploitée au monde).

Ainsi se présente **l'occasion d'aborder les géosciences** qui s'intéressent aux ressources de notre planète (les ressources en matières premières, les ressources énergétiques, les eaux souterraines, tant pour la prospection que pour leur exploitation, ...) et constituent un champ crucial pour l'avenir (recherche, technologies, emplois, ...).

Les enjeux géopolitiques, sociaux, économiques seront évoqués. Outre les aspects environnementaux en termes de ressources et d'impacts générés par leur exploitation il sera également utile d'aborder la notion de risque (en lien direct ou non avec l'exploitation des ressources par l'être humain). Les notions **d'enjeux, d'aléas, de vulnérabilité et de risques** pourront être réinvesties.

Cette sous-thématique peut être également être l'occasion de :

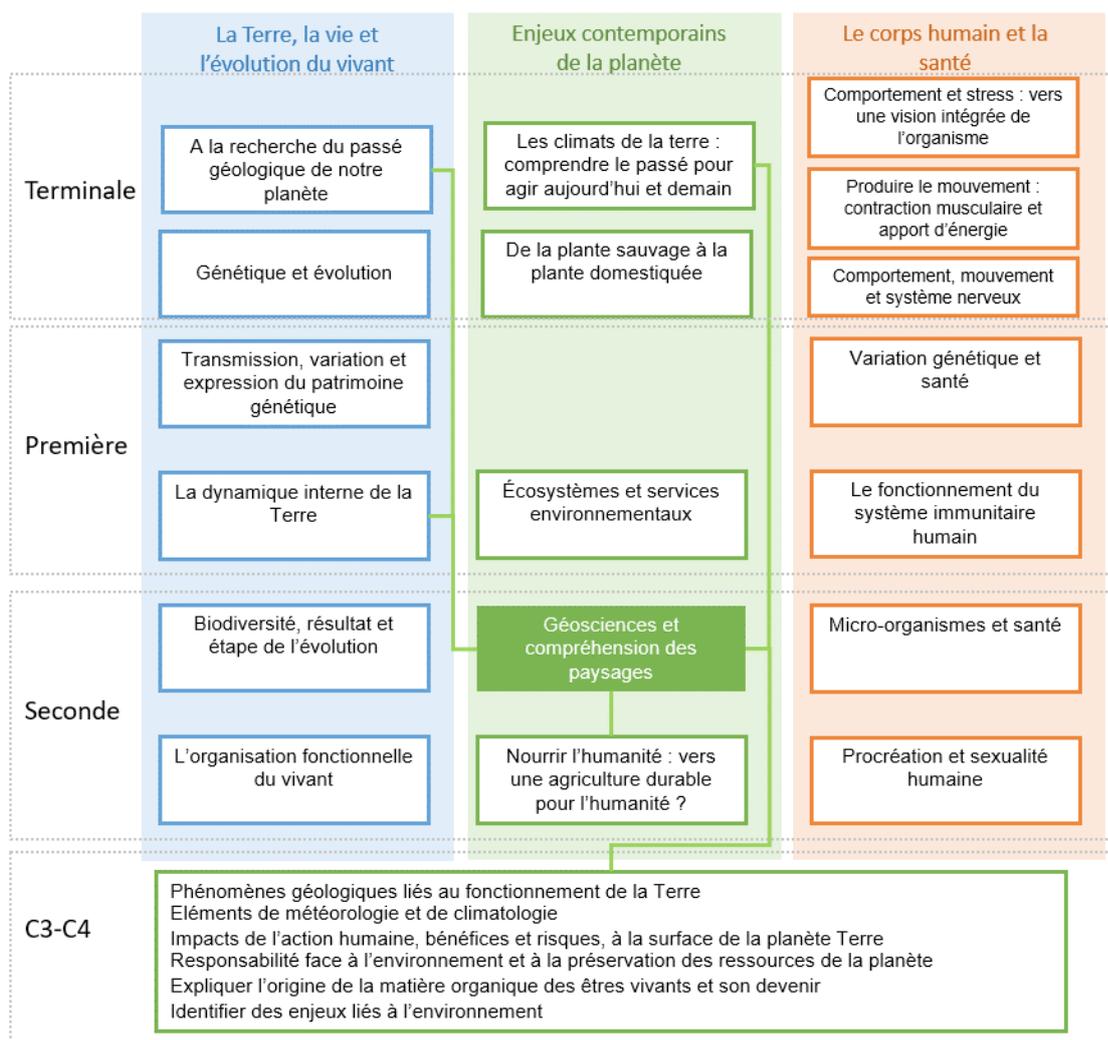
- découvrir les métiers et les voies de formation en lien avec les géosciences contribuant ainsi au parcours avenir des élèves ;
- comprendre la complexité des réglementations et des aménagements en lien avec les exploitations de sédiments ou de roches sédimentaires (Agir en citoyen responsable) ;
- développer des compétences spécifiques dans le cadre de l'éducation aux médias et à l'information.

