

REPUBLIQUE DU BENIN

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE, DE LA FORMATION
TECHNIQUE ET PROFESSIONNELLE, DE LA RECONVERSION ET DE L'INSERTION DES
JEUNES

GUIDE PEDAGOGIQUE

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

CLASSE DE 4ÈME

Version révisée

Institut National d'Ingénierie de Formation et de Renforcement des Capacités des Formateurs

Cotonou, avril 2015

SOMMAIRE***Pages***

I- AVANT-PROPOS.....	03
II- PRESENTATION DES SITUATIONS D'APPRENTISSAGE.....	06
❖ SA N°1 : SOL, AVENIR DE L'HOMME.....	08
❖ SA N°2 : TERRE, PLANETE ACTIVE.....	25
ANNEXES	38

I- AVANT-PROPOS

L'un des objectifs de l'enseignement des Sciences de la Terre est de permettre à l'élève de comprendre le monde pour mieux l'habiter. Il s'agit de développer chez l'élève en classe de quatrième une plus grande prise de conscience à l'égard de son environnement en vue de densifier l'éducation à la responsabilité amorcée aux niveaux précédents et contribuer à son éducation à la citoyenneté. Pour ce faire, l'enseignant doit initier l'élève aux méthodes utilisées en géologie. Ainsi, le raisonnement par analogie s'applique par le recours aux phénomènes actuels pour proposer des explications à ceux du passé. Cette méthode de reconstitution, incluse dans une démarche scientifique, est nouvelle pour les élèves et sollicite leur capacité à raisonner. L'expérimentation et le recours à la modélisation analogique (maquettes) sont introduits avec toute la prudence nécessaire, dans la mesure où les conditions de leur réalisation sont souvent très différentes de celles de la réalité.

L'atteinte d'un tel objectif permettra à coup sûr de former l'élève de la classe de quatrième à adopter une attitude raisonnée fondée sur la connaissance et de développer un comportement citoyen responsable vis-à-vis de son environnement. Le présent guide est un outil de travail destiné aux enseignant(e)s dans le cadre de la mise en œuvre du programme d'études des SVT révisé de la classe de 4^{ème}. De ce fait, il s'est efforcé de répondre aux exigences dudit programme à travers des propositions d'activités, de démarche d'enseignement/apprentissage et de stratégies à utiliser dans la mise en œuvre de chaque situation d'apprentissage (SA). Cependant, tout utilisateur de ce document doit adapter les informations aux réalités de son milieu.

Conçu dans le même esprit que le guide destiné aux enseignant(e)s de la classe de cinquième, le guide de la classe de quatrième vise un accompagnement des enseignant(e)s dans leurs pratiques pédagogiques et à ce titre il leur fournit :

- une aide directe à la préparation de la classe grâce à une planification générale et des propositions concrètes d'activités ;
- une source d'informations scientifiques à travers la rubrique « informations et commentaires » pour chaque SA ;
- des éléments susceptibles de servir de supports ou de points d'entrée pour des réflexions théoriques permettant de rester conforme aux principes de la pédagogie centrée sur l'activité de l'apprenant.

La préoccupation majeure des concepteurs, ici, est de faire apparaître de façon transparente les relations entre les différentes activités proposées et les capacités/habiletés qui sont supposées les justifier du point de vue des apprentissages. La prise en compte de cette préoccupation transparaît dans ce guide à travers la pratique rédactionnelle qui consiste à faire chapeauter les activités par les capacités auxquelles elles se rapportent prioritairement. Il s'agit des activités de la phase de mise en situation, de la phase de réalisation et de la phase de retour et projection.

Ce guide est l'expression d'une volonté affirmée : celle d'aller toujours de l'avant car, les effets d'une réforme en éducation s'inscrivent dans le long terme.

En tant qu'enseignant(e), la lecture attentive et plurielle de ce document vous aidera à mettre en œuvre au mieux les situations d'apprentissage qui y sont proposées. Vous gagnerez du temps dans la préparation de vos fiches si vous consultez bien les différentes rubriques de la situation d'apprentissage dans l'ordre qui suit:

- **Le titre de la situation d'apprentissage.** Il propose un titre parfois différent des énoncés des thèmes du document programme.

Il est donc souhaitable, dans la mesure du possible, que l'enseignant(e) propose aux élèves des titres qu'il juge les plus accrochants et les plus motivants.

- **Les éléments de planification.** Ils vous informent surtout sur les compétences

à installer, les connaissances notionnelles et techniques (au service desdites compétences) à construire, ainsi que les stratégies d'enseignement/apprentissage à mettre en œuvre pour faciliter le déroulement des activités.

- **Les informations et commentaires.** Elles insistent tantôt sur les orientations méthodologiques, tantôt sur l'information scientifique qui vous sont destinées.

- **La progression suggérée.** Elle vous donne à titre indicatif la durée nécessaire et le matériel à mobiliser pour chaque activité. Bien entendu les prévisions de temps de travail proposées ne tiennent pas compte des éventuels travaux de maison à effectuer par les élèves soit individuellement, soit en équipe.

- **Le déroulement.** Il vous propose la tâche, la procédure et une situation déclenchante dite situation possible de départ que vous êtes libres d'adopter ou non en tenant compte des faits, des pratiques sociales, des opinions et des construits sociaux connus de vos élèves et ayant un lien avec l'objet d'étude.

- **Le cheminement.** Il vous propose des activités concrètes envisageables avec les élèves pour chacune des trois phases d'une situation d'apprentissage. Ces activités vont vous permettre de concevoir des supports didactiques ou d'envisager des travaux pratiques offrant des opportunités de mise en apprentissage des capacités et habiletés des compétences retenues dans la rubrique « éléments de planification ».

Par ailleurs, il est fortement suggéré que l'entrée en contact des élèves avec les apprentissages de la classe de quatrième puisse se faire à travers une sortie d'immersion. La géologie étant une science de terrain, l'enseignant doit s'appuyer obligatoirement sur un exemple local à partir d'observations de terrain pour susciter l'intérêt des élèves par rapport aux sujets d'études.

Horaire hebdomadaire : 2 heures de TP/Cours par ½ classe; 2 heures pour l'élève et 4 heures pour l'enseignant(e).

II- PRESENTATION DES SITUATIONS D'APPRENTISSAGE

	Titres des situations d'apprentissage	Durées en semaines
Situation d'apprentissage n° 1	Sol, avenir de l'homme	13 semaines
Situation d'apprentissage n° 2	Terre, planète active	11 semaines

SITUATION D'APPRENTISSAGE N° 1**SOL, AVENIR DE L'HOMME****1- ELEMENTS DE PLANIFICATION.****1.1. Contenus de formation****1.1.1. Compétences****• Compétence transdisciplinaire n°5**

Agir en harmonie avec l'environnement dans une perspective de développement durable

• Compétence disciplinaire n°1

Elaborer une explication à des faits et à des phénomènes naturels en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres aux Sciences de la Vie et de la Terre.

• Compétence disciplinaire n°2

Apprécier les apports des Sciences de la Vie et de la Terre à la compréhension du monde et à l'amélioration des conditions de vie de l'humanité.

• Compétences transversales

N° 1 : Exploiter l'information disponible

N° 2 : Résoudre une situation problème

N° 5 : Gérer ses apprentissages

N° 6 : Travailler en coopération

N° 8 : Communiquer de façon précise et appropriée.

1.1.2. Connaissances notionnelles et techniques : voir référentiel de connaissances exigibles.

1.2. Stratégies d'enseignement/apprentissage :

Travail individuel, travail en groupe, recherche documentaire, résolution de problème, travail collectif, expérimentations.

1.3. Durée : 2 heures x 13**1.4- Critères d'évaluation :**

- Pertinence de l'explication au double plan de la démarche et du contenu
- Cohérence interne de la production
- Présentation correcte de la production.

1.5- Matériel : voir progression suggérée.**1.6 Documents de référence suggérés :** au choix de l'enseignant (e).

2 – INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

La nécessité de nourrir, vêtir et loger des populations de plus en plus nombreuses et de plus en plus denses a conduit l'homme, au cours des derniers millénaires, à modifier d'une façon profonde et souvent complète le milieu biologique où il était appelé à vivre. Les vastes écosystèmes forestiers primitifs furent en grande partie défrichés et livrés à l'agriculture. Les forêts des sols pauvres furent transformées en pâturages et souvent dégradés par une exploitation abusive en étendues plus ou moins stériles.

