



4^e - Chapitre 03

LES RISQUES NATURELS



Thème 1 - La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

Livret réalisé par Jonathan ANDRÉ
Enseignant spécialisé
SEGPA.org



Livret enseignant



01 Les phénomènes naturels : risques et enjeux pour l'être humain

02 Notions d'aléas, de vulnérabilité, et de risque en lien avec les phénomènes naturels

03 Synthèse

04 Pour aller plus loin...

INTRODUCTION

Quels sont les phénomènes naturels qui peuvent représenter un danger pour les humains ?

Comment peut-on se protéger des risques naturels ?

Comment les activités humaines augmentent-elles les risques pour l'environnement ?



- **Présentation du sujet : Dans ce chapitre, nous allons explorer les risques naturels auxquels la Terre est confrontée, tels que les séismes, les cyclones, et les inondations, ainsi que les risques liés aux activités humaines, comme la pollution et le réchauffement climatique. Nous verrons comment les connaissances scientifiques permettent de mieux comprendre ces phénomènes, et quelles mesures peuvent être prises pour prévenir, protéger, s'adapter ou atténuer leurs effets.**
- **Objectifs d'apprentissage :**
 - **Identifier les principaux risques naturels et comprendre leurs causes.**
 - **Relier les risques naturels à leurs impacts sur les populations humaines et les écosystèmes.**
 - **Comprendre les notions d'aléas, de vulnérabilité, et de risque.**
 - **Analyser les mesures de prévention, de protection, d'adaptation, et d'atténuation face aux risques naturels et aux risques liés aux activités humaines.**
- **Questionnement initial :**
 - **"Quels sont les phénomènes naturels qui peuvent représenter un danger pour les humains ?"**
 - **"Comment peut-on se protéger des risques naturels ?"**
 - **"Comment les activités humaines augmentent-elles les risques pour l'environnement ?"**

LES PHÉNOMÈNES NATURELS : RISQUES ET ENJEUX POUR L'ÊTRE HUMAIN



- **Présentation :** Cette leçon aborde les principaux phénomènes naturels tels que les séismes, les cyclones, et les inondations. Nous verrons comment ces événements peuvent affecter les populations humaines et les infrastructures, et pourquoi certains phénomènes naturels sont plus dangereux dans certaines régions du monde.
- **Activité pratique :**
 - **Étude de cas :** Analyse d'un phénomène naturel spécifique (par exemple, un séisme ou un cyclone) et de ses impacts sur une région donnée. Les élèves étudient les mesures prises avant, pendant, et après l'événement pour minimiser les risques.
 - **Discussion guidée :** Quels sont les risques associés à ces phénomènes, et comment peut-on s'en protéger ?
- **Questions de compréhension :**
 - "Quels sont les principaux risques naturels, et pourquoi surviennent-ils ?"
 - "Quelles sont les régions du monde les plus vulnérables aux risques naturels ?"
 - "Comment les populations peuvent-elles se protéger face à ces risques ?"

Les risques naturels sont des événements naturels pouvant causer des dégâts importants. Les principaux risques naturels sont :

- **Séismes** : Tremblements de terre causés par les mouvements des plaques tectoniques, pouvant détruire des bâtiments et causer des pertes humaines.
- **Cyclones** : Tempêtes violentes dans les régions tropicales, causant des vents forts, des pluies abondantes et des inondations.
- **Inondations** : Débordement d'eau causé par de fortes pluies, des tempêtes ou la fonte des neiges, affectant les zones habitées.

Enjeux pour les humains : Les risques naturels peuvent causer des destructions de maisons, routes, et cultures, ainsi que des pertes humaines, surtout dans les régions vulnérables.

Mesures de protection : Pour se protéger, il est important de construire des bâtiments adaptés, d'installer des systèmes d'alerte, et de sensibiliser les populations pour qu'elles sachent comment réagir en cas de catastrophe.