**Remarque**

Même si elles se destinent aux élèves de première, les Olympiades de géosciences<sup>1</sup> (créées en 2007 par le ministère en charge de l'Éducation nationale dans le cadre de l'année internationale de la planète Terre) visent à valoriser les géosciences et leur image auprès des jeunes élèves. Dès la classe de seconde, il est intéressant de s'inspirer des sujets proposés dans ces Olympiades, pour inscrire les thématiques enseignées dans un contexte en prise avec la société et pour évoquer avec les élèves les enjeux des géosciences.

**Vision synoptique du sous-thème**

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



Retrouvez éducol sur :



1. Les sujets des [Olympiades des Géosciences](#) sont accessibles avec ce lien.

## Notions à consolider, notions à construire, limites

### Cohérence avec les cycles 3 et 4

Au collège les élèves abordent les risques et enjeux pour l'être humain en lien avec l'étude des phénomènes naturels. Si les notions de **prévision, d'aléas, de vulnérabilité et de risque en lien avec les phénomènes naturels** sont clairement abordées, les exemples servant de support sont le plus souvent liés aux phénomènes météorologiques (risques vents, submersion, inondations, crues, ...).

Les notions d'altération, érosion et sédimentation n'ont pas été étudiées en tant que telles. Les élèves auront eu à comprendre et expliquer les choix en matière de gestion de ressources naturelles (1-2 exemple(s) au choix : eau, sol, pétrole, charbon, bois, ressources minérales, ressources halieutiques, ...) à différentes échelles.

### Rappels

#### Attendus de fin de cycle 4 (programmes de SVT)

- Explorer et expliquer certains éléments de météorologie et de climatologie.
- Explorer et expliquer certains phénomènes géologiques liés au fonctionnement de la Terre.
- Identifier les principaux impacts de l'action humaine, bénéfiques et risques, à la surface de la planète Terre.
- Envisager ou justifier des comportements responsables face à l'environnement et à la préservation des ressources limitées de la planète.

#### Connaissances et compétences associées

- Relier les connaissances scientifiques sur les risques naturels (exemple : séismes, cyclones, inondations) ainsi que ceux liés aux activités humaines aux mesures de prévention, de protection, d'adaptation et d'atténuation.
- Caractériser quelques-uns des principaux enjeux de l'exploitation d'une ressource naturelle par l'être humain, en lien avec quelques grandes questions de société.
- Comprendre les choix et expliquer les choix en matière de gestion des ressources naturelles à différentes échelles.