Il est un fait que les hommes sont non seulement nombreux, mais aussi de plus en plus exigeants quant à la qualité et la quantité des produits d'origine végétale qu'ils consomment. Ce comportement est normal et ne peut être condamné. Mais c'est aussi un autre fait que la satisfaction de ces besoins justifiés se fait le plus souvent au prix d'une destruction des milieux naturels et entraîne, généralement à court terme, la ruine de contrées originellement fertiles. En empruntant au langage des financiers, on peut dire que par inconscience ou incompetence, l'homme, au lieu d'exploiter l'« intérêt » offert par les écosystèmes, c'est-à-dire de récolter des quantités ne dépassant pas la productibilité, dilapide trop souvent le capital par des emprunts massifs à la biomasse, qui aboutissent finalement à la dégradation, voire la disparition du tapis végétal. Les ruptures d'équilibre que l'homme provoque dans la biosphère finissent donc toujours par se retourner contre lui. Ce sont elles qui finalement rendent de nombreuses terres non cultivables et font baisser le niveau, déjà fort bas du réservoir de vivres.

L'obligation de satisfaire les besoins accrus de l'humanité et la nécessité de conserver des milieux naturels productifs ne sont cependant pas incompatibles. Une connaissance plus approfondie de ces milieux permettra une exploitation plus efficace et moins dégradante. Par ailleurs l'éducation de la population et surtout celle des générations futures, à l'école, rendra enfin possible un aménagement et une exploitation rationnelle des ressources végétales, qui n'entraîne pas leur destruction comme cela est encore trop souvent le cas aujourd'hui.

C'est dans cette perspective générale qu'il faut situer la présente situation d'apprentissage qui propose d'entrer dans l'étude de la géologie en classe de quatrième non plus par l'étude d'une nomenclature des roches mais par une problématique, celle de la diversité des paysages en relation avec la diversité des roches constitutives des sous sols.

Une progression envisageable, (sans être la seule possible) dans ce contexte pourrait être la suivante :

- Composantes d'un paysage.
- Relations entre la nature géologique du sous-sol, les propriétés des roches et les paysages.
- influence de l'érosion sur le modelé du paysage.
- Influence des actions de l'homme dans son environnement géologique et végétal sur l'évolution des paysages.

Grâce à cette situation d'apprentissage les élèves de la classe de 4^{ème} prendront conscience de l'importance de la géologie dans leur environnement.

Des observations locales et régionales effectuées dans un rayon de quelques kilomètres suffisent, en général pour montrer la variété des roches et la diversité de leur utilisation directement ou après transformation par l'homme. Les données recueillies par observation directe ou par documentation conduisent à l'explication géologique de la situation de l'agglomération, de l'emplacement d'une source, de l'implantation de la végétation... Hors de toute étude pétrographique exhaustive et monographique, la solution apportée aux problèmes posés fera apparaître des liens entre quelques propriétés des roches de la localité ou de la

région, le mode et l'emplacement de leur gisement, les moyens d'exploitation, leur utilisation par l'homme et les caractères de l'environnement, du paysage.

Dans le cadre du réinvestissement, deux impératifs détermineront le choix de la ressource exploitée : celle-ci doit être régionale et simple (gravier, sable, bois, par exemple). Il faut exclure le choix de ressources lointaines et dont les caractéristiques du gisement offrent des données difficilement accessibles, même si ces ressources apparaissent « nobles » par leur usage, ou spectaculaires par leur utilisation et leur importance. L'étude de la formation du gisement n'est envisagée que dans la mesure où elle est explicative de l'exploitation. Dans tous les cas, il faut privilégier une approche concrète, ancrée dans le contexte économique régional. Cette étude est accompagnée logiquement par une réflexion sur la responsabilité de l'Homme quant à la qualité de son environnement. D'une façon générale, même si on se limite à l'étude d'un exemple, on doit pouvoir approcher rationnellement l'action de l'Homme. Si la ressource étudiée s'y prête, on s'appuie sur ses conditions d'exploitation pour en rechercher les conséquences possibles sur l'environnement et les façons d'y remédier : modification du paysage, effets sur la végétation, pollutions de l'air ou de l'eau, autres nuisances, possibilités d'aménagements ultérieurs. Les actions nocives ou préventives de l'Homme en matière d'environnement peuvent déjà être abordées à propos du paysage étudié en exemple (respect de la végétation, gestion des sols pour éviter leur dégradation).

3 – PROGRESSION SUGGEREE.

	Contenu	Durée	Matériel
Activités 1 et 2	Mise en situation	2 heures	- Situation de départ -Consignes et questions d'exploitation de la situation de départ -Dictionnaire
Activité 3	Collecte de données par observation, exploitation de documents pour élaborer une réponse à la question : "quels sont les éléments caractéristiques d'un paysage ?"	2 heures x 2	-Documents relatifs à divers paysages du Bénin et d'ailleurs. - Documents complémentaires relatifs aux paysages.
Activité 4	Collecte de données par observation, expérimentation et exploitation de documents pour élaborer une réponse à la question : Comment les roches du sous-sol influencent-elles l'aspect des paysages ?	2 heures x 3	- Documents représentant des paysages différents sur des sols de même nature géologique. - Divers documents relatifs aux propriétés et comportement des roches vis-à-vis de l'eau, de la chaleur, de l'acide,... - Documents représentant des paysages différents sur des sols de nature géologique différente. -Fiche technique et matériel de laboratoire pour l'étude des propriétés des roches.
Activité 5	Collecte de données par exploitation de résultats expérimentaux, de documents pour construire une réponse à la question : « Comment évolue un paysage ? »	2 heures x 2	-Documents relatifs à la dégradation des roches. -Documents relatifs à l'altération et au devenir des débris de roches. -Documents relatifs à la formation et à l'évolution des sols. -Documents décrivant différents types de sols. -Divers documents relatifs aux caractéristiques « trophiques » d'un sol.
Activité 6	Structuration et intégration des acquis	1 heure	
Activité 7	Hétéro évaluation proposée aux élèves.	2 heures	Situations d'évaluation et grille d'appréciation
Activité 8	Objectivation des savoirs construits et de la démarche suivie	1 heure	
Activités 9,10, 11	Réinvestissement des apprentissages	2 heures x 3	-Supports documentaires relatifs à divers aspects de la problématique d'ordre environnemental soulevé par la situation de départ. -Fiches méthodologiques pour l'élaboration d'un dossier en annexe. -Supports documentaires relatifs aux gisements d'eau du Bénin.

			<ul style="list-style-type: none">- Divers documents relatifs à l'exploitation des eaux souterraines et des problèmes liés à l'exploitation.-Documents relatifs aux prospections géologiques et minières au Bénin.- Documents relatifs aux roches énergétiques.-Documents relatifs à l'exploitation, conservation et préservation des ressources d'origine végétale.-Fiche méthodologique pour l'élaboration, l'exécution et l'évaluation d'un plan d'action en annexe. .
--	--	--	---

4- DEROULEMENT

Situation possible de départ

Texte 1

Récit d'un voyageur

Afi qui n'avait jamais quitté Cotonou se rend en vacances chez son oncle en poste à Kandi. Après avoir remis à la femme de celui-ci l'huile de palme que lui a envoyée sa mère, elle confie à sa cousine Sika, la fille de son oncle : j'ai maintenant compris pourquoi l'huile de palme est ce que ma mère a choisi à vous offrir. Après Dassa-Zoumè jusqu'à Kandi, je n'ai plus rencontré de palmier à huile. J'ai d'ailleurs constaté que la nature a beaucoup varié sur le parcours en ce qui concerne la végétation, les habitats, et j'ai été surtout frappé par les multiples collines que j'ai rencontrées. De plus, en lieu et place du sable et des marécages auxquels nous sommes habitués à Cotonou, les différentes portions de terre traversées jusqu'ici présentent des aspects tantôt rouges et latéritiques, parfois gris sombre et meuble ou ferme et rocailleuse comme le cas ici.

Tu as raison Afi, répond Sika ; ici il n'y a pas de palmier à huile, mais une savane arborée dominée par le néré, le karité, le baobab.

Texte inédit

Texte 2

Tout s'épuise !