Complément d'information pour l'enseignant

Séismes :

- Les séismes sont mesurés par des sismographes, qui enregistrent les ondes sismiques. La magnitude d'un séisme est souvent mesurée sur l'échelle de Richter. Les zones sismiques les plus actives sont situées aux frontières des plaques tectoniques, comme la ceinture de feu du Pacifique.
- Les mesures de protection incluent la construction de bâtiments parasismiques, la mise en place de plans d'évacuation, et l'éducation des populations sur les comportements à adopter en cas de séisme.

Cyclones :

- Les cyclones se forment dans des conditions spécifiques : une température de l'eau de surface supérieure à 26,5°C, de l'air humide, et une faible variation du vent avec l'altitude. Les cyclones sont classés selon leur intensité sur l'échelle de Saffir-Simpson.
- Les mesures de protection incluent la construction de maisons résistantes aux vents violents, l'évacuation des zones côtières en cas d'alerte, et la mise en place de digues pour prévenir les inondations.

Inondations :

- Les inondations peuvent être rapides et soudaines (crues éclair) ou se développer lentement, laissant le temps de prendre des mesures de protection. Elles peuvent être exacerbées par des activités humaines comme l'urbanisation non planifiée ou la déforestation.
- Les mesures de protection incluent la construction de barrages, la gestion des bassins versants, et l'installation de systèmes d'alerte pour avertir les populations à risque.

Cette leçon permet aux élèves de comprendre l'importance de la prévention et de la préparation face aux risques naturels, ainsi que les moyens de protéger les populations et les infrastructures.

L'Etna

Clin d'œil en Méditerranée

www.lumni.fr/video/clin-d-oeil-en-mediterranee-l-etna

Intéressons-nous à l'un des plus célèbres volcans de Méditerranée. Situé en Sicile sur les hauteurs de la ville de Catane, l'Etna n'a pas fini de nous intriguer. Apprenons à mieux le connaître.

Voyez-vous cette sandale abandonnée au bord du cratère ? C'est celle d'Empédocle. Nous sommes vers 430 avant J.-C. et plus personne ne reverra le philosophe grec qui vient de se suicider en se jetant dans la gueule brûlante de l'Etna.

Saviez-vous que c'est le plus haut volcan actif d'Europe et toujours l'un des plus actifs au monde ?

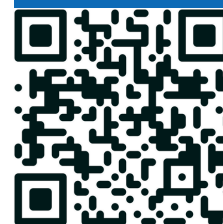
La dernière fois qu'il s'est fâché, c'était en 2013. Alors, avec ses 3330 mètres et le micro-climat qu'il engendre sur ses pentes fertiles, ce turbulent géant a toujours suscité bien des légendes.

Les légendes autour de l'Etna

Encelade, un géant justement, qui aurait déserté le champ de bataille et qu'Athéna aurait alors enseveli sous l'île, en expliquerait l'origine. A moins que ces éruptions ne trahissent la présence de typhons retenus prisonniers par Zeus sous la montagne. Mais d'une chose, au moins, grecs et romains sont convaincus, c'est ici que se situent les forges des Dieux.

D'ailleurs, dans l'Antiquité, on y jetait des objets en or et en argent en guise d'offrandes au Dieu Vulcain. Mais si le cadeau ne plaisait pas aux forgerons, le volcan le recrachait et le donateur était précipité dans la fournaise. En 251, dans la ville de Catane au pied de l'Etna, la belle Agathe refusa avec détermination les avances du pro-Consul de Sicile qui fit alors martyriser la jeune chrétienne. Sa mort fut accompagnée d'un terrible tremblement de terre et un an plus tard, le volcan entra en éruption menaçant de tout détruire dans sa fureur. Les habitants s'emparèrent alors du voile qui recouvrait la sépulture de la Sainte et le plaçèrent devant la lave qui s'arrêta aussitôt, épargnant ainsi la ville.

Voilà pourquoi, depuis ce miracle Sainte-Agathe devenue patronne de la ville de Catane est invoquée pour se protéger des tremblements de terre et des éruptions volcaniques provoqués par l'Etna.



