



LITTORAL BASQUE
EUSKAL ITSASBAZTERA

**Les cours de Géologie du CPIE Littoral basque
3^{ème} édition 2019 – 2020**

LA TERRE,



COMMENT ÇA MARCHE ?

**Un programme déjà suivi par une soixantaine de passionnés,
amateurs de la géologie !**

Vous souhaitez comprendre comment fonctionne la planète Terre ? Vous désirez en savoir plus sur l'histoire de notre planète, sur les grands processus qui contrôlent son évolution depuis 4,5 milliards d'années, et sur les paysages qui vous entourent ? Notre région est propice à cette compréhension, nous vous invitons à la découvrir sous de nouveaux aspects.

Pour la troisième année consécutive, le CPIE Littoral basque vous propose un ensemble d'exposés (illustrés par des exemples locaux) et d'excursions sur le terrain, organisé par d'éminents spécialistes de la géologie !

Cette formation de base en Géologie générale s'adresse à **tout public** curieux, elle comprend *15 exposés de deux heures chacun, 5 sorties d'une journée sur le terrain, et un atelier "roches"*, répartis en six modules indépendants. Chaque module comprend deux ou trois exposés et une sortie d'une journée sur le terrain (ou un atelier pour le Module 5).

Les exposés auront lieu le samedi après-midi (de 14h30 à 17h30) à Asporotsttipi, la Maison de la Corniche basque, route de la Corniche à Hendaye, de début octobre 2019 à fin avril 2020.

Les sorties de terrain se dérouleront sur la journée du samedi. Elles pourront éventuellement faire l'objet de report de date en fonction des conditions météorologiques

Bien que le programme soit bien sûr conçu comme une progression complète, chaque séance est autonome permettant ainsi à chacun de ne s'inscrire que sur celle(s) qu'il désire.

Pour des raisons d'organisation matérielle, les inscriptions préalables sont toutefois obligatoires : cpielittoralbasque.sig@hendaye.com ou 05.59.74.16.18

Tarifs :

	Adhésion 2019 au CPIE*	Montant par séance (cours, atelier ou sortie de terrain)	Formation totale
Individuel	30 €	10 €	
Demandeur d'emplois	15 €	8 €	
étudiants	15 €	8 €	
Formation professionnelle**	-	-	600 €

Ce tarif comprend les frais pédagogiques, la remise du contenu des cours sur clé USB (présentations PowerPoint), et les éventuels droits d'entrée pour certaines visites.

Ce tarif ne prend en charge ni les frais de restauration ni les frais de déplacements lors des sorties qui se feront en covoiturage.

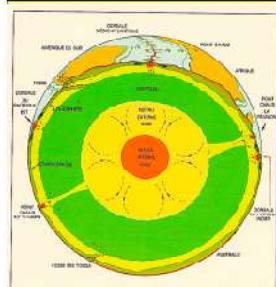
* L'adhésion est bien sûr valable pour l'ensemble des séances.

* Le CPIE, organisme agréé pour la formation professionnelle continue, est habilité à établir des conventions avec les OPCA des entreprises. N'hésitez pas à les demander !

N° d'agrément d'organisme de formation : 7264037064

LA TERRE, COMMENT ÇA MARCHE ?

~ Calendrier ~



Module 1

Structure et dynamique de notre planète

Exposé 1	Sam. 5 octobre (14h30 / ±17h30)	Voyage au centre de la Terre : structure générale de la Terre et ses grandes couches concentriques <i>par Thierry Juteau</i>
Exposé 2	Sam. 12 octobre (14h30 / ±17h30)	La dynamique terrestre : la tectonique des plaques <i>par Thierry Juteau</i>
Exposé 3	Sam. 19 octobre (10h30 / ±12h00 & 14h30 / ±17h30)	Les continents, mémoire géologique de la Terre <i>par Jacques Touret</i>
Excursion	Sam. 26 octobre (journée)	Le massif granitique des Trois Couronnes <i>avec Thierry Juteau</i>



Module 2

Les minéraux des roches et le magmatisme

Exposé 1	Sam. 9 novembre (14h30 / ±17h30)	Le monde merveilleux des minéraux <i>par Thierry Juteau</i>
Exposé 2	Sam. 16 novembre (14h30 / ±17h30)	Les roches magmatiques et l'activité magmatique de la Terre <i>par Thierry Juteau</i>
Excursion	Sam. 23 novembre (journée)	Les volcans sous-marins crétacés du synclinal de Bilbao <i>avec Thierry Juteau</i>



Module 3

Stratigraphie, apparition et évolution de la vie, sédimentologie et roches sédimentaires

