

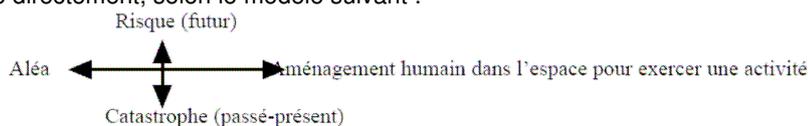
Séquence didactique adaptée pour l'école primaire

M2 - Unité 1

Risque et catastrophe en lien avec les inondations.

Concepts	Interactions ¹	Activités 1, 2B-C, 3, 4
	Echelle ²	Activités 1, 2A-B-C, 3, 4
	Localisation ³	Activités 1, 2A-B-C, 3, 4
Notions	Aléa - Risque - Catastrophe	Activités 1
	Précipitations – événement exceptionnel / normalité	Activités 1, 2A
	Pente – amont / aval - bassin versant - écoulement de l'eau et actions d'érosion de l'eau	Activités 2B, 2C
	Crue – inondations en aval	Activités 1, 2C, 3
	Activités humaines dans l'espace considéré (habitat)	Activités 1, 2B, 3
	Aménagement (constructions, protections contre les débordements ou les écoulements violents)	Activités 3, 4
		<i>L'activité 5 (synthèse) peut comporter tous les concepts et notions. Elle met l'accent toutefois sur les « interactions ».</i>

1. Comprendre qu'un risque naturel ne devient catastrophe que s'il touche des zones aménagées par l'homme ou l'homme directement, selon le modèle suivant :



Définitions :

- Risque :
 - "Danger auquel l'on est exposé individuellement ou collectivement dans certaines circonstances" (de re-secare et re-coupe), *Les mots de la géographie, R. Brunet*
 - Danger, inconvénient plus ou moins probable auquel on est exposé", *Petit Larousse*
 - Aléa : "Hasard, favorable ou non" *Petit Larousse*
 - Catastrophe :
 - "Evènement brutal aux conséquences individuelles ou sociales désastreuses", *Les mots de la géographie, R. Brunet*
 - "Evènement subit qui cause un bouleversement, pouvant entraîner des destructions, des morts" *Petit Larousse*
2. Prendre en compte au moins 2 échelles : celle du lieu de la catastrophe ou soumis au risque (le village de Brienz), et celle nécessaire pour comprendre le mécanisme ayant mené à l'inondation (bassin versant). Une 3^e échelle pourra prendre en compte les effets produits plus loin que le lieu de la catastrophe (bassin d'évacuation, en aval : inondation de la ville de Thoune)
3. Localiser doit permettre de mettre en évidence les éléments essentiels pour la compréhension de la catastrophe : pourquoi là ? quelles sont les caractéristiques du relief dans cette zone ?