#### Ressources d'accompagnement de la mise en œuvre des programmes de cycle 4 en SVT

[idées clés pour enseigner](#)

Retrouvez éduscol sur :



En classe de 2<sup>de</sup>

Parties du sous-thème	Des notions...
L'érosion, processus et conséquences Sédimentation et milieux de sédimentation	<b>Des notions à consolider</b> <sup>2</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roche sédimentaire.</li> <li>• L'eau est le principal facteur d'altération et d'érosion.</li> <li>• L'eau transporte les produits de l'érosion.</li> <li>• L'érosion affecte la totalité des reliefs terrestres.</li> </ul>
	<b>Des notions nouvelles à bâtir</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'altération dépend de différents facteurs (nature des roches, climat, présence de végétation).</li> <li>• Une partie des produits d'altération sont transportés jusqu'au lieu de leur sédimentation.</li> <li>• Les roches sédimentaires sont formées par compaction et cimentation des dépôts sédimentaires suite à l'enfouissement.</li> </ul>
Érosion et activité humaine	<b>Des notions à consolider</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notions de prévision, d'aléas, de vulnérabilité et de risque.</li> <li>• Des mesures d'aménagement spécifiques peuvent limiter les risques.</li> </ul>
	<b>Des notions à consolider</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'être humain utilise de nombreux produits de l'érosion/sédimentation pour ses besoins.</li> <li>• L'activité humaine peut limiter ou favoriser l'érosion, entraînant des risques importants dans certaines zones du globe.</li> </ul>

## Précisions - limites

En seconde	Ne pas traiter... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Des roches sédimentaires autres que les roches détritiques.</li> <li>• Les mécanismes détaillés de la diagénèse (on se limite à la compaction par enfouissement et cimentation).</li> </ul> Concernant l'exhaustivité <sup>3</sup> des exemples : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Privilégier un paysage local que l'on peut comparer à un autre type de paysage.</li> <li>• Un ou deux risques associés suffisent pour remobiliser l'enjeu.</li> </ul>
Notions détaillées en enseignement de spécialité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Études pétrologiques.</li> </ul>

2. À considérer comme des prérequis, indispensables pour aborder le programme de seconde : ils peuvent être réexpliqués, remobilisés, mais ne doivent pas faire l'objet de démarches spécifiques pour être redémontrés.
3. D'une manière générale on évite l'exhaustivité : les élèves travaillent chaque année sur des exemples en nombre limité pour construire et enrichir des concepts tout au long de leur scolarité. Une pratique pédagogique permettant de contourner l'exhaustivité est d'envisager ponctuellement des travaux en atelier : plusieurs groupes d'élèves effectuent des recherches à partir d'exemples différents ; une mutualisation est effectuée ensuite.

Retrouvez éducol sur :



## Le sous-thème en trois tableaux synthétiques

### L'érosion, processus et conséquence

Objectifs	<p><b>Les processus d'altération et d'érosion.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Altération = modification physique (gel/dégel, vent) et chimique (végétaux, eau) des roches.</li> <li>• Altération différente selon la nature de la roche (cohérence, composition, résistance).</li> <li>• Érosion = ablation des produits de l'altération + transports (nécessite une pente et/ ou un flux).</li> <li>• Modalités de transport = flux particuliers liés au courant ou à la pente : particules en solution (diagramme de Goldschmidt) ou solides.</li> <li>• Ce qui n'est pas emporté participe à la formation d'un sol (lien vers agrosystème).</li> </ul>
	<p><b>Le rôle des processus d'altération et d'érosion dans la modification inexorable des paysages.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire un paysage local.</li> <li>• Relier reliefs et circulation d'eau.</li> <li>• Relier altération et zones climatiques (diagramme Pedro) (reconstitution paléo-environnement).</li> <li>• Relier l'intensité de l'érosion avec la dynamique du vivant et des sols.</li> <li>• Altération/érosion différentielles à Différentes géomorphologies = différents paysages.</li> </ul>