Les femmes du village de Dekou ne comprennent plus rien. La pompe publique de leur village ne donne plus d'eau. Depuis son installation il y a quelques années, il leur suffit de mettre le pied sur la pédale et d'axionner pour que l'eau coule abondamment dans les bassines. Elles s'amusaient même à pédaler au rythme d'une chanson improvisée à la gloire de la nature et à celle de l'ONG qui a installé la pompe et à la victoire du village sur la maladie du vers de guinée. Aujourd'hui, c'est la désolation. Le technicien qui répare d'habitude la pompe, leur a annoncé sur la place publique que l'eau de la nappe souterraine qui les ravitaille est momentanément épuisée. La population est inquiète. Ce mauvais mot épuisé, elle l'a déjà entendu plusieurs fois :

- sur la même place publique, un étranger avait dit qu'à allure où va la fabrication du charbon dans le village, les ressources forestières allaient être épuisées. Les habitants ne l'ont pas écouté. Aujourd'hui ils ne trouvent pas du bois pour préparer leur nourriture ;
- le seul fils du village qui a étudié le pétrole chez les blancs et qui travaillait au Projet Pétrolier de Sèmè a perdu son travail. Revenu au village, il leur a dit que les puits de pétrole ne donnent plus rien. Le pétrole est épuisé sous les sols. Depuis ce temps malgré ses diplômes, il vit avec eux dans le village. En attendant la découverte d'un autre gisement pour reprendre son service, il ne fait que planter des arbres et encourager les habitants à faire comme lui car il ne cesse de répéter que les problèmes d'eau que connaît le village, proviennent de la destruction massive de la forêt. Comme maudit, tout le village devra désormais attendre le renouvellement de l'eau de la nappe ou la découverte d'une autre nappe, pour soulager ses habitants qui ont repris la consommation de l'eau de la rivière avec son corollaire de vers.

Texte adapté

Tâche

Elaborer une explication aux problématiques soulevées par les faits de la situation problème.

Procédure

- ✓ Exprimer sa perception et/ou ses interrogations sur les faits évoqués par la situation de départ.
- ✓ Construire des réponses aux questions soulevées par la situation de départ en utilisant l'observation, l'expérimentation ou l'exploitation des documents.
- ✓ Structurer ses acquis en utilisant les concepts et le vocabulaire adéquats.
- ✓ Utiliser les connaissances construites pour porter une appréciation relative à l'influence des actions de l'homme dans son environnement géologique et végétal sur l'évolution des paysages.

5 - CHEMINEMENT

MISE EN SITUATION	EXPRIMER SA PERCEPTION
	<p>Activité 1 : Les élèves échangent entre eux leurs représentations et interrogations sur les faits évoqués par la situation de départ.</p> <p>A cette occasion ils ou elles s'exercent à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - exprimer chacun et chacune sa perception des faits évoqués ; - établir des relations entre les faits évoqués et leurs acquis antérieurs ; - échanger sur leurs perceptions respectives. <p>L'enseignante ou l'enseignant les aide et les encourage à s'exprimer tout en étant attentif ou attentive aux idées et opinions qui pourraient lui servir d'appui pour créer un conflit cognitif chez ses élèves.</p>
	CIRCONSCRIRE L'OBJET D'ETUDE
	<p>Activité 2 Les élèves passent de leurs représentations à la formulation d'une problématique.</p> <p>A cette occasion, les élèves s'exercent à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - confronter leurs représentations ; - relever les éventuels points de divergence; - formuler des questions de recherche issues de l'analyse précédente. <p>L'exploitation didactique des productions des élèves conduit à :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ la hiérarchisation des questions qui vont permettre aux élèves de donner une explication à la problématique d'ordre scientifique ; ✓ l'élaboration d'une problématique sur la diversité des paysages ; ✓ l'élaboration d'une problématique d'ordre environnemental relative à l'influence des actions de l'homme dans son environnement géologique et végétale sur l'évolution des paysages. <p>Par exemple</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quels sont les éléments caractéristiques d'un paysage ? • Comment les roches du sous-sol influencent-elles l'aspect des paysages ? • Comment évolue un paysage ? • Comment l'homme influe sur l'évolution des paysages ? <p>L'enseignant / enseignante fait noter les questions retenues par la classe dans le cahier.</p>

REALISATION

COLLECTER DES DONNEES PAR OBSERVATION EXPERIMENTATION ET RECHERCHE DOCUMENTAIRE POUR ELABORER UNE EXPLICATION A CHAQUE QUESTION DE LA PROBLEMATIQUE D'ORDRE SCIENTIFIQUE**Activité 3**

Les élèves collectent les données par observation et recherche documentaire pour élaborer une explication à la question : « **quels sont les éléments caractéristiques d'un paysage ?** »

A cette occasion, les élèves s'exercent à :

- relever des ressemblances ;

- aspect du relief,
- présence de végétation,
- présence de cours d'eau,
- présence d'affleurement de roches,
- présence des manifestations d'activités humaines,

- relever les caractéristiques des éléments dominants ci-dessus repérés ;

- faire la synthèse pour dégager les éléments constitutifs d'un paysage.

L'exploitation didactique des productions individuelles puis de groupes conduit aux idées suivantes :

- les composantes significatives d'un paysage sont :

- le **relief** : il est formé par des irrégularités du sol.

On distingue cinq types de relief remarquables :

- *les plaines, vastes étendues planes,
- *les plateaux, vastes étendues planes situées en altitude,
- *les vallées, endroits où passe un cours d'eau,
- *les collines, petites élévations du terrain,
- *les montagnes, grandes élévations du terrain,

• la **végétation** : elle peut être de différentes natures d'un paysage à l'autre. Un même paysage peut également présenter une végétation assez variée.

On distingue :

- *les forêts,
- *la végétation arbustive,
- *les landes,
- *les prairies,
- *les cultures,

• l'**affleurement des roches** : Dans le paysage on peut par endroits observer ce qu'il y a sous le sol. Ces endroits sont des affleurements. Au niveau d'un affleurement on constate que le sous-sol est constitué de roches. Il existe des roches de caractéristiques très variées (disposition des particules, solidité, homogène ou hétérogène). Les roches du sous-sol sont parfois en couches ou strates et apparaissent souvent plus ou moins usées et cassées.

• l'**hydrographie (tracé des cours d'eau)**, c'est-à-dire l'ensemble des eaux douces et salées visibles dans le paysage (mer, lac, fleuve, rivière, etc.) : elle est aussi une composante essentielle d'un paysage. La présence ou l'absence d'eau influe très nettement sur le modelé de celui-ci.

• les **traces de l'activité humaine** : ce sont des constructions comme les maisons, les usines, les carrières mais aussi le réseau de communication avec ses routes, ses voies ferrées et ses lignes électriques. Il y a aussi les cultures.

Activité 4

Les élèves exploitent des documents, des faits d'observations et des résultats d'activités pratiques de laboratoire pour construire une réponse à la question : **Comment les roches du sous-sol influencent-elles l'aspect des paysages ?**

A cette occasion ils/elles s'exercent à :

- ✓ relever des analogies ou ressemblances :
 - ressemblances entre la texture des différentes roches étudiées ;
 - ressemblances entre la structure des différentes roches étudiées ;
 - ressemblances entre les propriétés des différentes roches étudiées.
- ✓ relever des dissemblances :
 - dissemblances entre la taille des éléments constitutifs (structure) des roches étudiées ;
 - dissemblances entre la texture ou mode d'agencement des éléments constitutifs des roches étudiées ;
 - différences observées dans les propriétés des roches présentes dans le sous-sol face à l'eau, à l'acide, à la température...
- ✓ établir des relations pour formuler des hypothèses :
 - hypothèses sur les relations probables entre la nature des roches du sous-sol et le modelé du relief ;
 - hypothèses sur les relations probables entre la nature des roches du sous-sol et le tracé des cours d'eau.
- ✓ établir des relations de cause à effet :
 - relation entre composition chimique d'une roche et présence d'une végétation ;
 - relation entre porosité, perméabilité d'un terrain et le comportement des roches du sous-sol face à l'eau ;
 - relation entre les minéraux d'une roche et les propriétés de la roche (dureté, cohésion) ;
- ✓ expliquer la diversité des paysages par la nature et les propriétés des roches qui composent leur sous-sol.

L'enseignant ou l'enseignante :

- ✓ fait rappeler la problématique d'ordre scientifique et la question objet d'étude ;
- ✓ suscite des hypothèses ;
- ✓ aide les élèves à créer des dispositifs pour vérifier ces hypothèses et / ou accompagne le groupe à exécuter des fiches techniques de manipulation qu'il met en œuvre ;
- ✓ propose des améliorations aux productions des élèves ;
- ✓ suggère des modes d'organisation et de présentation des résultats ;
- ✓ aide à dégager les données essentielles des données accessoires ;
- ✓ fait formuler les notions suivantes :

-la diversité des paysages est due à la nature des roches du sous-sol et de leurs propriétés (résistance, porosité, perméabilité...). Par ailleurs, d'autres facteurs peuvent intervenir dans la diversité des paysages. On peut citer entre autres les activités humaines et le climat. On distingue les paysages sableux, calcaire, argileux, gréseux, latéritique, granitique.