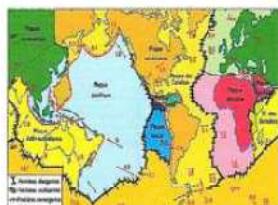
Exposé 1	Sam. 7 décembre (14h30 / ±17h30)	La stratigraphie, l'échelle des temps géologiques et l'évolution de la vie <i>par Pierre Mauriaud, Guy Aubertin</i>
Exposé 2	Sam. 14 décembre (14h30 / ±17h30)	Géologie sédimentaire : processus et sédimentation clastique. <i>par Pierre Mauriaud</i>
Exposé 3	Sam. 18 janvier (14h30 / ±17h30)	Les roches sédimentaires : sédimentation des carbonates et karstologie <i>par Gilbert Guingand</i>
Excursion	Sam. 25 janvier (journée)	Les falaises de flysch de Zumaia <i>Avec Guy Aubertin, Pierre Mauriaud</i>



Module 4

Tectonique et métamorphisme

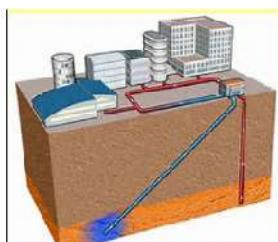
Exposé 1	Sam. 8 février (14h30 / ±17h30)	Géologie structurale <i>par Jean-Marie Flament</i>
Exposé 2	Sam. 15 février (14h30 / ±17h30)	Le métamorphisme et les roches métamorphiques <i>par Thierry Juteau</i>
Excursion	Sam. 22 février (journée)	Le flysch de la Côte basque française, entre Hendaye et Biarritz <i>avec Guy Aubertin, Jean-Marie Flament, Pierre Mauriaud</i>



Module 5

La géologie à l'échelle humaine

Exposé 1	Sam. 7 mars (14h30 / ±17h30)	Histoire de la géologie et du climat <i>par Guy Aubertin</i>
Exposé 2	Sam. 14 mars (14h30 / ±17h30)	Géomorphologie : reliefs et processus <i>par Alistair Brockbank</i>
Atelier	Sam. 21 mars (14h30 / ±17h30)	Des cailloux aux roches... <i>avec Gilbert Guingand et Thierry Juteau</i>



Module 6

Cartographie et géologie appliquée

Exposé 1	Sam. 28 mars (14h30 / ±17h30)	Cartographie <i>par Jean-Marie Flament</i>
Exposé 2	Sam. 4 avril (14h30 / ±17h30)	Géologie appliquée : mines et énergie <i>par Guy Aubertin, Pierre Mauriaud</i>
Exposé 3	Sam. 11 avril (14h30 / ±17h30)	Géologie appliquée : hydrogéologie <i>par Gilbert Guingand, Guy Aubertin</i>
Excursion	Sam. 18 avril (journée)	La grotte de La Verna et ses environs (réseau karstique de la Pierre-Saint-Martin) <i>avec Jean-Marie Flament, Pierre Mauriaud, Alistair Brockbank</i>

LA TERRE, COMMENT ÇA MARCHE ?

~ Descriptif du programme ~

Module 1 : STRUCTURE ET DYNAMIQUE DE NOTRE PLANÈTE

Exposé 1. Samedi 5 octobre 2019

Voyage au centre de la Terre : structure générale de la Terre et ses grandes couches concentriques

La formation de la Terre et la différenciation concentrique initiale. Les cinq "couches" concentriques terrestres : la graine, le noyau liquide, le manteau inférieur, le manteau supérieur, la croûte. Modèles chimique et minéralogique de la Terre. Dualité de la croûte terrestre : croûte océanique et croûte continentale.

Exposé 2. Samedi 12 Octobre

La dynamique terrestre : la tectonique des plaques

Comment la Terre se refroidit : bilan énergétique, convection du manteau, répartition des températures en profondeur. En surface, le ballet des plaques. Les "points chauds". Les mouvements des plaques depuis -250 Ma.

Exposé 3. Samedi 19 octobre

Les continents, mémoire géologique de la Terre

Comment et quand se sont formés les continents, comment se sont-ils développés au cours des temps géologiques ? Quelle est leur structure profonde et leur composition ? Quel est le rôle des fluides dans leur évolution et leur relation avec le manteau terrestre ?

Avec deux cours dans la même journée :

- A. à 10h30 : Formation, histoire et structure profonde des continents.
- B. à 14h30 : Le rôle fondamental des fluides dans leur évolution, et dans les interactions manteau – croûte continentale.

Excursion Module 1. Samedi 26 octobre (report au 2 novembre si mauvais temps)

Le massif granitique des Trois Couronnes

Le but de cette excursion est d'examiner le seul massif de granite du Pays basque : ce sont *las Peñas de Aia*, qui dominent du côté espagnol la vallée d'Oiartzun. C'est un granite d'âge hercynien (fin de l'ère Primaire), et nous le verrons dans son environnement de roches métamorphiques anciennes (schistes, gneiss).