### Sédimentation et milieux de sédimentation

Objectifs	<p><b>Comment se forme une ressource sédimentaire détritique.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les changements des conditions de transports entraînent la sédimentation des particules (rôle du pH, de la salinité, de la force du courant, de la taille des particules, ...).</li> <li>• Différents milieux de dépôts.</li> <li>• La roche se forme par enfouissement, compaction, déshydratation et cimentation.</li> <li>• La roche formée dépend de la nature des dépôts (conglomérats, grès, pélites).</li> </ul>
	<p><b>La nécessité de gestion des ressources sédimentaires détritiques.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconstitution des conditions de formation de la ressource à partir de l'étude d'une roche sédimentaire détritique, en appliquant le principe d'actualisme.</li> <li>• Ressources non renouvelables à l'échelle humaine.</li> </ul>

### Érosion et activités humaines

Objectifs	<p><b>Que l'exploitation des produits d'érosion/altération a des implications dans sa vie de tous les jours.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversité des utilisations en fonction de la nature de la roche détritique.</li> <li>• Granulats (grès, sables) : en voiries routières et ferroviaires, dans la fabrication des bétons, mortiers, dans la construction, ...).</li> <li>• Argiles : en céramique, en métallurgie, en médecine, dans les peintures, ...</li> <li>• Importance de la gestion de ces ressources pour préserver les activités humaines.</li> </ul>
	<p><b>Que les activités humaines peuvent limiter ou favoriser l'érosion. L'érosion expose à des risques importants.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre une politique d'aménagement du territoire et la mise en place d'un plan national de Prévention des Risques Naturels pour limiter les risques liés à l'érosion.</li> <li>• Quantifier l'importance des mécanismes d'érosion actuelle et éventuellement la part liée aux activités humaines.</li> <li>• Identifier des zones en érosion (déserts, littoraux, sols), son impact sur l'environnement et la biodiversité et les risques associés (éboulements, inondations ...).</li> </ul>

Retrouvez éducol sur :



### Point de vigilance

Certaines définitions peuvent varier que l'on soit dans le domaine de la géologie, de l'agronomie ou de la géographie par exemple, et nous pouvons rencontrer des acceptions différentes de ces notions dans les travaux des chercheurs et donc dans les publications. C'est le cas pour des termes comme sol, sous-sol, altération, érosion. Il est important d'en être conscient et veiller à la cohérence du sens donné à ces termes dans l'enseignement au lycée.

### Notions abordées en cycle terminal spécialité SVT et articulation avec l'enseignement scientifique

Les notions abordées en classe de seconde dans le cadre de l'étude de cette thématique seront réinvesties en classe de terminale enseignement de spécialité SVT lorsqu'il s'agira de s'intéresser aux climats de la Terre et de reconstituer et comprendre les variations climatiques passées (thème 2 – sous-thème « Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain »).

Certaines notions pourront également être réinvesties en enseignement scientifique du tronc commun en classe de terminale, notamment dans le thème 1 « science, climat et société ».

### Quelques pistes pour problématiser

Des approches variées sont envisageables, mais celles qui permettent une vision systémique, qui sont en lien avec les questions de société sont particulièrement intéressantes. En outre, 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.

La partie « érosion et activités humaines » peut tout à fait être une situation de départ autour de la question des besoins et/ou des risques en lien avec la géodynamique externe que l'on problématisera pour engager une démarche de projet, une démarche scientifique de recherche de preuves nécessitant de convoquer les précédentes parties. Elle ne correspond plus à une partie enseignée pour elle-même mais devient le fil rouge de cette sous thématique du programme, en lien évident avec l'éducation au développement durable.

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 l'enseignant 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.