Exercice : QCM

1. Qu'est-ce qu'un séisme ?

- Un mouvement de l'air
- Une montée rapide du niveau de la mer
- Un cyclone tropical
- **Un tremblement de terre causé par la libération d'énergie dans la croûte terrestre**

2. Quel phénomène naturel est caractérisé par des vents violents et de fortes pluies ?

- **Un cyclone**
- Un séisme
- Une inondation
- Une éruption volcanique

3. Quelle est l'une des principales causes des inondations ?

- La sécheresse
- **Les fortes pluies et la fonte des neiges**
- Les séismes
- Les vents violents

4. Quelles régions sont les plus vulnérables aux cyclones ?

- Les zones montagneuses
- Les zones désertiques
- **Les régions tropicales**
- Les régions polaires

5. Quel type de risque naturel est le plus courant dans les zones sismiques ?

- Les inondations
- **Les tremblements de terre**
- Les cyclones
- Les feux de forêt

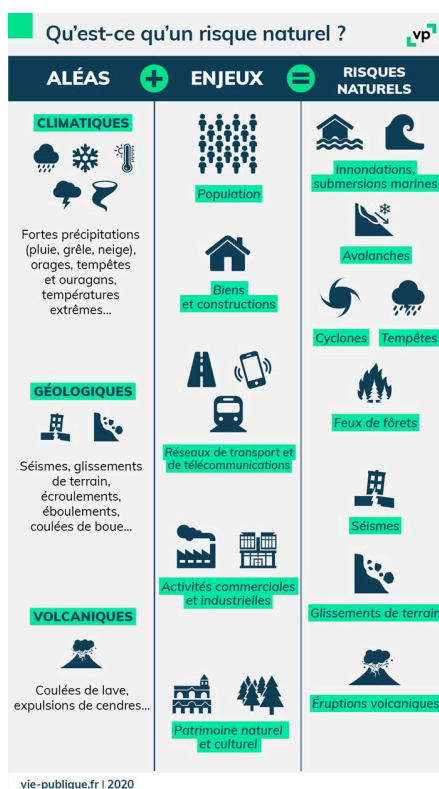
6. Pourquoi les risques naturels peuvent-ils causer des pertes importantes ?

- Parce qu'ils sont rares
- Parce qu'ils sont toujours prévisibles
- **Parce qu'ils détruisent des infrastructures et causent des pertes humaines**
- Parce qu'ils affectent seulement les zones inhabitées

7. Quelle mesure peut réduire l'impact d'un séisme sur une population ?

- Planter plus d'arbres
- **Construire des bâtiments résistants aux tremblements de terre**
- Éviter les activités en plein air
- Évacuer vers les montagnes

NOTIONS D'ALÉAS, DE VULNÉRABILITÉ, ET DE RISQUE EN LIEN AVEC LES PHÉNOMÈNES NATURELS



- **Présentation** : Cette leçon introduit les concepts d'aléas, de vulnérabilité, et de risque. Nous verrons comment ces notions sont utilisées pour évaluer les dangers potentiels liés aux phénomènes naturels et aux activités humaines. Nous discuterons également des méthodes de prévision et des mesures de prévention et d'adaptation.
- **Activité pratique** :
 - **Cartographie des risques** : Les élèves créent une carte des risques pour une région spécifique, en identifiant les aléas, en analysant la vulnérabilité de la population et des infrastructures, et en évaluant le risque global.
 - **Simulation en classe** : Les élèves participent à une simulation de gestion de crise liée à un risque naturel, en prenant des décisions pour minimiser les impacts.
- **Questions de compréhension** :
 - "Qu'est-ce qu'un aléa, et comment se distingue-t-il d'un risque ?"
 - "Comment la vulnérabilité d'une région affecte-t-elle son risque global ?"
 - "Quels sont les outils et les méthodes utilisés pour prévenir les phénomènes naturels ?"

