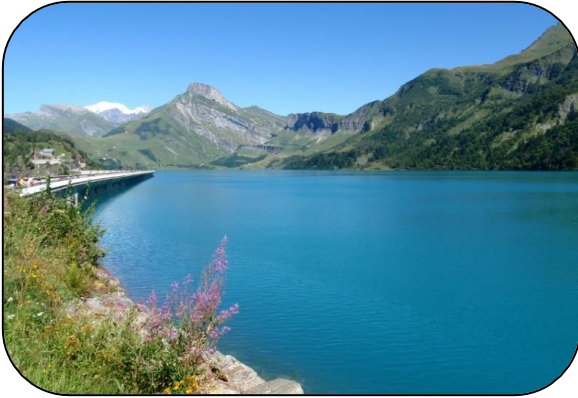




L'EAU EN MONTAGNE



Le barrage de Roselend, Savoie

Les montagnes jouent un rôle stratégique dans la gestion de l'eau car elles concentrent une part importante des précipitations qui tombent sur la planète. Tous les grands fleuves du monde et leurs principaux affluents prennent leur source en montagne. C'est pourquoi il est très important de préserver cette ressource.

UNE RESSOURCE VITALE

L'aménagement, le développement et la protection des montagnes sont des enjeux considérables à l'échelle mondiale : les zones de montagne couvrent 24 % de la surface terrestre des continents et 26 % de la population mondiale environ y habite si l'on inclut celle qui vit à proximité immédiate. Les précipitations qui tombent en montagne sont vitales pour l'ensemble de la population mondiale. L'eau est une ressource fondamentale que se partagent les agriculteurs, les stations de montagne et les industries qui dépendent complètement de celle-ci pour demeurer.

- Les Alpes, château d'eau de l'Europe

Les Alpes sont souvent comparées à un château d'eau car elles accumulent les précipitations, sous forme de neige qui fondra durant l'été. Ce processus permet d'approvisionner une grande partie de la France et de l'Europe en eau.

Aujourd'hui, ce « château d'eau » est lourdement menacé à cause du réchauffement climatique : l'hiver, la neige se transforme en pluie et ne permet plus de stocker l'eau qui servait notamment à alimenter les rivières en été. En période de sécheresse en plaine, ce serait une catastrophe pour des régions entières que le « robinet » des eaux de montagne se tarisse !

- L'eau, ressource fragile à préserver

L'eau en montagne est donc une ressource très fragile puisqu'elle s'amenuise au fil des années. Chaque individu peut contribuer à préserver cette eau au mieux en évitant le gaspillage. Des gestes simples sont à la portée de tous : par exemple, prendre une douche plutôt qu'un bain permet d'économiser cinq fois plus d'eau ! De même, il est préférable de ne pas laisser couler l'eau lorsque l'on se brosse les dents ou que l'on fait la vaisselle ou bien encore, il est mieux de boire de l'eau du robinet plutôt que de l'eau en bouteille.

LES ADAPTATIONS AUX CHANGEMENTS

- Les retenues collinaires



Retenue collinaire à Valloire, Savoie

Concernant les activités agricoles, afin de s'accommoder avec ces bouleversements de précipitations, il devient nécessaire de développer des cultures économes en eau, de préserver la ressource en créant des retenues collinaires, qui jouent le rôle d'outil de stockage de la pluie. On dit aussi que ce sont des micro-barrages. Ces retenues collinaires sont polyvalentes puisqu'elles permettent à la fois l'*irrigation* * des milieux agricoles, la fabrication de la neige de culture ainsi que tout autre usage domestique ne requérant pas d'eau potable.

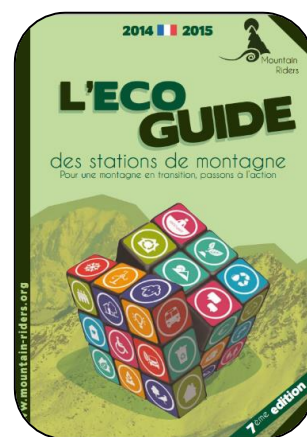


Station d'épuration de Saint-Jean-de-Maurienne (photo B. Juillard)

- Le traitement des eaux usées

De plus en plus de stations de montagne, toujours dans un souci de préservation de l'eau, se sont nettement améliorées en termes de traitement des eaux usées. En effet, 85% des stations nettoient les eaux usées avant qu'elles ne soient redistribuées.