Mise en oeuvre des activités

Phase	Activités	Matériel
1	<p>1. Une inondation, une avalanche... est-ce une catastrophe ?? <u>Idées forces :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Une inondation est une catastrophe pour l'homme dès lors qu'elle a une conséquence durable sur les personnes ou les infrastructures (liées aux besoins de l'homme -> cf DD) <p><u>Déroulement proposé :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Faire réaliser les consignes a-b • Corriger les parties a-b collectivement. Le but n'est pas d'aboutir à une réponse unique : il permettra de faire surgir les critères qui entrent en jeu pour appréhender les conséquences de l'événement. • Les parties c et d seront ensuite rédigées collectivement en fonction des éléments échangés au point précédent. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche ex. 1a –b (= page 3 : imprimer en couleur) • Fiche ex 1 c – d (= page 4 : imprimer en n-blanc)
2	<p>2. Pourquoi la rivière a-t-elle débordé à Brienz en août 2005 ?</p> <p>2A Y a-t-il eu des pluies importantes dans cette région de la Suisse ? Est-ce normal ? <u>Idées forces :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Des précipitations extrêmes, localisées dans la région de Brienz, ont eu lieu à cette période. <i>Constats : il y a eu des pluies très fortes : en 4 jours, un quart des précipitations d'une année sont tombées à Brienz.</i> <p>2B D'où vient l'eau qui a débordé de la rivière à Brienz ? <u>Idées forces :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Principe général : L'eau coule du sommet vers le bas ; la pente accélère l'écoulement de l'eau et a des effets différents sur le paysage (arrachage, charriage, dépôts des éléments) • Dans le cas du torrent Glyssibach : le bassin versant du torrent est composé de pentes très raides. Les habitations se trouvent à l'endroit où le torrent peut se déverser sur le cône de déjection. <p><u>Déroulement :</u> Faire travailler les élèves par binôme. L'identification du bassin versant sera difficile : ne pas exiger une réponse exacte. <i>Constats : les pentes sont très raides – composées de rochers – le bassin versant a une forme d'entonnoir qui ramènent l'eau à un endroit – les maisons se trouvent près du torrent.</i></p> <p>2C Pourquoi l'eau était-elle boueuse ? Comment pouvait-elle avoir autant de vitesse et de force ? <u>Idées forces :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • a. Principe général : la pente accélère l'écoulement de l'eau et augmente l'effet de l'érosion. <i>On peut accepter également la réponse « pente faible -> le courant entraîne tout... » si la réponse est argumentée par la notion de débit important de l'eau</i> • b. Dans le cas du torrent Glyssibach : tous les éléments (précipitations extrêmes, pente, imperméabilité du sol, érosion facilitée) étaient là pour expliquer ces effets. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fiches ex. 2 A à 2 C (= pages 4 à 7 : imprimer en noir-blanc)
3	<p>3. Où se situent les villes inondées en même temps que Brienz ? Ont-elles un lien avec la catastrophe de Brienz ? <u>Idées forces :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Constats : les villes inondées durant la même période que Brienz se trouvent au bord de rivières et de lacs, en aval de Brienz pour la plupart. Une catastrophe à un endroit peut en déclencher d'autres, plus loin !</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Fiches ex 3 (= page 12 : imprimer en couleur) • Carte scolaire de la Suisse

<p>4</p>	<p>4. Comment se protéger des inondations ? <u>Idées forces :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Les actions peuvent se situer à différents niveaux : <ul style="list-style-type: none"> ○ protection directe des ouvrages construits : digues, canalisations ○ diminution des effets de l'écoulement de l'eau ○ diminution de la quantité d'eau qui s'écoule dans la rivière ○ diminution des quantités de précipitations ? • Ces actions présentent des avantages et des désavantages - selon le point de vue des différents acteurs (parmi les hommes, mais aussi pour le monde du vivant en général) <p><i>Note :</i> <i>Un seul ouvrage de protection est présenté ici (la digue) ; mais l'étude des barrages construits dans le lit de la rivière sont repris dans les activités de l'unité d'apprentissage N°3 – avec leurs effets lors de la crue de 2005.</i></p> <p><u>Déroulement :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pour la partie b, proposer de visionner les 3 extraits de films de modélisations sur le Glyssbach / Trachtbach. • Discuter oralement des avantages / désavantages 	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche ex 4 (= page 9 à imprimer en n-blanc) • 3 films modélisations d'ouvrages de protection : « Trachtbach : version 2 / Glyssbach : version 2 et version 12 »
<p>5</p>	<p>5. En résumé – les constats de la classe <u>Idées forces :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reprendre les éléments essentiels des parties 1 à 4. <i>Ce schéma sera ensuite intégré dans l'unité 2 et complexifié avec les nouvelles informations travaillées.</i> • Les influences sont : <p><i>Cycle de l'eau -> fortes pluies -> Crues -> Acteurs et Aménagements</i></p> <p><i>Puis les flèches peuvent être multiples et « rétroactives » :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Depuis « Acteurs » (qui vont prendre certaines décisions) -> Aménagements (qui vont être réalisés), coûts (paiements des dégâts, des aménagements, dédommagement aux victimes) ;</i> • <i>Depuis « Aménagements » -> acteurs (qui vont s'installer ici ou là, pensant être protégés ou -> coûts</i> • <i>Etc.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche ex 5 (= page 10 imprimer en n-blanc)

1. Une inondation, une avalanche... est-ce une catastrophe ?

a. Qu'est-ce qu'une catastrophe ?