Les risques naturels dépendent de trois éléments principaux :

- **L'aléa** : Un aléa est un phénomène naturel comme un séisme, un cyclone, ou une inondation. C'est un événement imprévisible qui peut causer des dégâts.
- **La vulnérabilité** : La vulnérabilité représente la fragilité d'une région ou d'une population face à un aléa. Par exemple, des maisons construites sans précautions dans une zone sismique sont plus vulnérables.
- **Le risque** : Le risque est la combinaison de l'aléa et de la vulnérabilité. Un risque est élevé si un aléa menace une population très vulnérable. Par exemple, une ville en bord de mer est à risque de tsunami si elle n'a pas de protections.

Prévision et prévention : Prévoir les aléas naturels et réduire la vulnérabilité permet de diminuer les risques. Cela inclut la construction de bâtiments résistants, l'éducation des populations, et la mise en place de systèmes d'alerte.

Complément d'information pour l'enseignant

1. Aléa :

- L'aléa est un événement naturel potentiellement dangereux, dont la probabilité d'occurrence et la force sont variables. Les aléas peuvent être de plusieurs types :
 - Géophysiques : Séismes, éruptions volcaniques, tsunamis.
 - Hydrométéorologiques : Cyclones, inondations, sécheresses.
 - Biologiques : Épidémies, invasions de ravageurs.
- Caractéristiques des aléas :
 - Fréquence : Combien de fois l'aléa se produit dans une période donnée.
 - Intensité : La force de l'aléa (par exemple, la magnitude d'un séisme).
 - Durée : Le temps pendant lequel l'aléa agit (par exemple, la durée d'une tempête).
 - Localisation : Les zones géographiques concernées par l'aléa.

2. Vulnérabilité :

- La vulnérabilité est la susceptibilité d'une population ou d'une infrastructure à subir des dommages en cas d'aléa. Elle dépend de plusieurs facteurs :
 - Facteurs économiques : Niveau de développement, richesse des infrastructures.
 - Facteurs sociaux : Densité de population, éducation, accès à l'information.
 - Facteurs environnementaux : Degré de dégradation des écosystèmes, localisation par rapport aux zones à risque (plaines inondables, zones sismiques).
- Réduction de la vulnérabilité :
 - Urbanisme et construction : Conception de bâtiments et d'infrastructures résistants aux aléas.
 - Éducation et sensibilisation : Informer et former les populations aux comportements à adopter face aux risques.
 - Protection de l'environnement : Gestion durable des ressources naturelles pour limiter les dégradations environnementales qui augmentent la vulnérabilité.

3. Risque :

- Le risque est défini comme la combinaison de l'aléa et de la vulnérabilité. Il peut être quantifié pour évaluer l'impact potentiel d'un aléa sur une zone donnée.
 - Évaluation du risque : Prend en compte la probabilité d'occurrence de l'aléa et la gravité des conséquences potentielles.
 - Gestion du risque : Implique la mise en place de mesures de prévention, de protection, d'adaptation, et d'atténuation pour minimiser les impacts.

4. Prévision et prévention :

- Prévision des aléas :
 - Utilisation de modèles scientifiques pour anticiper les phénomènes naturels (sismologie, météorologie, etc.).
 - Mise en place de réseaux de surveillance (stations sismiques, satellites météorologiques).
- Prévention des risques :
 - Plans d'aménagement du territoire : Éviter de construire dans les zones à haut risque (zones inondables, côtes exposées aux tsunamis).
 - Réglementations : Imposer des normes de construction parasismiques ou de protections contre les inondations.
 - Systèmes d'alerte : Développement de systèmes d'alerte rapide pour évacuer les populations en cas d'aléa imminent.

Sismicité et volcanisme : aléas, enjeux et risques

Lumni

www.lumni.fr/video/sismicite-et-volcanisme-aleas-enjeux-et-risques

Pour préparer l'épreuve de SVT au brevet, nous vous proposons un bilan des connaissances à savoir sur les aléas, les enjeux et les risques des séismes et des volcans.