L'association Mountain Riders, qui travaille à l'éducation et à la sensibilisation au développement durable sur les différents territoires de montagne en France, a publié un « éco-guide des stations de montagne » dans lequel elle donne des indications aux stations de ski pour les inciter entre autres à améliorer leur gestion de l'eau au quotidien.



Règle pour une éco-station

1. **Assainissement** : La station d'épuration et le traitement des eaux usées sont conformes à la législation.
2. **Traitement biogaz*** : La station valorise les biogaz issus des *boues d'épuration* *.
3. **Gestion de l'eau** : La station possède une gestion qualitative et quantitative des eaux, des informations aux économies d'eau sont proposées.
4. **Récupération de l'eau de pluie** : La station récupère les eaux de pluie sur un bâtiment public ou professionnel.
5. **Eco consommation d'eau** : La station possède des systèmes de réduction et d'optimisation de la consommation d'eau, elle est engagée dans une politique de prévention des gaspillages.

Pour en savoir plus : [Fiches pédagogiques sur l'eau](#)

LES GLACIERS

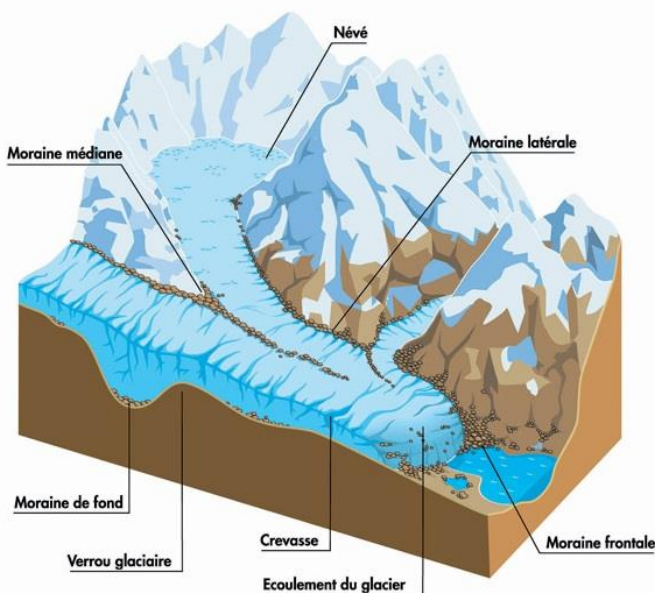
Les glaciers sont des masses de glace en mouvement qui se forment en haute montagne ou dans les régions froides. C'est l'accumulation de la neige qui donne naissance au glacier. Les glaciers sont bien présents en Savoie même si leurs sommets sont un peu moins élevés que ceux des départements voisins (Haute-Savoie ou Isère). La quasi-totalité des glaciers de Savoie se situe en Vanoise. Qu'on se trouve en Tarentaise ou en Maurienne, on doit remonter assez haut dans les vallées principales ou adjacentes pour s'approcher des zones glaciaires.



Glacier de la Tête-Rousse, dans le massif du Mont-Blanc, en Haute-Savoie

• La formation des glaciers

La neige fraîche, sous l'effet du poids des couches successives, se transforme peu à peu en névé : les flocons ont perdu leur forme en étoile, ils se sont soudés. Puis de grands cristaux de glace soudés se forment lorsqu'en été, l'eau issue de la fonte superficielle de la neige, se congèle en traversant le névé. Dès que l'épaisseur de glace est suffisante (quelques dizaines de mètres), la masse se met en mouvement même sur des pentes faibles sous l'action de son propre poids. La glace s'écoule le long des pentes ce qui forme la *langue glaciaire**



Pour que ce phénomène se produise, il faut un climat à la fois humide et froid avec des étés assez frais qui limitent la fonte des neiges permanentes.