Module 2 : **LES MINÉRAUX DES ROCHES ET LE MAGMATISME**

Exposé 1. Samedi 9 novembre

Le monde merveilleux des minéraux

Les roches sont constituées de minéraux. Qu'est-ce qu'un minéral ? Qu'est-ce qu'un cristal ? La cristallographie et les 7 systèmes cristallins. Les grandes familles de silicates : silice, feldspaths, micas, pyroxènes, amphiboles, périclases, grenats (roches magmatiques et métamorphiques). Les minéraux de la surface (roches sédimentaires et d'altération) : silice, carbonates, sulfates, chlorures, fluorures, argiles, chlorites, serpentines. Les minéraux des gîtes métallifères : sulfures, oxydes et hydroxydes...

Exposé 2. Samedi 16 novembre

Les roches magmatiques et l'activité magmatique de la Terre

La Terre évacue sa chaleur par une intense activité magmatique. Nous décrirons la variété des dynamismes éruptifs, et la diversité des roches volcaniques et plutoniques.

Excursion Module 2. Samedi 23 novembre (report au 30 novembre si mauvais temps)

Les volcans sous-marins crétacés du synclinal de Bilbao

Le but de cette excursion est de montrer les spectaculaires manifestations volcaniques sous-marines intercalées dans les sédiments crétacés de la côte basque espagnole, entre Soraluce-Eibar et Bilbao.

Module 3 : STRATIGRAPHIE, APPARITION ET ÉVOLUTION DE LA VIE, SÉDIMENTOLOGIE ET ROCHES SÉDIMENTAIRES

Exposé 1. Samedi 7 décembre

La stratigraphie, l'échelle des temps géologiques et l'évolution de la vie

Datations relatives et datations absolues, âge de la Terre et subdivisions (ères, systèmes, séries, étages), grands événements géologiques, fossiles, paléobiosphère et évolution de la vie, évolution du climat, corrélations stratigraphiques. Exemples d'observations dans notre région.

Exposé 2. Samedi 14 décembre

Géologie sédimentaire : processus et sédimentation clastique

Le cycle érosion, dépôts, enfouissement, transformation du dépôt en roches. Notion d'environnement de dépôts (continental, littoral, grands fonds) et reconnaissance des faciès associés. Compréhension des mécanismes contrôlant ses environnements : quantité et qualité des apports sédimentaires, fluctuations du niveau marin, subsidence du bassin. Concept moderne de stratigraphie séquentielle.

Exposé 3. Samedi 18 janvier 2020

Les roches sédimentaires : sédimentation des carbonates et karstologie

L'exposé n°2 de ce 3^{ème} module traitait des processus de formation des sédiments clastiques qui se résumait à la trilogie érosion/transport/dépôt.

Le présent exposé présente les processus de formation des sédiments carbonatés (calcaires, dolomies) ainsi que leur transformation particulière dès qu'ils sont à l'état de roche (karstologie).

Leur formation et évolution obéissent aux processus chimiques et biochimiques (rôle des organismes) de précipitation et de dissolution

Excursion Module 3. Samedi 25 janvier (report au 1^{er} février si mauvais temps)

Les falaises de flysch de Zumaia

Le but de cette excursion est de montrer comment les magnifiques falaises sédimentaires du flysch de Zumaia nous parlent. Lithologie, sédimentation, lien avec le mouvement des plaques et l'orogénèse pyrénéenne, lien avec les cycles astronomiques et le climat Et bien sûr la célèbre couche K/T.

Module 4 : TECTONIQUE ET MÉTAMORPHISME

Exposé 1. Samedi 8 février

Géologie structurale

Comment se déforment les roches : plis, failles, fractures, principes de tectonique.

Exposé 2. Samedi 15 février

Le métamorphisme et les roches métamorphiques

Que deviennent les roches sédimentaires ou éruptives lorsqu'elles sont entraînées en profondeur ?

Excursion Module 4. Samedi 22 février (report au 29 février si mauvais temps)

Le flysch de la côte basque française, entre Hendaye et Biarritz

Cette excursion permettra d'observer les roches sédimentaires de la côte basque française : la lithologie, le type de sédimentation, les déformations du flysch, les relations avec la formation des Pyrénées. L'observation des conséquences des changements climatiques « récents » (à peine quelques centaines de milliers d'années!) sur l'estran rocheux et les embouchures des fleuves va introduire le module 4 (érosion du littoral, risques, aménagements, biodiversité, ressources ...)