Ecris la définition figurant dans ton dictionnaire :

.....

.....

b. Voici différents événements liés à l'eau.



A

Une avalanche de neige tombe dans une vallée de haute-montagne.



B

Un torrent a emporté de grands blocs de rochers dans son lit.



C

Un torrent déborde et inonde les pâturages.



D

Une avalanche de neige tombe dans une vallée où passe la route et où se trouvent des chalets



E

Un torrent d'eau a charrié des troncs sur une route et détruit des chalets.

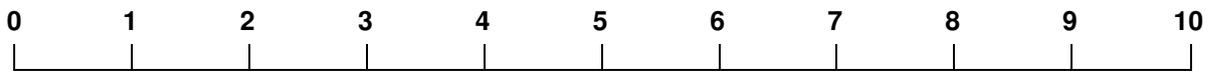


F

Une rivière débordé et inonde des prairies.

Partie 1 (suite)

Place les événements A - B - C ... sur l'échelle (écris la lettre correspondante) :



C'est un événement qui touche peu l'homme

C'est un événement qui touche beaucoup l'homme

c. Quels critères as-tu utilisé pour situer ces événements sur l'échelle ?

(Autrement dit : qu'est-ce qui t'a permis de faire ton choix ?)

Cela dépend de / du ... :

.....
.....
.....

d. En conséquence, pour ces événements exceptionnels liés à l'eau, à partir de quel moment peut-on les nommer "des catastrophes" ?

.....
.....
.....
.....

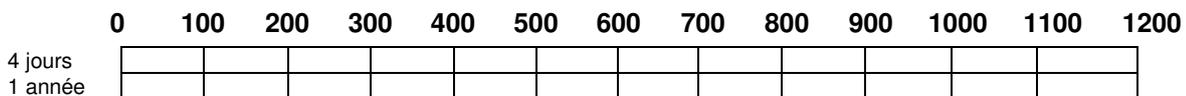
2. Pourquoi la rivière a-t-elle débordé à Brienz en août 2005 ?

2A. Y a-t-il eu des pluies importantes dans cette région de la Suisse ? Est-ce normal ?

« Entre le 20 et le 23 août 2005, en 4 jours, il est tombé **316 litres** par mètre carré dans la région de Brienz. Normalement, en une année, il pleut **1175 litres** par mètre carré. Le lac de Brienz a vu son niveau augmenter de 1,85 m. en deux jours, pour dépasser le record enregistré en 1890 ! »

Colorie en bleu l'équivalent de la quantité d'eau tombée **en 4 jours**.

Colorie en vert l'équivalent de la quantité d'eau tombée **en une année**.



Constats :
.....