- Les paysages sableux arides, pauvres en végétation, à relief peu élevé, sont situés soit au bord de la mer, soit à l'intérieur des terres. Ils sont caractérisés par des dunes ou des cordons. Au Bénin, ce type de paysage se rencontre le long du cordon littoral (Cotonou, Sèmè, Grand-Popo...).
- Les paysages argileux avec beaucoup d'eau de surface, à végétation souvent abondante à relief mou, sont situés dans les plaines, les bas-fonds. Ils sont caractérisés par de nombreuses fentes de retrait en période de sécheresse. Au Bénin, ce type de paysage se rencontre dans les terres noires du Mono, la dépression de la Lama, la vallée de l'Ouémé.
- Les paysages latéritiques pauvres en eau, en végétation, à relief subhorizontal, sont caractérisés par des sols rouges couverts de cuirasse et de gravillons ne favorisant pas l'installation de végétaux. Au Bénin, ce type de paysage se rencontre sur la région des plateaux en général (à Kandi, à Djougou, Abomey, Sakété,...).
- Les paysages des milieux cristallins présentent des aspects variés :
 - *relief élevé aux parois abruptes couvertes d'éboulis ;
 - *chaos granitiques formé de gros blocs rocheux accumulés, parfois empilés en équilibre, noyés dans une matière meuble, l'arène granitique. Au Bénin, ce type de paysage se rencontre dans les régions septentrionales, dans les départements du Zou et des Collines.
- Les paysages calcaires arides, à végétation rare ou adaptés, constituent de grandes surfaces planes avec falaises et reliefs abrupts. Ils sont riches en grottes, gouffres, lapiez... Il est à remarquer que de vrais paysages calcaires avec grottes, gouffres, lapiez n'existent pas au Bénin. Chez nous, les roches calcaires n'apparaissent pas à l'affleurement.

-dans un paysage calcaire ou granitique, le relief est souvent marqué par des affleurements proéminents (relief élevé) car les roches du sous-sol sont cohérentes. En revanche, avec des marnes, roches friables, le relief est moins marqué et, même sur les pentes, les affleurements sont rares. Enfin, les roches meubles (qui peuvent couler entre les doigts) comme les argiles et les sables forment un relief généralement plat ;

-lorsque, dans un paysage, la végétation est abondante et l'eau très présente, il n'y a pas d'affleurements car le sol est important. Dans ce cas, la roche qui compose le sous-sol est imperméable (ne laisse pas passer l'eau) et le plus souvent argileuse ;

-lorsque, dans un paysage, la végétation est rare ainsi que l'eau, le sol est mince et la roche affleure (apparaît). Le sable est une roche perméable, qui se laisse traverser par l'eau.

REALISATION

Activité 5

Les élèves exploitent des résultats pratiques de laboratoire, des faits d'observation et des documents pour construire une réponse à la question : "**Comment évolue un paysage?**"

A cette occasion ils/elles s'exercent à :

- ✓ relever des chronologies :
 - affleurement des roches du sous-sol ;
 - transformations mécaniques, transformations chimiques des roches, transport, dépôt des produits de dégradation ;
 - dégradations de la roche-mère, altération chimique, installation de végétation, humification, lessivage,... ;
- ✓ relever des ressemblances :
 - organisation d'horizons dans un profil de sol ;
 - identification des éléments constitutifs d'un sol ;
- ✓ relever des dissemblances :
 - différence entre dégradation mécanique et altération chimique ;
- ✓ établir des relations de cause à effet :
 - relation entre la composition chimique et la nature de la roche-mère ;
 - relation entre la composition chimique, la fertilité et la productivité végétale du sol ;
 - relation entre la roche-mère, les facteurs climatiques et la formation du sol.

L'enseignant ou l'enseignante introduit une discussion sur les facteurs qui participent à la mise en place et à l'évolution d'un paysage. Il ou elle met à la disposition des élèves des supports documentaires accompagnés de consignes.

L'exploitation didactique des productions individuelles puis de groupe conduit aux idées suivantes :

- les roches, constituant le sous-sol, subissent à la surface de la terre une érosion [une désagrégation (cassures) et/ou une dissolution] dont l'eau est le principal agent. La végétation (racines...) intervient aussi dans les transformations des roches ;
- selon leurs caractéristiques, les roches résistent plus ou moins à l'action de l'eau ;
- au cours de l'érosion des roches, des particules de différentes tailles peuvent s'accumuler sur place et participer à la formation d'un sol ou être entraînées par des agents de transport ;
- au fil du temps, cette érosion contribue au modelé du paysage ;
- les matériaux abandonnés par les agents de transport constituent des dépôts ou sédiments détritiques. D'autres sédiments peuvent se former à partir de solutions grâce, souvent, à l'activité d'êtres vivants. Par une suite de transformations, les sédiments deviennent des roches sédimentaires (ex.: calcaire, grès, ...) ;
- l'ensemble des phénomènes aboutissant à la formation d'un sol est la pédogenèse ;
- un sol se forme grâce aux interactions entre la roche mère, la faune et la flore ;
- les constituants minéraux d'un sol dépendent de la nature chimique de la roche mère sur laquelle repose ce sol ;
- les facteurs climatiques interviennent dans la formation du sol, en favorisant l'évolution de la roche mère et le développement des êtres vivants du sol ;
- l'abondance de la végétation dans un milieu peut être liée à la texture du sol en place.

REALISATION

Activité 6

Les élèves structurent les connaissances notionnelles des activités précédentes pour élaborer **le concept de paysage**.

A cette occasion les élèves s'exercent à :

- ✓ récapituler/rappeler les connaissances notionnelles construites au cours des activités précédentes ;
- ✓ sélectionner des connaissances notionnelles pertinentes au regard de la tâche de structuration à effectuer ;
- ✓ faire la synthèse des informations sélectionnées en distinguant l'essentiel de l'accessoire.

L'enseignant (e) invite les élèves à procéder à un retour sur les activités menées en faisant rappeler les notions construites.

Il ou elle les aide à dégager l'essentiel de l'accessoire pour parvenir à la formulation suivante :

Le paysage se caractérise par une grande diversité d'éléments comme le relief, les affleurements de roches, la végétation, la présence d'eau, les manifestations de l'activité humaine, etc. Il est une partie de la surface de la terre portant les marques des relations entre la nature, la structure des roches, les climats et les êtres vivants qu'elle supporte. L'aspect d'un paysage n'est pas statique. Il évolue au cours du temps sous l'action d'agents d'érosion.

Activité 7

Les élèves démontrent leur niveau de maîtrise des connaissances et habiletés en s'appuyant sur **les situations d'hétéro évaluation à eux proposées par l'enseignant ou l'enseignante**.

Ils ou elles exécutent, selon le cas, des tâches complémentaires (de remédiation, de consolidation ou d'enrichissement) proposées à la suite de l'évaluation par l'enseignant(e).

L'enseignant (e) :

- ✓ propose aux élèves des situations d'évaluations des apprentissages centrés explicitement, soit sur les habiletés, soit en partie sur les connaissances et les techniques;
- ✓ propose à chaque élève, selon sa situation, des tâches de remédiation, de consolidation ou d'enrichissement ;
- ✓ fournit à chacun l'aide et l'assistance nécessaires en fonction de la tâche à exécuter.