À titre d'exemple<sup>4</sup>, la carte heuristique ci-dessous part d'une problématisation possible : « l'utilisation des ressources sédimentaires peut-elle accentuer certains risques environnementaux ? »

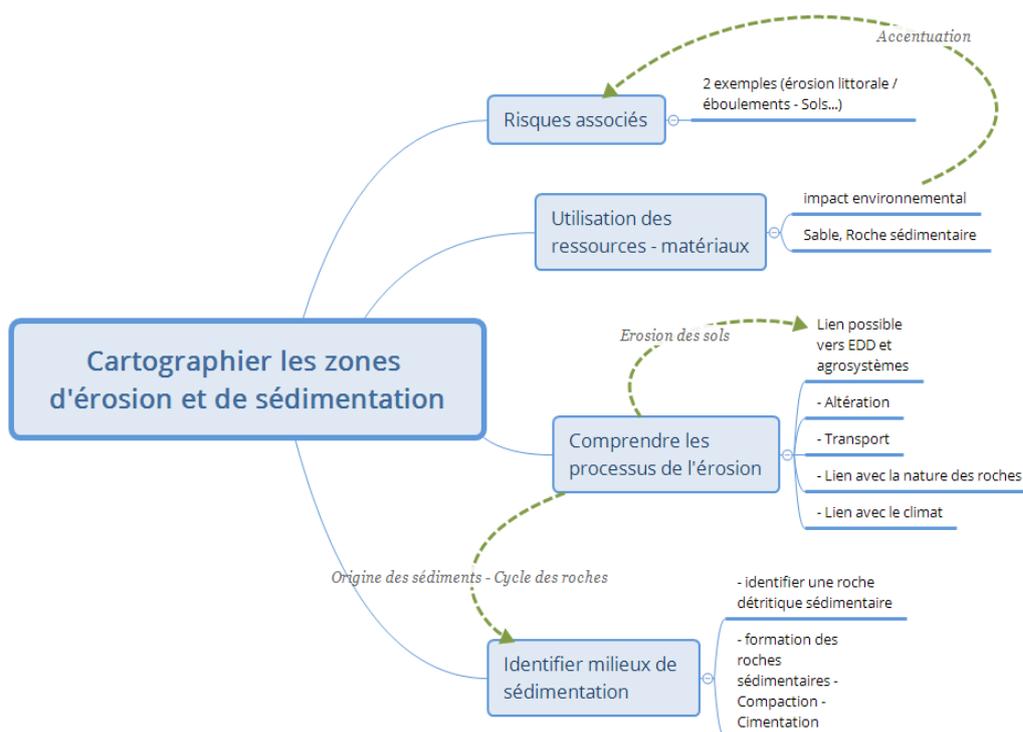
Traiter scientifiquement cette large question amènera notamment à :

- comprendre les processus d'altération, d'érosion et de sédimentation ;
- cartographier des zones pour établir des zones d'exploitation et corréliser avec des zones à risques.

Retrouvez éducol sur :



4. L'exemple présenté ici n'a pas vocation à être modélisant – il a vocation à montrer qu'un outil tel qu'une carte heuristique peut contribuer à l'organisation des idées, à leur structuration, pour servir notamment de trame aux démarches qui vont être mises en œuvre, aux scénarios pédagogiques qui vont être construits.



[Cliquer ici pour obtenir la carte heuristique en taille réelle](#)

## Sitographie – Bibliographie

### Ressources scientifiques

- [Planet Terre – ENS Lyon](#).
- [Eduterre](#) – ENS Lyon : l'eau agent d'érosion.
- Infoterre – BRGM :
  - [Visualiseur de données géoscientifiques](#)
  - [Cartes géologiques numériques](#)
- [Eduterre – IFE ENS Lyon](#) : étude de l'érosion des sols en laboratoire grâce au simulateur de pluie de l'INRA d'Orléans.
- IFE – Formaterre 2011 : **conférence : De la roche au paysage, du patrimoine géo (morpho) logique au territoire : évaluation, gestion, valorisation** IFE-Formaterre 2011.
- [BRGM : bureau des ressources géologiques et minières](#).
- [Conservatoire du littoral](#) : des ressources très riches et variées (évolution du trait de côte, évolution des paysages, données historiques, photos, cartes interactives, ...).
- [GIP Seine aval](#) : fonctionnement hydrosédimentaire de la Seine.
- IGN :
  - [Géoportail : portail de la connaissance du territoire](#).
  - « [Remonter le temps](#) » : des cartes et photographies aériennes actuelles et anciennes pour comparer.
- [Géorisques](#) : Ministère de la transition écologique et solidaire - Calcul de la puissance spécifique d'un cours d'eau : produit de la pente et du débit, qui caractérise les potentialités dynamiques du cours d'eau. Les capacités d'ajustement du cours d'eau sont en grande partie fonction de la puissance spécifique.
- [BRGM](#) – risques naturels géologiques.
- Application « [QUALIT'EAU](#) » destinée au grand public et au public averti, permet d'extraire des données brutes ou élaborées sur les eaux souterraines et les eaux superficielles. Deux types de recherche sont proposés : soit par commune, soit par milieu.
- [Université de Lyon](#) : diagramme de Hjulström – Présentation et critique.