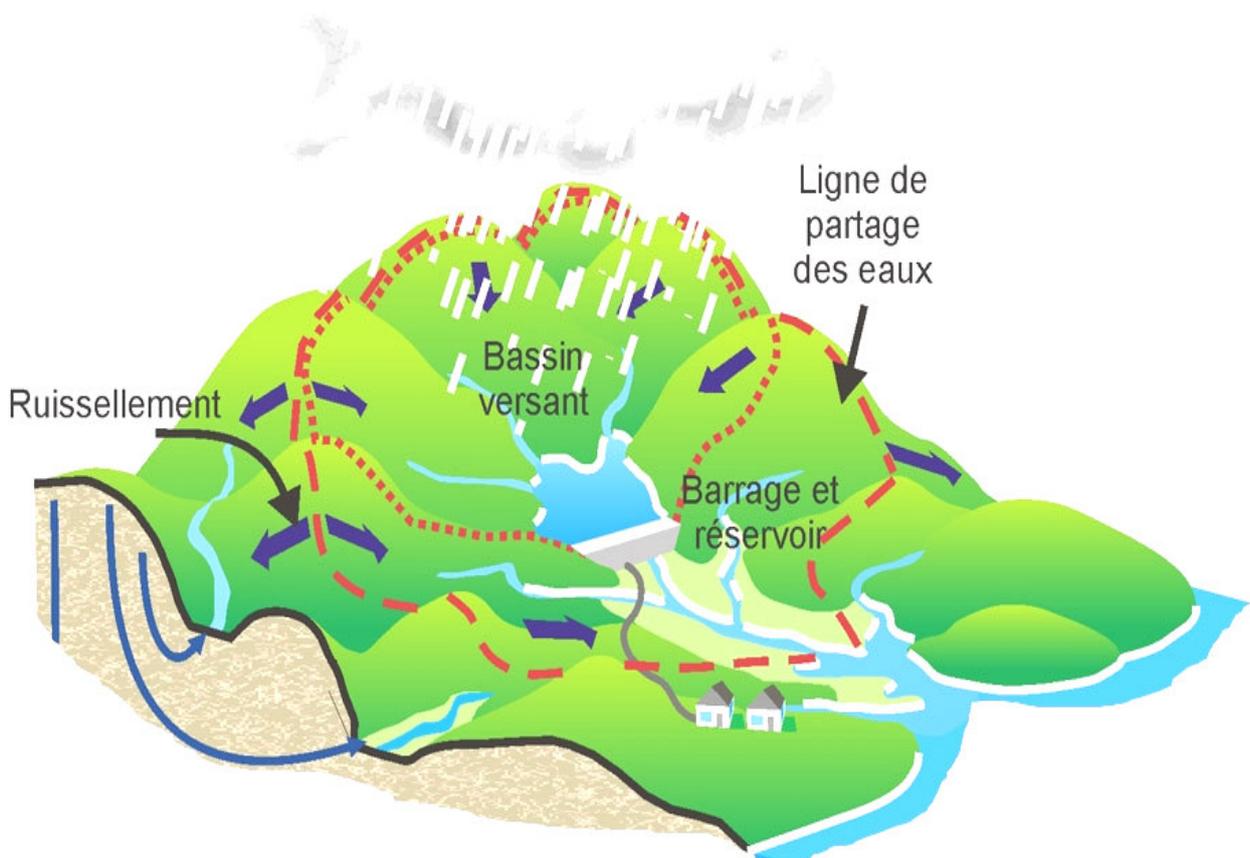
2B. D'où vient l'eau qui a débordé de la rivière à Brienz ?

a. Donne une caractéristique importante de l'eau : elle se dirige vers
En terme géographique, on dira qu'elle coule vers (l'aval / l'amont)

b. Observe le système d'écoulement de l'eau en général :

Sur le schéma ci-dessous :

- repasse en bleu la rivière principale (celle qui se jette dans le lac) et ses affluents
- colorie en orange les pentes de la montagne où l'eau s'écoule dans la rivière principale du schéma ;
- repasse en rouge la "ligne de partage des eaux" ;
- colorie en vert les pentes de la montagne où l'eau s'écoule ailleurs que dans la rivière principale.



Constat :

Le **bassin versant** d'une rivière est tout le territoire qui amène de l'eau dans cette rivière.

Sur ce schéma, cela correspond à l'espace colorié en

2 B (suite) D'où vient l'eau qui a débordé de la rivière à Brienz ?

c. Analyse la situation de Brienz :

Identifie le **bassin versant** de la rivière **Glyssibach** qui a débordé. Sur l'image ci-dessous :

- repasse en bleu la **Glyssibach** et ses affluents (les ruisseaux qui la rejoignent)
- colorie en orange les pentes de la montagne où l'eau s'écoule dans la Glyssibach.
- repasse en rouge la "ligne de partage des eaux" ;