Qu'est-ce que le magma ?

Le volcanisme est dû à des éruptions volcaniques qui sont dues à des déplacements de magma. Le magma est de la roche fondue en profondeur qui remontent vers la surface. Lorsque le magma atteint la surface, la lave est fluide. Quand la lave est fluide par sa composition chimique, elle va pouvoir s'écouler le long des pentes du volcan. On parle de **volcanisme effusif** ou de **volcans rouges**. En général, les éruptions effusives sont les moins destructrices.

Parallèlement, si la chimie de la lave est différente, elle peut être plus visqueuse, c'est-à-dire qu'elle peut se déplacer moins facilement. Dans ce cas-là, le magma remonte lentement vers la surface en accumulant des gaz. Cela peut aboutir à des explosions au moment des éruptions volcaniques. Parfois, il n'atteint même pas la surface, donc on ne parle pas de lave. Ce magma reste sous la surface et il finit par provoquer des explosions. On parle de **volcans gris**. Ces volcans gris donnent les éruptions les plus destructrices.

Qu'est-ce que la sismicité ?

Le séisme est dû à une **rupture** en profondeur, une cassure qui peut être associée à une faille. Le point de rupture est appelé le **foyer**. Il se situe à quelques mètres, quelques centaines de mètres voire à quelques kilomètres parfois de profondeur, dans la croûte terrestre.

À la verticale de ce foyer, on trouve l'**épicentre**. C'est en règle générale la zone la plus touchée, la plus détruite par les ondes sismiques. Ces ondes sismiques sont les vibrations du sol qui se propagent depuis le foyer vers les zones plus éloignées à des vitesses parfois très grandes. Ces vibrations détruisent les constructions au fur et à mesure de leur propagation.

→ Volcanisme et sismicité peuvent être liés à de forts risques pour les populations humaines.

Les aléas et les enjeux des séismes et des volcans

Les aléas sont ces phénomènes naturels (éruptions volcaniques ou séismes). Ces phénomènes naturels sont liés à des enjeux : la vulnérabilité humaine et matérielle parce qu'il y a beaucoup de constructions ou de populations à un endroit donné de la Terre.

Si l'on combine les aléas et les enjeux, on obtient le risque plus ou moins prononcé pour la population humaine. Il y a 3 cas de figures :

- Si l'aléa est faible et l'enjeu fort (loin d'une zone à phénomènes naturels et donc beaucoup de constructions), alors le risque est faible.
- Ce risque sera également faible si on est proche d'une zone où des phénomènes naturels se produisent avec un aléa fort mais que l'enjeu est faible parce qu'il y a peu de population installée et peu de constructions humaines.
- En revanche, le plus dangereux est lorsque l'aléa est fort parce que la population est proche d'un volcan, voire même sur les pentes du volcan (terres très fertiles). Donc, l'enjeu est fort parce qu'il y a beaucoup de monde et beaucoup de constructions.

Dans ce cas-là, le risque est important. C'est là qu'on va rencontrer le plus de **risques** pour les populations et pour le maintien de leurs constructions. Ces zones sont celles qui nécessitent la plus grande **vigilance**. C'est là où l'on va essayer d'installer des mécanismes qui permettent de détecter, si possible à l'avance, la venue d'un séisme ou bien d'une éruption volcanique.



Exercice : QCM

1. Qu'est-ce qu'un aléa ?

- Un phénomène naturel potentiellement dangereux
- Une méthode pour prévoir les risques
- Une stratégie de prévention
- Un type de protection contre les risques

2. Qu'est-ce que la vulnérabilité ?

- La probabilité qu'un aléa se produise
- La fragilité d'une région ou d'une population face à un aléa
- La fréquence des phénomènes naturels
- Le degré de préparation des populations

3. Qu'est-ce que le risque ?

- Un événement qui ne peut jamais être prévu
- La combinaison de l'aléa et de la vulnérabilité
- Un phénomène qui n'a pas d'impact sur les populations
- Une mesure pour éviter les catastrophes