Retrouvez éducol sur :



- Canal U – vidéos
  - [Les sédiments charriés en rivière. Processus et mesures sur le terrain \(1\)](#).
  - [Lois physiques. Transport solide par charriage \(1\)](#).
- Modélisation expérimentale de rivière. Des pistes dans la thèse de [Grégoire Seizilles de Mazancourt](#).

## Bases de données

- [Ozcar](#) : Observatoire de la zone critique - OZCAR est une infrastructure de recherche nationale distribuée dédiée à l'observation et à l'étude du fonctionnement des surfaces terrestres, des sous-sols à la basse atmosphère, depuis les hauts reliefs jusqu'aux régions côtières. OZCAR met en synergie des sites instrumentés en France et à l'étranger qui s'appuient sur des observations long terme de l'eau, des glaces, des sols, des zones humides et de leur biodiversité. OZCAR est une plateforme communautaire qui s'intéresse à l'état et au devenir de la ressource en eau et en sol selon une vision scientifique intégrée de l'environnement et des territoires.
- [Observatoire des sédiments du Rhône](#) : Matières en suspension (Gier à Givors).
- [Système d'information sur l'eau du bassin Adour Garonne](#).
- [Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie](#) : procédures avec accès en ligne.

## Ressources pédagogiques

### Lithothèques :

- accès aux lithothèques académiques par le [portail SVT](#).
- quelques exemples :
  - Les méandres de la Seine à Champagne – [Lithothèque de Créteil](#).
  - La plaine alluviale et la butte témoin de Chelles – [Lithothèque de Créteil](#).
  - Les Ocre d'Apt – [Lithothèque d'Aix-Marseille](#).
  - Une butte témoin Cénomaniennne en Anjou – [Lithothèque de Nantes](#).
  - Méandre du gave d'Oloron depuis sa rive convexe – [Lithothèque de Bordeaux](#).
  - Méandre de Saint Cirq Lapopie – [Géolithèque du Sud-Ouest](#).
  - Carnet de terrain (application pour mobile) : présentation, accès au téléchargement et aux tutoriels – [Site académique de Reims](#).

### Éducation au développement durable

- [Éduscol](#) : éducation au développement durable.
- [UNESCO](#) : les Objectifs de Développement Durable (ODD).
- [UNESCO](#) : les Objectifs d'apprentissage des ODD.

### Éducation aux médias et à l'information

- [Éduscol](#) : éducation aux médias et à l'information.

### Des productions sur des sites académiques SVT

- La réalité augmentée avec Sandbox – [académie de Limoges](#).
- Utiliser les SIG dans le cadre d'une classe de terrain FGIS – [académie de Nantes](#).
- Geomap – [académie de Besançon](#).
- Sujets des Olympiades de Géosciences – [académie d'Aix-Marseille](#).

## Bibliographie

- [Dynamique de l'eau, de l'érosion à la sédimentation](#) Philippe Négrel, Christophe Rigollet - Géosciences n° 13, juillet 2011.

Retrouvez éduscol sur :