RETOUR ET PROJECTION	<p>OBJECTIVER LES SAVOIRS CONSTRUITS ET LES DEMARCHES UTILISEES</p> <p>Activité 8 :</p> <p>Les élèves s'expriment sur les bénéfices qu'ils ont pu tirer des diverses activités et portent une appréciation sur les démarches et stratégies utilisées.</p> <p>L'enseignant ou l'enseignante les aide à :</p> <ul style="list-style-type: none">✓ se remettre en mémoire la problématique de départ ;✓ examiner le cheminement suivi au regard de cette problématique ;✓ exprimer ce qu'il ou elle a retenu par rapport à chacune des questions de la problématique initiale ;✓ exprimer ses besoins complémentaires d'aide et/ou ses nouvelles attentes. <p>L'enseignant ou l'enseignante recense les besoins et attentes exprimés, en vue de leur intégration aux activités complémentaires de consolidation et d'enrichissement à proposer après la phase évaluative.</p>
-----------------------------	--

REINVESTIR SES ACQUIS DANS LA RESOLUTION DU PROBLEME D'ORDRE ENVIRONNEMENTAL INDENTIFIE**Activité 9**

Les élèves planifient le travail à réaliser pour résoudre : **les problèmes liés au caractère limité des ressources naturelles et aux conséquences de leur exploitation sur les paysages.**

A cette occasion les élèves s'exercent à :

- ✓ définir le travail à réaliser pour résoudre les problèmes liés à l'exploitation des ressources naturelles par l'Homme :
 - élaboration d'un dossier ;
 - développement d'un projet ;
- ✓ identifier les tâches afférentes au travail à accomplir ;
- ✓ répartir les tâches par équipe dans la recherche documentaire et/ ou enquête et convenir des responsabilités à assumer ;
- ✓ définir les règles de fonctionnement ;
- ✓ proposer une gestion du temps.

L'enseignant (e), sur la base des problématiques formulées par les élèves :

- anime une discussion sur l'organisation possible du travail à accomplir pour trouver des réponses ;
- suggère aux élèves des pistes de recherche et des modes d'organisation en posant des questions comme :
 - quel contenu donné au travail ?
 - quels titres donnés aux sous-thèmes du sujet d'étude ?
 - quelle démarche adoptée pour résoudre le ou les problèmes ?
 - où trouver les informations nécessaires ?
 - quelle stratégie utiliser pour collecter les informations ?
 - qui fait quoi et dans quel délai le faire ?
 - etc.

La discussion de ces différents points conduit à une répartition des tâches par équipe.

Activité 10

Les élèves recherchent l'information au regard **du sous thème attribué à son groupe**.

A cette occasion ils/elles s'exercent à :

- ✓ identifier les sources d'informations en lien avec le thème à développer ;
- ✓ se référer à ces sources d'informations ;
- ✓ retenir les sources d'informations utiles ;
- ✓ sélectionner des informations pertinentes pour la réalisation de la tâche.

L'enseignant (e) :

- rappelle ou fait rappeler à chaque équipe le thème du dossier à constituer ;
- fournit des indications sur les sources d'informations ;
- met à la disposition de chacun des groupes la fiche méthodologique pour l'élaboration d'un dossier ;
- fournit des indications sur les échéances à respecter et la nature des productions attendues.

Activité 11

Les élèves organisent les informations sélectionnées pour **rédiger un compte-rendu**.

A cette occasion les élèves s'exercent à :

- ✓ classer les données recueillies ;
- ✓ distinguer les données essentielles des données accessoires ;
- ✓ établir des liens entre les données essentielles ;
- ✓ faire une synthèse des données.

La phase de recherche documentaire ayant été effectuée avec l'aide de l'enseignant (e), une séance de trois heures pourrait être consacrée à la rédaction, en classe, de la partie du rapport attribuée à chaque équipe, sous la supervision de l'enseignant (e). Il ou elle :

- guide dans le traitement, la structuration et la présentation des données ;
- aide à la formulation des acquis ;
- encourage la présentation et la mise en commun des productions des diverses équipes ;
- encourage la finalisation du rapport par sous-thème.

Enfin, l'enseignant/enseignante encourage la prise de note sous-thème par sous-thèmes.

L'exploitation didactique des productions de toutes les équipes conduit aux idées suivantes :
 -Pour ses besoins de construction et en énergie, l'homme prélève dans son environnement des matériaux. Ces ressources d'origine minérale (du sous-sol) ou d'origine végétale sont utilisées brutes ou après transformations. Ces ressources sont issues d'un processus de formation très long, qui s'étale pour certaines sur des centaines de millions d'années. Leur utilisation et leur exploitation doivent être gérées correctement afin de préserver l'environnement et afin de d'assurer aux générations futures des ressources en quantité suffisante.

RETOUR ET PROJECTION	<p>L'homme doit mettre en place des ressources énergétiques moins polluantes et respectueuses de l'environnement.</p> <p>-Quelles que soient l'importance économique et la disponibilité d'une ressource naturelle, il faut prendre en compte les aspects suivants dans son exploitation : la protection de l'environnement, la gestion durable de la ressource, le caractère épuisable de la ressource à l'échelle humaine.</p>
-----------------------------	--

SITUATION D'APPRENTISSAGE N° 2**TERRE, PLANETE ACTIVE****1- ELEMENTS DE PLANIFICATION****1.1. Contenus de formation****1.1.1. Compétences****• Compétence transdisciplinaire n°5**

Agir en harmonie avec l'environnement dans une perspective de développement durable.

• Compétence disciplinaire n°1

Elaborer une explication à des faits et à des phénomènes naturels en mettant en œuvre les modes de raisonnement propres aux Sciences de la Vie et de la Terre.

• Compétence disciplinaire n°2

Apprécier les apports des Sciences de la Vie et de la Terre à la compréhension du monde et à l'amélioration des conditions de vie de l'humanité.

• Compétences transversales

N° 1 : Exploiter l'information disponible

N° 2 : Résoudre une situation problème

N° 5 : Gérer ses apprentissages

N° 6 : Travailler en coopération

N° 8 : Communiquer de façon précise et appropriée.

1.1.2. Connaissances notionnelles et techniques : voir le référentiel de connaissances exigibles.

1.2. Stratégies d'enseignement / apprentissage

Travail individuel, travail en groupe, travail collectif, recherche documentaire, résolution de problème, expérimentations.

1.3. Durée 2 heures x 11**1.4- Critères d'évaluation**

- Pertinence de l'explication au double plan de la démarche et du contenu.
- Cohérence interne de la production.
- Présentation correcte de la production.

1.5- Matériel : voir progression suggérée.**1.6 Documents de référence suggérés :** au choix de l'enseignant (e).

2 - INFORMATONS ET COMMENTAIRES

Relevant de la dynamique interne de la Terre, cette situation d'apprentissage permettra aux élèves de prendre conscience de l'ampleur, de la vitesse et de la durée des mouvements de matière dans le globe et la valeur des forces qui les provoquent. En effet, de nombreux tremblements de terre ou séismes sont restés célèbres à cause de leurs effets dévastateurs. Il est rare qu'une année se passe sans que la presse ne fasse l'écho d'un ou de plusieurs tremblements de terre provoquant des destructions d'immeubles et de nombreuses victimes. Les élèves vont rassembler les éléments essentiels qui permettront d'édifier la théorie de la tectonique des plaques qui intègre dans un ensemble cohérent des phénomènes aussi divers que les séismes, le volcanisme, la formation des chaînes de montagne, etc. Ils pourront identifier les causes de ces activités et les relations qui existent entre elles à travers l'exploitation du dynamisme du globe constaté.

L'objectif de cette situation d'apprentissage est donc de construire un premier modèle de la tectonique des plaques, modèle qui sera repris et enrichi en classe de première D. A cet effet, la mise en relation de la répartition des séismes et du volcanisme avec des éléments du relief (fosses océaniques, dorsales, chaînes de montagnes) permettra de délimiter des plaques à la surface du globe. La limite lithosphère-asthénosphère est établie à partir du constat des variations de vitesse des ondes sismiques en fonction de la profondeur. La découverte des manifestations concrètes de l'activité interne de la terre, que sont le volcanisme et les séismes, permettra à l'élève d'acquérir une base scientifique pour construire une première approche de la tectonique des plaques.

La connaissance de la mobilité des plaques doit être établie à partir de l'exploitation et de la mise en relation de faits scientifiques, ce qui fonde l'actuelle théorie de la tectonique des plaques. Cependant, une approche historique est possible, par exemple confronter la théorie de Wegener aux faits scientifiques pour en tester la validité.

Les déformations de la lithosphère sont présentées simplement.

L'étude des séismes présente deux intérêts qu'il faut impérativement associer :

- les séismes comme sources d'ondes dont l'enregistrement puis l'analyse ont conduit à un premier modèle de structure du globe dans lequel les continents et les océans seront opposés par leur morphologie, leur nature et leurs roches constructives. Les notions de lithosphère et d'asthénosphère seront explicitées compte tenu des données accessibles à la classe ;
- les séismes comme indicateurs de mouvements à la surface du globe, de leur localisation et de leur nature. Il existe de vastes zones quasiment sans aucun séisme, ces zones asismiques connues grossièrement depuis 80 ans sont appelées plaques. Ces plaques sont séparées par d'étroites bandes où est concentrée la presque totalité de la sismicité mondiale.