Module 5 : LA GÉOLOGIE À L'ÉCHELLE HUMAINE

Exposé 1. Samedi 7 mars

Histoire de la géologie et du climat

D'Aristote et Pline à Lyell. Comment la géologie actuelle est née et a évolué. On faisait déjà de la géologie aux temps de la préhistoire. Sommes-nous entrés dans l'anthropocène, cette période dans laquelle l'homme serait devenu force géologique ?

Exposé 2. Samedi 14 mars

Géomorphologie : reliefs et processus

Ce cours traite des relations entre la *géologie* et la *géographie physique* : c'est la *géomorphologie*. Qu'est-ce qu'une approche de la forme des reliefs peut nous enseigner ?

Études de cas des mécanismes d'évolution des paysages de la montagne à la mer, sur diverses échelles de temps (notamment du Quaternaire au présent), ainsi que des applications en géo-archéologie et de l'étude des risques.

Atelier Module 5. Samedi 21 mars

Des cailloux aux roches...

Il s'agit dans cette séance en salle de présenter aux participants une grande variété de roches de toutes sortes, de les aider à les déterminer puis à les classer à l'aide d'un Tableau de classification des roches concocté par Gilbert Guingand.

On projettera aussi sur écran des photos d'affleurements afin d'entraîner les participants à décrire un affleurement et à reconnaître les roches qui le composent et comment elles se sont mises en place.

Module 6 : CARTOGRAPHIE ET GÉOLOGIE APPLIQUÉE

Exposé 1. Samedi 28 mars

Cartographie

Comment lire et interpréter les cartes géologiques à différentes échelles. Carte géologique mondiale, cartes géologiques de la France. Analyse de la carte géologique du Pays basque.

Exposé 2. Samedi 4 avril

Géologie appliquée - Mines et énergie

L'homme a de tous temps exploité les ressources géologiques proches. C'est le cas en Pays Basque et de façon continue depuis des millénaires. Saviez-vous que les pavés de Paris venaient de la Rhune ? Et que les Romains exploitaient déjà le fer, l'étain et l'or au Pays basque ?

La géologie appliquée à l'homme, sols, mines et carrières, focus sur énergies fossiles et renouvelables.

Exposé 3. Samedi 11 avril

Géologie appliquée - Hydrogéologie

Hydrogéologie : histoire, principes essentiels et applications.

Cycle de l'eau, eaux souterraines, bases conceptuelles et applications (ressources en eau, modélisations, pollutions, étanchéité, stabilité des ouvrages, stockages souterrains, eaux minérales, eaux thermales...)

Hydrogéologie. Les ressources géologiques du Pays basque.

Excursion Module 6. Samedi 18 avril (report au 25 avril si mauvais temps)

La grotte de La Verna et ses environs (réseau karstique de la Pierre-Saint-Martin)

Le but de cette excursion est de découvrir un des plus extraordinaires réseaux karstiques du monde (258 km de galeries, excusez du peu !), un gouffre dont la dimension est extraordinaire et des affleurements merveilleux (contact entre la chaîne hercynienne et les calcaires de l'Urgonien). Le tout proche d'installations qui exploitent les rivières souterraines et les charges hydrauliques nécessaires à la production d'électricité. Pas loin de la Verna plusieurs gorges se sont creusées dans le calcaire. Celle d'Olhadubi, affluent d'Holzarté, est franchie par une impressionnante passerelle qui s'élève à 150 m au-dessus du torrent.

LA TERRE, COMMENT ÇA MARCHE ?

~ Présentation des intervenants ~

Dans l'ordre d'intervention :

Thierry JUTEAU

Géologue, professeur émérite de l'Université de Brest. Spécialiste de la croûte océanique, ainsi que du volcanisme sous-marin actuel (dorsales océaniques) et passé (ophiolites des grandes chaînes de montagnes du globe).

Jacques TOURET (invité d'honneur)

Géologue, professeur émérite de la Vrije Universiteit d'Amsterdam (membre de l'Académie Royale des Sciences des Pays-Bas), spécialiste de la structure profonde des continents et de leurs fluides géologiques.

Guy AUBERTIN

Ingénieur, expert en géologie appliquée (environnement, eau, déchets, énergie) et climatologie.

Pierre MAURIAUD

Géologue pétrolier, spécialisé en géologie sédimentaire.

Gibert GUINGAND

Géologue pétrolier, spécialisé en géologie sédimentaire et micropaléontologie.

Jean-Marie FLAMENT

Géologue pétrolier, spécialisé en géologie structurale;

Alistair BROCKBANK

Géographe et géomorphologue, spécialisé en environnement et risques géologiques, médiateur scientifique, chargé de mission au CPIE Littoral basque.

Cette équipe de géologues du CPIE Littoral basque a publié le Guide

« Trésors géologiques du Pays basque »

(KiliKa éd. et CPIE Littoral Basque, 2018)