- Sur l'image ci-dessus :
 - encadre en vert l'espace représenté par la Photo C

Glyssibach

Photo C

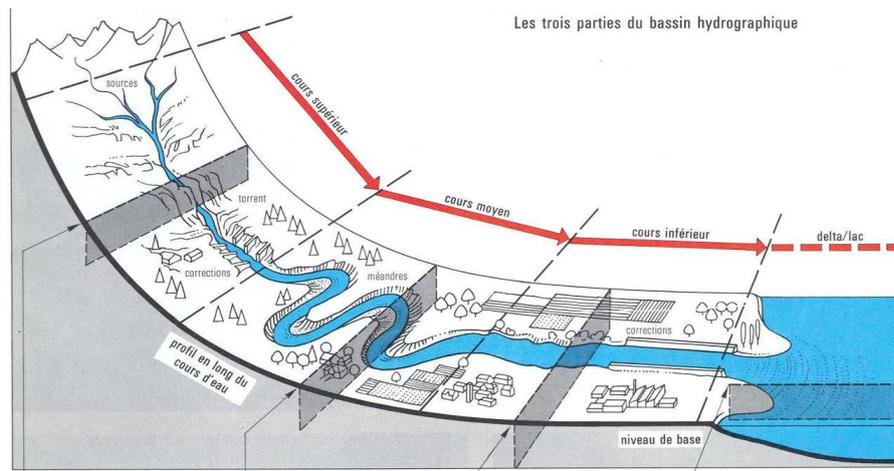
Constats :

- Les pentes du bassin versant paraissent ... :
...peu raides / raides / très raides
- Quelles autres raisons pourraient expliquer qu'il y ait eu une catastrophe à cet endroit ?

.....
.....
.....



2C. Pourquoi l'eau était-elle boueuse ? Comment pouvait-elle avoir autant de vitesse et de force ?



a. Observe ce schéma. Relie les cases grises aux cases blanches qui correspondent.

Quand la pente est forte
(« cours » supérieur)

Quand la pente est faible
(« cours » moyen et inférieur)

l'eau coule lentement.

l'eau coule vite.

la rivière élargit son lit et dépose les matériaux qu'elle a transportés.

l'eau dévale la pente sous forme de torrents dans des vallées encaissées.

le courant entraîne tout ce qui ne peut pas lui résister : blocs de pierre, graviers, particules de roches, sable, mais aussi de la terre, des petits animaux.

b. Pourquoi y a-t-il eu débordement du Glyssibach ? Dans le texte suivant, **souligne les causes du débordement** de ce torrent – telles que deux habitants de Brienz les décrivent.

« Dans la nuit du 22 au 23 août 2005, le Trachtbach et le Glyssibach sont sortis de leur lit, causant la mort de deux personnes et de très importants dégâts matériel à Brienz. (...) »

La partie supérieure de ces torrents se situe sur le versant sud de la montagne du Rothorn de Brienz. Là se trouvent des zones rocheuses et des pentes herbeuses extrêmement raides. En cas de fortes précipitations, la majeure partie de l'eau ruisselle sur ces pentes sans avoir le temps d'être absorbée par le sol. Les eaux se retrouvent donc très rapidement dans les torrents qui gonflent et emportent des quantités énormes de matériel (blocs, boue, arbres, branches, etc.) qui formeront des barrages dans leur lit ou seront déposés dans le lac.

De grandes quantités d'eau, des pentes raides, une forte vitesse d'écoulement, des masses de matériaux arrachés et transportés : toutes les conditions sont réunies pour que les torrents aient des effets dévastateurs là où ils sortent de leur lit ».

Extrait traduit du livre «Die Veränderung. Unwetter 2005 Brienz », Staeger, A. & Perren, R. (2006).

3. Où se situent les villes inondées en même temps que Brienz ?

Lis les informations suivantes. Elles sont extraites de journaux télévisés qui ont été diffusés un ou deux jours après l'inondation de Brienz.