L'analyse de divers documents (photographies, schémas, textes...) permettra de comprendre la mise en place d'une coulée volcanique, la structure de sa lave, son origine, ses rapports avec le socle et les relations entre ces éléments.

La répartition mondiale du volcanisme orientera vers l'activité des dorsales océaniques dont l'étude sera facilitée par les documents issus des explorations sous-marines. Le problème de la formation de la lithosphère océanique sera alors posé et résolu à l'aide de documents portant sur la mesure de l'éloignement des continents, la construction de modèles explicatifs.

La tectonique des plaques décrit, à l'échelle du globe, les mouvements des plaques lithosphériques (divergence ou extension au niveau des dorsales et fossés d'effondrements, convergence ou compression au niveau des fosses océaniques ou au niveau des zones de collusions).

A terme, le fonctionnement de la lithosphère doit apparaître comme un système cohérent capable d'expliquer la genèse et la mise en place des roches sur les continents et sous les océans.

Au cours de cette situation d'apprentissage, les élèves sont sensibilisés à l'idée de risque géologique ainsi qu'aux moyens et techniques visant à en limiter les conséquences.

3- PROGRESSION SUGGEREE

	Contenu	Durée	Matériel
Activités 1 et 2	Mise en situation	2 heures	<ul style="list-style-type: none"> - Situation de départ ; - Consignes d'exploitation ; - Dictionnaire.
Activité 3	Collecte de données par exploitation des faits d'observation et des documents pour construire une réponse à la question : « Que nous apporte l'étude des séismes et l'étude du volcanisme sur la structure du globe terrestre? »	2 heures x 3	<ul style="list-style-type: none"> -Vidéogrammes montrant les manifestations et les conséquences d'un séisme. -Dispositif adapté de modélisation de l'enregistrement d'onde. -Divers documents relatifs aux ondes sismiques (variation de vitesse de propagation entre lithosphère et asthénosphère). -Divers documents relatifs aux caractères géologiques des croûtes. -Documents relatifs au lieu de naissances des secousses sismiques. -Carte de répartition des séismes dans le monde. -Documents relatifs aux manifestations de l'activité sismique et effets destructifs. -Roches volcaniques provenant de deux types d'éruptions. -Vidéogrammes ou maquettes animées permettant de comparer deux types d'éruptions. -Documents relatifs à la formation des roches volcaniques. -Documents relatifs à la structure des roches volcaniques (lames minces). -Documents relatifs à la composition chimique et minéralogique des roches volcaniques. -Divers documents relatifs aux manifestations de l'activité volcanique -Carte de répartition des volcans dans le monde.
Activité 4	Collecte de données par exploitation des faits d'observation et des documents pour construire une réponse à la question : « Quels sont les mouvements des plaques et leurs conséquences? »	2 heures x 2	<ul style="list-style-type: none"> -Documents relatifs à la théorie de Wegener. -Documents relatifs aux mouvements de part et d'autre des frontières de plaques. -Divers documents relatifs aux zones productrices de magmas. -Divers documents relatifs au volcanisme sous-marin et à la formation du plancher océanique. -Divers documents relatifs aux marges

			actives. -Divers documents relatifs aux phénomènes de subduction. -Documents relatifs à la formation des chaînes de montagnes (chaînes de collision, chaînes de subduction). -Cartes des plaques, lithosphériques. -Documents relatifs aux courants de convection.
Activité 5	Structuration et intégration des acquis.	1 heure	Acquis des activités précédentes
Activité 6	Hétéro- évaluation proposée aux élèves.	2 heures	-Situation d'évaluation et grille d'appréciation. -Clé de correction et barème.
Activité 7	Objectivation des savoirs construits et de la démarche suivie.	1 heure	
Activités 8 et 9	Réinvestissement des apprentissages dans la compréhension des risques liés aux manifestations de l'activité interne de la terre.	2 heures x 3	-Supports documentaires relatifs à divers aspects de la problématique d'ordre environnemental : * résultats d'enquête documentaire; * dictionnaire ; * revues, * articles de journaux ; -Divers documents apportés par les élèves. -Documents de références apportés par l'enseignant ou l'enseignante.

4- DEROULEMENT

Situation possible de départ

Texte 1

Le récit d'un témoin.

« Nous venions de passer un agréable dimanche d'août, le 13 août, et voilà qu'en pleine nuit, à onze heures-onze heures et quart, nous avons été subitement tirés de notre sommeil. Je croyais que c'était un avion qui passait. Mais à la seconde j'ai réalisé. Des cailloux tombaient ; le lit était drôlement balancé. J'essayai d'allumer : pas de lumière. Comme j'ai pu, je me suis faufilé à travers les escaliers qui étaient couverts de cailloux et de plâtre. J'essaie de sortir : impossible, portes coincées, fenêtres coincées... Enfin, à faire de secouer une fenêtre j'ai réussi à la faire céder. J'ai sauté par la fenêtre ... On entendait crier de partout. Et ensuite nous nous sommes rendus en effet à travers le village pour voir l'ampleur du dégât. Naturellement la nuit nous a paru très longue et de temps en temps, la première émotion se renouvelait, car les secousses se sont multipliées encore pendant toute la nuit, à intervalles plus où moins réguliers... Alors ces secousses donnaient l'impression d'une bombe qui explosait sous ses pieds, laquelle explosion était suivie d'un grondement accompagné de secousses. Nous étions comme secoués horizontalement...

Texte adapté

Texte 2

Voici quelques extraits du récit de voyage du géologue H. Tazieff .

« J'ai voulu ici atteindre l'une de ces cheminées rougeoyantes et sifflantes afin de me rendre compte de ce qui s'y passait. La marche était difficile sur le dos des grosses bombes figées déjà, mais chaudes encore. Il fallait avancer avec prudence, ne pas poser le pied sur quelque croûte fragile, ni sur quelque endroit encore rouge, et en même temps surveiller la gueule dont je me rapprochais pour ne pas m'exposer au choc peu souhaitable de l'un des fragments qu'elle crachotait. Hélas ! A progresser, trop lentement la plante des pieds se mis à me brûler soudain. La chaleur de ce sol quelque peu infernal ayant fini par traverser les épaisses semelles de caoutchouc durci de mes chaussures ».

Extrait du livre 'les rendez-vous du Diable. Pages 41-42
HAROUN TAZIEFF

Tâche

Elaborer une explication aux problématiques soulevées par les faits de la situation problème

Procédure

- ✓ Exprimer sa perception et/ou ses interrogations sur les faits évoqués par la situation de départ.
- ✓ Construire des réponses aux questions soulevées par la situation de départ en utilisant l'observation, l'expérimentation ou l'exploitation des documents.
- ✓ Structurer ses acquis en utilisant les concepts et le vocabulaire adéquats.
- ✓ Utiliser les connaissances construites pour porter une appréciation sur les risques liés aux manifestations de l'activité interne de la terre.

5 - CHEMINEMENT

MISE EN SITUATION	EXPRIMER SA PERCEPTION
	<p>Activité 1</p> <p>Les élèves échangent entre eux leurs représentations et interrogations sur les faits évoqués par la situation de départ.</p> <p>A cette occasion ils ou elles s'exercent à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - exprimer chacun et chacune sa perception des faits évoqués ; - établir des relations entre les faits évoqués et leurs acquis antérieurs ; - échanger sur leurs perceptions respectives. <p>L'enseignante ou l'enseignant les aide et les encourage à s'exprimer tout en étant attentif ou attentive aux idées et opinions qui pourraient lui servir d'appui pour créer un conflit cognitif chez ses élèves.</p>
	CIRCONSCRIRE L'OBJET D'ETUDE
	<p>Activité 2</p> <p>Les élèves passent de leurs représentations à la formulation d'une problématique.</p> <p>A cette occasion, les élèves s'exercent à :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ confronter leurs représentations ; ✓ relever les éventuels points de divergence; ✓ formuler des questions de recherche issues de l'analyse précédente. <p>L'exploitation didactique des productions des élèves conduit à :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ la hiérarchisation des questions qui vont permettre aux élèves de donner une explication à la problématique d'ordre scientifique ; ✓ l'élaboration d'une problématique sur la diversité des paysages ; ✓ l'élaboration d'une problématique d'ordre environnemental relative aux techniques culturelles utilisées par les agriculteurs. <p>Par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> *Que nous apportent l'étude des séismes et l'étude du volcanisme sur la structure du globe terrestre? * Quels sont les mouvements des plaques et leurs conséquences? *Comment les habitants des zones à risques parviennent-ils à vivre dans ces régions ? <p>L'enseignant / enseignante fait noter les questions retenues par la classe dans le cahier.</p>