4. Quelle méthode peut réduire la vulnérabilité d'une région face aux risques naturels ?

- Augmenter la densité de la population
- Construire des infrastructures résistantes
- Ignorer les systèmes d'alerte
- Planter plus d'arbres

5. Comment peut-on définir la notion d'aléa ?

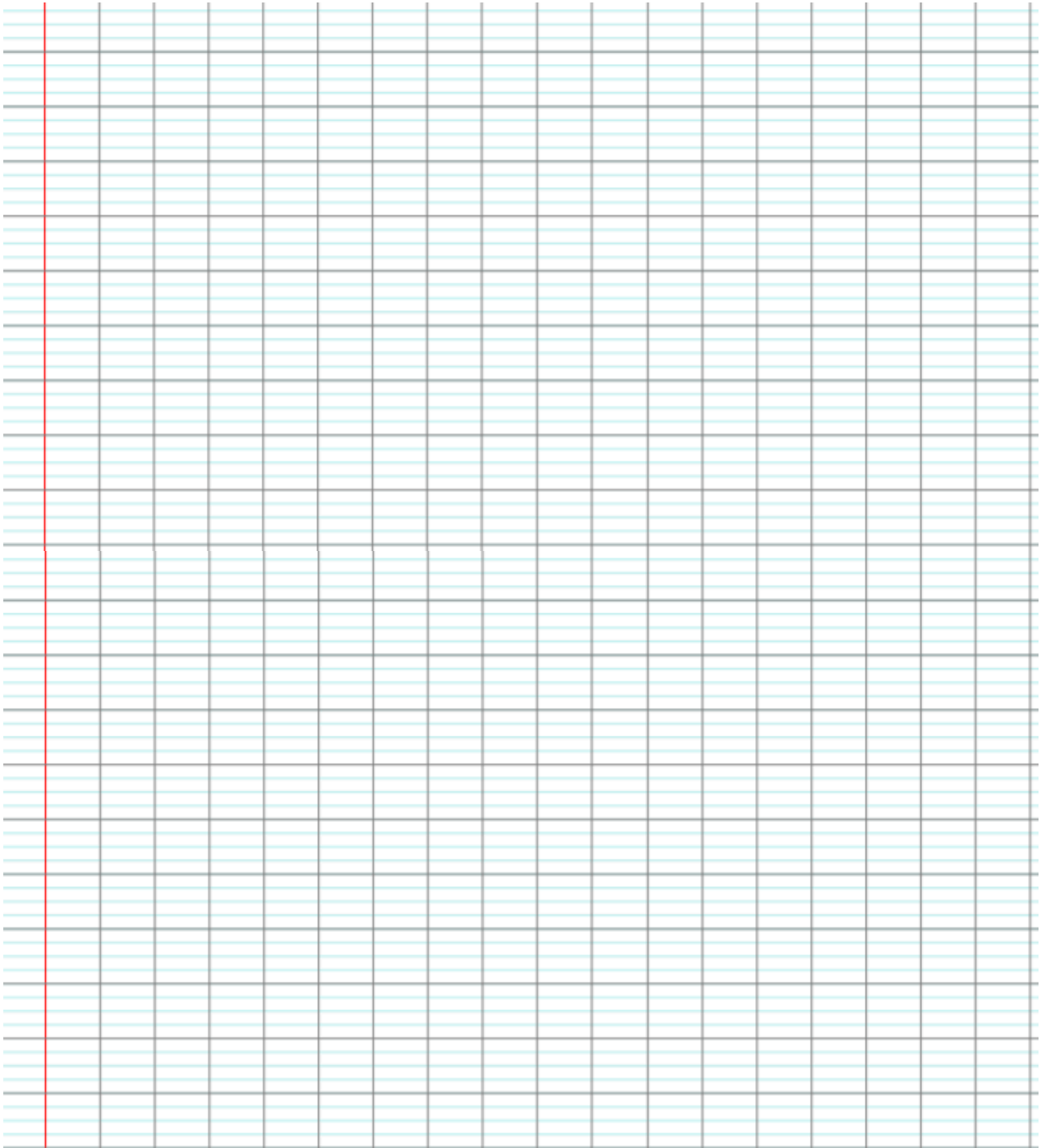
- Comme un événement naturel dont la probabilité d'occurrence varie
- Comme une mesure pour protéger la population
- Comme une conséquence des activités humaines
- Comme une méthode pour réduire les risques