<p>Les troncs charriés par l'Aar restent crochés aux ponts de Thoue et menacent d'emporter les piliers. Les pompiers et des soldats en fonction tentent de protéger les habitations des inondations.</p>		
<p>Le quartier de Berne proche de la rivière de l'Aar a dû être évacué : tous les habitants ont dû quitter les lieux.</p>		<p>Toute la zone de la scierie de Reichenbach, au sud de Spiez, a été inondée.</p>

Sur l'extrait de carte ci-dessous et à l'aide de ta carte de la Suisse :

- Entoure en rouge les lieux inondés : **Brienz – Thoue – Reichenbach – Berne**
- Repasse en bleu les cours d'eau et les lacs proches de ces localités.
- D'après cette information du téléjournal « **Quand le lac de Brienz se vide, celui de Thoue se remplit** », ajoute des flèches indiquant le sens du courant sur les cours d'eau coloriés.
- Situe cette zone sur ta carte de la Suisse. Dans quelle région naturelle se trouve-t-elle ?
Entoure la bonne réponse : Jura - Moyen pays (plateau) – Alpes



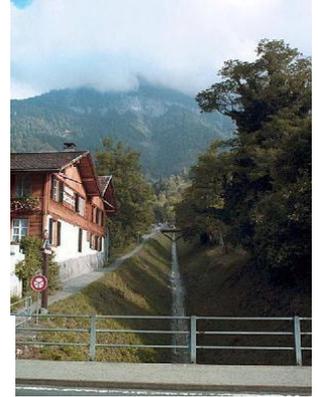
Constats : Les villes inondées durant la même période que Brienz

.....

4. Comment se protéger des débordements d'une rivière ?

a. Construire des digues (des murs le long de l'eau) ?

Souligne les avantages et entoure les désavantages dans les textes ci-dessous.



Berges naturelles, berges artificielles, quelles différences ?

Les berges font partie intégrante d'un cours d'eau et constituent une zone de transition entre le milieu aquatique et le milieu terrestre d'une grande importance pour la faune, la flore, ainsi que pour le dynamisme du cours d'eau.

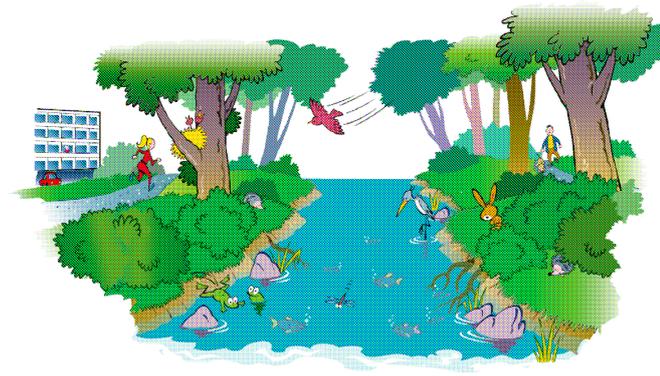
BERGES ARTIFICIELLES

BERGES NATURELLES

QUELLES DIFFÉRENCES LORS D'UNE CRUE ?



En amont, les gabions consolident les berges, mais accélèrent la vitesse du courant...
En aval, à la fin des gabions, la vitesse de l'eau est telle qu'elle arrache les berges et le risque d'inondation augmente.



En amont, la forme des berges permet à l'eau de s'étaler sur une plus grande surface et perdre de la vitesse. La végétation brise également une partie de l'énergie du cours d'eau.

b. Ralentir l'écoulement de l'eau (en amont) des habitations

- par une zone « éponge » (marais) traversée par la rivière
- par des pieux dans le cours d'eau
- par des murets dans le lit de la rivière
- par



Visionne les films montrant les projets d'aménagement du Glyssibach imaginés par des ingénieurs.

Quelles pourraient être les avantages / désavantages de ces différents ouvrages de protection ?

5. En résumé – Les constats de la classe

a. En utilisant **les informations de cette séquence 2**, quels sont les éléments qui peuvent expliquer que la rivière Glyssibach a causé une catastrophe à Brienz ?

.....

.....