REALISATION

COLLECTER DES DONNEES PAR OBSERVATION ET RECHERCHE DOCUMENTAIRE POUR ELABORER UNE EXPLICATION A CHAQUE QUESTION DE LA PROBLEMATIQUE D'ORDRE SCIENTIFIQUE

Activité 3

Les élèves exploitent des faits d'observations et des documents pour construire une réponse à la question: **Que nous apportent l'étude des séismes et l'étude du volcanisme sur la structure du globe terrestre?**

A cette occasion, les élèves s'exercent à :

- ✓ relever les différents phénomènes observés lors d'un séisme ;
- ✓ relever des différences :
 - différences entre les différents types d'ondes sismiques ;
 - différences entre la vitesse de propagation des ondes sismiques ;
 - différences entre les caractéristiques physiques des différentes couches du globe terrestre ;
 - différences entre lithosphère et asthénosphère ;
- ✓ établir des relations de cause à effet :
 - relation entre la naissance des séismes et la propagation des ondes sismiques ;
 - relation entre rupture en profondeur de blocs continentaux et naissance des séismes.
- ✓ identifier les zones sismiques à l'échelle mondiale,
- ✓ établir le lien entre les manifestations volcaniques et la progression d'un magma ;
- ✓ identifier les zones volcaniques à l'échelle mondiale ;
- ✓ établir le lien entre la répartition à l'échelle mondiale des séismes et celle des volcans ;
- ✓ établir le lien entre la précédente répartition et les limites des plaques.

L'enseignant(e) précise la nature du travail à faire puis propose aux élèves une démarche en trois étapes.

Première étape : exploiter les informations sur les séismes.

Deuxième étape : exploiter les informations sur le volcanisme.

Troisième étape : structurer les acquis issus des deux premières étapes pour élaborer la notion de plaques lithosphériques.

L'enseignant (e) fournit les supports nécessaires à l'exécution de chacune des étapes précédemment identifiées, précise les stratégies et les durées puis reste disponible pour aider à leur accomplissement.

La mise en œuvre de la première étape conduit aux idées suivantes :

Les séismes résultent d'une rupture brutale des roches en profondeur et se manifestent par des déformations à la surface de la terre.

Des contraintes s'exerçant en permanence sur les roches conduisent à une accumulation d'énergie qui finit par provoquer leur rupture au niveau d'une faille :

- le foyer du séisme est le lieu où se produit la rupture ;
- à partir du foyer, la déformation se propage sous forme d'ondes sismiques Enregistrables ;
- la propagation des ondes sismiques permet de connaître la structure du globe ;
- la terre est formée de couches qui diffèrent par leurs caractéristiques physiques.

de la périphérie vers le centre :

a. la croûte superficielle ou écorce terrestre;

b. la manteau ;

	<p>Les séismes sont particulièrement dans certaines zones de la surface terrestre. Ils se produisent surtout dans les chaînes de montagnes, près des fosses océaniques et aussi le long de l'axe des dorsales.</p> <p>La mise en œuvre de la deuxième étape conduit aux idées suivantes :</p> <p>Le volcanisme est l'arrivée en surface de magma contenant de gaz ; il se manifeste par deux grands types d'éruptions.</p> <p>L'arrivée en surface de certains magmas donne naissance à des coulées de lave, l'arrivée d'autres magmas est caractérisée par des explosions projetant des matériaux.</p> <p>Les manifestations volcaniques sont des émissions de laves et de gaz. Les matériaux émis constituent l'édifice volcanique.</p> <p>Le magma contenu dans un réservoir magmatique localisé à plusieurs kilomètres de profondeur est de la matière minérale en fusion véhiculant des éléments solides et des gaz.</p> <p>Les roches volcaniques proviennent du refroidissement du magma. Le refroidissement par étapes du magma, sa solidification sous forme de cristaux et de verre, donnent naissance aux roches volcaniques. Le basalte et l'andésite sont les roches volcaniques les plus courantes ; ils résultent tous d'un refroidissement en trois temps du magma originel.</p> <p>Le basalte et l'andésite sont constitués de cristaux de taille variable : de gros cristaux appelés phénocristaux, de petits cristaux ou microlites noyés dans une pâte de verre. On parle de structure microlitique. Les gros cristaux se forment dans un premier temps, en profondeur à la suite d'un refroidissement lent. Les microlites se forment lors de l'ascension du magma à la suite d'un refroidissement rapide. Lors de l'éruption brutale en surface (refroidissent très rapide) se forme le verre.</p> <p>La différence entre ces deux roches est liée à la composition chimique du magma. Le basalte provient d'un magma pauvre en silice alors que l'andésite résulte d'un magma riche en silice.</p> <p>Les volcans actifs ne sont pas répartis au hasard à la surface du globe. Sur les continents, les volcans actifs sont alignés, principalement autour de l'océan Pacifique et le long des grandes cassures. Dans les océans, les zones volcaniques se situent au niveau de l'axe des dorsales océaniques.</p> <p>La mise en œuvre de la troisième étape conduit aux idées suivantes :</p> <p>La partie externe de la terre est formée de plaques lithosphériques. En effet, c'est la répartition des séismes et des manifestations volcaniques qui permet de délimiter ces plaques à la surface du globe. Quant aux variations de la vitesse des ondes sismiques en profondeur, elles permettent de distinguer la lithosphère rigide, de l'asthénosphère qui l'est moins. Ces variations de vitesse permettent donc de distinguer la limite inférieure de ces plaques</p> <p>La plaque est une portion de lithosphère rigide, indéformable, limitée par des zones étroites d'intense activité sismique.</p>
--	--

Activité : 4

Les élèves exploitent des faits d'observation et des documents pour construire une réponse à la question : **Quels sont les mouvements des plaques et leurs conséquences?**

A cette occasion, il s'exerce à :

- ✓ relever les arguments en faveur de la dérive des continents ;
- ✓ identifier des mouvements de part et d'autre des frontières des plaques sur un planisphère;
- ✓ relier l'existence de fosses, de séismes profonds avec l'enfoncement de la lithosphère océanique,
- ✓ établir un lien entre l'expansion océanique et la disparition de la lithosphère au niveau des fosses océaniques;
- ✓ modéliser le mouvement des plaques;
- ✓ reconstituer le déplacement d'une masse continentale, la disparition d'un océan et de la formation d'une chaîne de montagnes;
- ✓ identifier des déformations des roches à l'échelle de l'affleurement ;
- ✓ réaliser des maquettes reproduisant ces déformations.
- ✓ établir des liens entre la remontée magmatique au niveau des dorsales, les mouvements des plaques et les courants de convection.

L'exploitation didactique des productions des élèves conduit aux idées suivantes :

- les plaques se déplacent les unes par rapport aux autres sur l'asthénosphère, leurs mouvements peuvent être mesurés ;
- les plaques lithosphériques s'écartent par divergence au niveau des dorsales océaniques, elles se rapprochent par convergence au niveau des fosses océaniques ;
- les dorsales océaniques sont le lieu de création de lithosphère océanique. La formation de la lithosphère océanique au niveau des dorsales est compensée par sa disparition au niveau des fosses océaniques. Dans ces fosses, les plaques se rapprochent : il y a subduction (=de la lithosphère océanique disparaît et s'enfonce dans l'asthénosphère sous une lithosphère continentale) ;
- les plaques lithosphériques sont mues par les courants de convection qui sont la conséquence des échanges de chaleur entre les zones profondes et les zones moins profondes du globe terrestre ;
- le rapprochement de deux plaques aboutit à la collision des continents et à la formation des chaînes de montagnes. Au cours de la collision, les roches sont soumises à de fortes pressions à l'origine de déformations (plis, failles) ;
- les chaînes de montagnes résultent du raccourcissement et de l'épaississement de la croûte continentale soumise à des forces de compression importantes. Des roches enfouies à de très grandes profondeurs dans les chaînes de montagne subissent une élévation de température et de pression et se transforment en roches métamorphiques.