6. Quelle est une mesure efficace pour réduire le risque global dans une région vulnérable ?

- Améliorer la préparation des populations et des infrastructures
- Attendre que les phénomènes naturels passent
- Réduire l'accès à l'information
- Augmenter la construction dans les zones à risque

7. Quelle est la différence entre un aléa et un risque ?

- Un aléa est une mesure de prévention, un risque est un phénomène naturel
- Un aléa est un phénomène naturel, un risque est l'impact potentiel de cet aléa sur une population vulnérable
- Un aléa est toujours évitable, un risque est inévitable
- Un aléa est une conséquence des activités humaines, un risque est un phénomène naturel



Le programme : Quelques phénomènes géologiques

- **Compétences** : Expliquer quelques phénomènes géologiques à partir du contexte géodynamique global.
- **Connaissances** : Dynamique interne et tectonique des plaques ; séismes, éruptions volcaniques).

L'approche systémique est à adopter : les processus géologiques sont abordés en lien avec des enjeux en matière de risques naturels. Réciproquement, les enjeux doivent être traités de façon coordonnée avec les différentes notions scientifiques sans les limiter à une introduction, une conclusion ou un exemple isolé.

Acquis des cycles précédents

À la fin du cycle 3, l'élève caractérise et décrit les manifestations de l'activité interne de la Terre : séismes et éruptions volcaniques. Il les met en relation avec l'évolution d'un paysage. Il n'explique pas les mécanismes à l'origine des séismes et des éruptions volcaniques. Il ne les replace pas dans un contexte géodynamique global.

Au cours du cycle, l'élève apprend à :

- mettre en relation les mouvements des plaques de lithosphère sur l'asthénosphère, également solide mais moins rigide avec séismes et éruptions volcaniques ;
- associer faille, séisme et mouvements de blocs rocheux et expliquer qu'ils témoignent de l'accumulation de tensions liées au mouvement des plaques lithosphériques ;
- associer le volcanisme, essentiellement explosif, aux zones de convergence lithosphérique (fosses océaniques) et le volcanisme, essentiellement effusif, aux zones de divergence (dorsales océaniques) ;
- relier la tectonique des plaques à la dissipation de l'énergie thermique d'origine interne.

Précisions et limites

L'objectif est de mettre en relation aléas consécutifs de l'activité interne du globe et enjeux afin d'identifier et caractériser un risque pour l'être humain. La compréhension de l'aléa s'appuiera autant que possible sur des observations de terrain (failles, indices de volcanisme, etc.) à l'occasion d'une sortie par exemple, soit à partir de ressources authentiques (lithothèque, banques de données, etc.). Une mise en relation des phénomènes géologiques et de leur impact sur la biodiversité est possible. À l'occasion de la construction de ces compétences, il peut être pertinent de s'appuyer sur les représentations obstacles des élèves.

L'élève n'explique pas les mécanismes de convection et de conduction à l'origine de l'évacuation du flux thermique interne. Il ne rentre pas dans les explications de l'origine du flux thermique et des mécanismes de la fusion partielle des roches à l'origine du magmatisme.

Il n'est pas attendu de l'élève qu'il établisse un lien de cause à effet entre les forces de traction à l'œuvre dans la subduction et les phénomènes distensifs constatés au niveau des dorsales.

La structure de la lithosphère n'est pas à aborder.

Dans le cadre de la partie sur la Terre dans le système solaire, il est envisageable de réinvestir les apprentissages de cette partie en cherchant des indices d'une tectonique des plaques sur Vénus ou Mars.