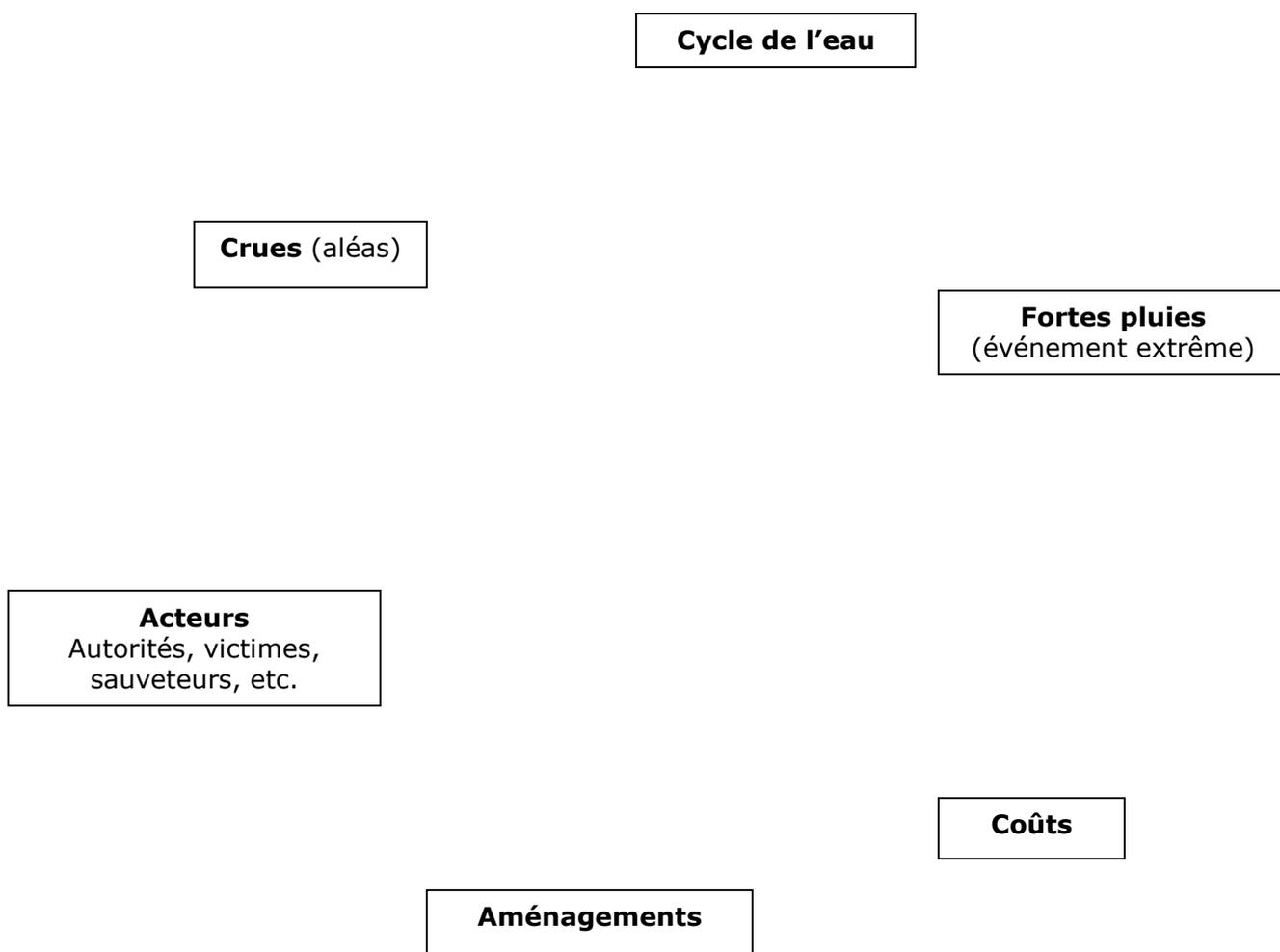
.....

.....

.....

b. Trace toutes les flèches possibles.

 signifie : "a une influence sur ... "



Enfin, ajoute un point vert dans les cases lorsqu'il signifiera : « Je peux agir sur cela... »