	<p>Activité 5 : Structuration et intégration des acquis des activités précédentes. Les élèves structurent les connaissances notionnelles des activités précédentes pour élaborer la théorie relative à la tectonique des plaques. A cette occasion les élèves s'exercent à:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ récapituler/rappeler les connaissances notionnelles construites au cours des activités précédentes; ✓ sélectionner des connaissances notionnelles pertinentes au regard de la tâche de structuration à effectuer; ✓ faire la synthèse des informations sélectionnées en distinguant l'essentiel de l'accessoire; ✓ rédiger un texte et réaliser un schéma fonctionnel du premier modèle de la tectonique des plaques pour rendre compte de sa synthèse. <p>L'enseignant (e) invite les élèves à procéder à un retour sur les activités 3, 4 et 5 qu'ils ont menées en faisant rappeler les notions construites. Il ou elle aide les élèves à dégager l'essentiel de l'accessoire pour parvenir à la formulation de la théorie ci-dessus établie par les élèves eux-mêmes. Par exemple : Les plaques lithosphériques sont animées de mouvements qui déforment la lithosphère. Ces mouvements des plaques lithosphériques sur l'asthénosphère assurent le déplacement des continents, la formation de chaînes de montagnes, l'ouverture et la fermeture des océans. La théorie qui décrit ces mouvements est connue sous le nom de tectonique des plaques. Elle est caractérisée par deux processus principaux : celui de l'accrétion et celui de la subduction.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">REALISATION</p>	<p>Activité 6 Les élèves démontrent chacun ou chacune leur niveau de maîtrise des connaissances et habiletés en s'appuyant sur les situations d'hétéro évaluation à eux proposées par l'enseignant ou l'enseignante. Ils ou elles exécutent, selon le cas, des tâches complémentaires (de remédiation, de consolidation ou d'enrichissement) proposées à la suite de l'évaluation par l'enseignant(e).</p> <p>L'enseignant (e) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ propose aux élèves des situations d'évaluation des apprentissages centrés explicitement soit sur les habiletés, soit en partie sur les connaissances et les techniques. ✓ propose à chaque élève, selon sa situation, des tâches de remédiation, de consolidation ou d'enrichissement. ✓ fournit à chacun l'aide et l'assistance nécessaires en fonction de la tâche à exécuter.

	OBJECTIVER LES SAVOIRS CONSTRUITS ET LES DEMARCHES UTILISEES
RETOUR ET PROJECTION	<p>Activité 7 Les élèves s'expriment sur les bénéfices qu'ils ont pu tirer des diverses activités et portent une appréciation sur les démarches et stratégies utilisées. L'enseignant ou l'enseignante les aide à :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ se remettre en mémoire la problématique de départ ; ✓ examiner le cheminement suivi au regard de cette problématique ; ✓ exprimer ce qu'il ou elle a retenu par rapport à chacune des questions de la problématique initiale ; ✓ exprimer ses besoins complémentaires d'aide et/ou ses nouvelles attentes. <p>L'enseignant ou l'enseignante recense les besoins et attentes exprimés, en vue de leur intégration aux activités complémentaires de consolidation et d'enrichissement à proposer après la phase évaluative.</p>
	REINVESTIR SES ACQUIS DANS LA RESOLUTION DU PROBLEME D'ORDRE ENVIRONNEMENTAL, IDENTIFIE ET DANS D'AUTRES SITUATIONS DE VIE COURANTE.
RETOUR ET PROJECTION	<p>Activités 8 et 9: Les élèves sont invités à élaborer un dossier sur les risques liés aux séismes et aux volcanismes. L'enseignant ou l'enseignante les aide à exploiter la fiche méthodologique (voir annexe) pour rechercher des réponses aux questions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peut-on prévoir les tremblements de terre ? • De quelles stratégies de prévision disposent les pays menacés par les séismes ? • Comment réduire les effets catastrophiques des séismes ? • Comment détecter l'imminence d'un séisme ? • Toute éruption volcanique constitue-t-elle un risque pour l'homme ? • De quoi dépend l'éruption d'un volcan ? • Y-a-t-il moyen de prévoir une éruption volcanique ? Comment ? • Quelles sont les limites de la prévision ? • Etc.

ANNEXES

ANNEXE N°1**EXEMPLE DE FICHE METHODOLOGIQUE POUR L'ELABORATION D'UN DOSSIER****1. Réfléchir aux problèmes à aborder**

On ne doit, en aucun cas, se lancer tout de suite à la recherche des documents. Il faut orienter ses recherches et, pour cela, bien comprendre le thème du dossier, rechercher le sens des mots dans le dictionnaire et se poser des questions en discutant avec son entourage (camarades, professeurs, amis, parents, . . .).

2. Rechercher les documents

La bibliothèque du collège peut avoir certains éléments qui permettront de constituer le dossier ;

- consultez les personnes ressources;

- consultez le (s) fichier(s) :

- * fichier par thème

- * fichier alphabétique

- * fichier par matière

- des personnes de votre entourage peuvent connaître précisément le problème posé. Elles vous conseilleront telles lectures (atlas, articles de revues, de journaux...) ou telles visites (bibliothèque, structure indiquée, laboratoire, ..).

3. Consulter les documents

- encyclopédies, dictionnaires;

- manuels, livres spécialisés, atlas, guides;

- revues, Journaux;

- dossiers spécialisés édités par les laboratoires, les entreprises;

- diapositives, bandes vidéo; . . .

- pensez à faire des photocopies, à découper des illustrations dans les revues, à reprendre des schémas, mais en les simplifiant et en les adaptant à votre sujet.

4. Constituer le dossier

Le tri des documents vous aidera à définir le plan de votre dossier. Par exemple, certains vous permettront de définir le sujet, d'autres de le localiser, de l'analyser...

Pour la mise en place, limitez le texte et valorisez les documents. Privilégiez l'illustration, alternez dessins, schémas, photos, graphiques.

5. Présenter le dossier

Le dossier forme un tout. Rangez-le dans une "chemise" cartonnée sur laquelle vous écrivez le titre, votre nom et la date. Choisissez un titre, "choc".

- Présentez, sur une page, le plan de votre dossier;

- un sommaire facilitera la lecture;

- insérez dans le plan chacun des documents, sans oublier de le situer, d'en indiquer l'origine, de le commenter (un titre clair ou une phrase courte). N'hésitez pas à critiquer le document, à montrer ses qualités, ses insuffisances;

- vérifiez toujours que le document correspond bien à l'idée que vous voulez développer;

- en fin de dossier, proposez une courte conclusion rappelant, par exemple, les idées essentielles que vous avez utilisées pour constituer ce dossier et les références bibliographiques.

**ANNEXE N°2 : EXEMPLE DE FICHE METHODOLOGIQUE POUR
L'ELABORATION ET L'EXECUTION D'UN PLAN D'ACTION***** Elaboration du plan d'action :**

A cette occasion les élèves s'exercent à répondre aux questions suivantes :

- Que faire?
- Qui va le faire ?
- Avec qui le faire ?
- Avec quoi le faire?
- Comment le faire ?
- Pour qui le faire?
- Quand le faire?
- Où le faire?
- Coût de l'opération?

*** Exécution du plan d'action :**

A cette occasion les élèves s'exercent à :

- s'organiser: formation des équipes de travail ;
- se répartir les tâches à réaliser (prise de contact avec les personnes ressources, collecte d'informations,...) ;
- exécuter les tâches identifiées précédemment;
- rendre compte des différentes tâche effectuées et prendre des décisions etc.

*** Evaluation du plan d'action:**

A cette occasion les élèves s'exercent à répondre aux questions suivantes :

- Est-ce que nous avons réussi à bien organiser la solution retenue?
- Quelles sont les difficultés que nous avons rencontrées?
- Quelles ont été nos réactions?
- Est-ce que la démarche suivie nous a permis d'atteindre les objectifs fixés?
- Qu'avons-nous appris?
- Que faire, s'il y a lieu pour mieux réussir la prochaine fois?

TABLE DES MATIERES***Pages***

I- AVANT-PROPOS.....	03
II- PRESENTATION DES SITUATIONS D'APPRENTISSAGE.....	06
❖ SA N°1 : SOL, AVENIR DE L'HOMME.....	08
1- Eléments de planification.....	08
2- Informations et commentaires	09
3- Progression suggérée.....	11
4- Déroulement.....	13
5- Cheminement	15
❖ SA N°2 : TERRE, PLANETE ACTIVE.....	25
1- Eléments de planification.....	25
2- Informations et commentaires	26
3- Progression suggérée.....	28
4- Déroulement.....	30
5- Cheminement	31
ANNEXES	38