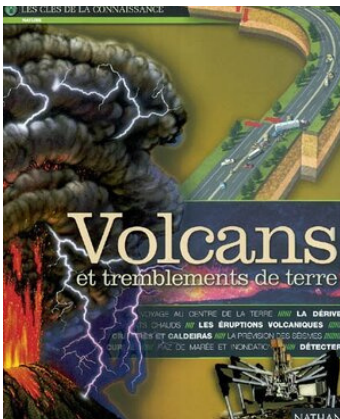
Dans ce chapitre, nous avons exploré les divers risques naturels qui menacent notre planète, tels que les séismes, les cyclones, et les inondations. Ces phénomènes peuvent avoir des conséquences dévastatrices pour les populations humaines et les infrastructures, surtout dans les régions les plus vulnérables. Nous avons également étudié les concepts clés d'aléa, de vulnérabilité, et de risque, qui permettent de mieux comprendre comment ces dangers sont évalués et gérés.

L'aléa représente l'événement naturel lui-même, la vulnérabilité indique la fragilité d'une population ou d'une région face à cet aléa, et le risque est la combinaison des deux. La gestion des risques naturels passe par la réduction de la vulnérabilité et la mise en place de mesures de prévention, de protection, et d'adaptation. Ces mesures incluent la construction d'infrastructures résistantes, la préparation des populations, et l'utilisation de systèmes d'alerte précoce.

Enfin, nous avons vu que les activités humaines, comme la pollution et le réchauffement climatique, peuvent augmenter la fréquence et l'intensité de certains risques naturels. Il est donc crucial d'adopter des pratiques durables pour limiter ces impacts et protéger à la fois l'environnement et les sociétés humaines.

Ce chapitre nous a permis de comprendre l'importance de la prévention et de la préparation face aux risques naturels, et de reconnaître les défis posés par l'augmentation des risques liés aux activités humaines. Ces connaissances sont essentielles pour anticiper et atténuer les effets de ces phénomènes sur nos vies et nos communautés.





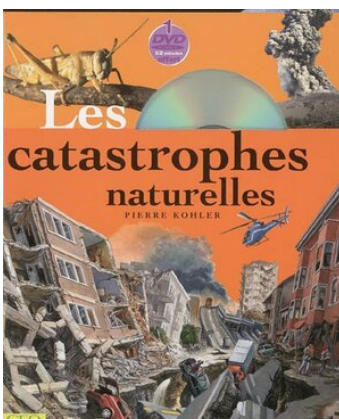
VOLCANS ET TREMBLEMENTS DE TERRE

Pourquoi la terre est-elle une planète instable? Quelles sont les caractéristiques d'un volcan? Que se passe-t-il après une éruption volcanique? Qu'est-ce qu'un tremblement de terre? Quels ont-été les plus grands tremblements de terre, les volcans les plus actifs?



QUAND LA TERRE SE DÉCHAÎNE

Tremblements de terre, éruptions volcaniques, tsunamis, cyclones, orages ou tempêtes. Les colères de la terre et du ciel éblouissent par leur démesure, associée parfois, malheureusement, à un spectacle de désolation.



LES CATASTROPHES NATURELLES

Les catastrophes naturelles sont expliquées sous toutes leurs formes: tempêtes, cyclones, tornades, orages, inondations, tsunamis, sécheresse, tremblement de terre, grands incendies, vagues mortelles, épidémies...

4^e - Chapitre 03

LES RISQUES NATURELS

Mon résultat à l'évaluation :

LE PROCHAIN CHAPITRE

4^e - Chapitre 04

EXPLOITATION DES RESSOURCES NATURELLES ET ACTION HUMAINE

- Quelles sont les principales ressources naturelles utilisées par l'homme ?
- Quels sont les impacts de l'exploitation de ces ressources sur notre planète ?
- Comment pouvons-nous gérer durablement ces ressources pour protéger l'environnement ?