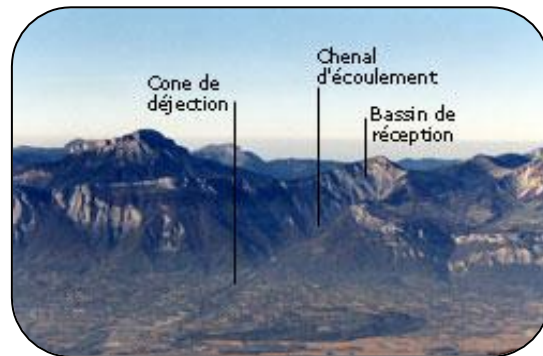
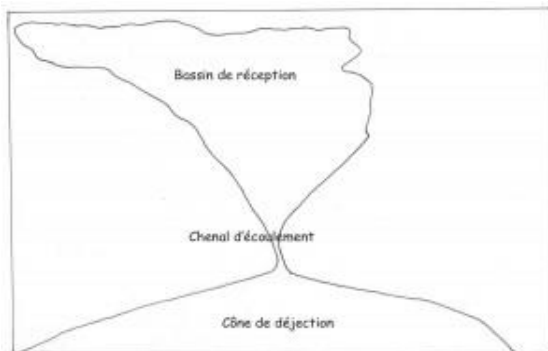
Dans les Alpes occidentales la zone d'accumulation se situe vers 2800 à 3100 m. Dans les Alpes occidentales (45° N), souvent des creux et des cuvettes favorisent l'accumulation de la neige en hiver : les langues glaciaires peuvent descendre beaucoup plus bas.

LES TORRENTS

Les torrents sont des cours d'eau de montagne à pente forte et irrégulière et aux crues subites et violentes.

Un torrent comprend trois parties distinctes :

- **Le bassin de réception** où les eaux de ruissellement se rassemblent et arrachent les matériaux de charriage.
- **Le chenal d'écoulement** où transitent vers la vallée les eaux assemblées en amont.
- **Le cône de déjections** où se déposent les matériaux charriés par le torrent lorsqu'il atteint les pentes plus douces du fond de vallée.



• La torrentialité dépend de trois facteurs



Neuvache avant la crue

- **La nature géologique du sol** : roches plus ou moins dures, offrant des produits de désagrégation plus ou moins importants.
- **Le climat** : les orages violents, l'alternance gel, dégel, la fonte de la neige au printemps, parfois fortement accélérée par l'effet du foehn, donnent naissance à de brusques variations de débit.
- **La couverture végétale du sol** : la forêt permet de réduire la torrentialité, alors que le déboisement provoque la reprise ou l'accentuation.



Le savez-vous ?

L'activité humaine peut augmenter la torrencialité

- par la déforestation et le surpâturage
- par l'imperméabilisation des sols

LE RISQUE DE CRUES TORRENTIELLES

• Qu'est-ce qu'une crue torrentielle ?

Elle désigne la formation de vague de boue sous l'action de l'eau provenant de fortes précipitations sur un bassin versant favorable au ruissellement. Cette vague chargée de cailloux et de terre peut être dévastatrice si jamais elle s'engouffre dans un vallon étroit.

Il existe deux types de torrents :

- **Torrent à affouillements ou à écoulement peu chargé** : il érode des versants friables et creuse en terrains tendres.
- **Torrent à clapés ou à écoulement fortement chargé** : il recrute son matériel dans des débris de parois rocheuses et creuse son lit en roches dures. Il est difficile à corriger car la désagrégation des falaises qui alimentent sa charge est inépuisable.

• Les différentes actions d'un torrent

- **L'érosion** : C'est l'ensemble des phénomènes qui contribuent à modifier les formes du relief et du paysage en général (par enlèvement de matière ou par accumulation).
- **Le transport** : La masse des matériaux transportés est fonction de la vitesse de l'eau, donc de la pente, mais aussi du débit. Le torrent arrache aux bassins versants de grandes masses de débris : branches, voire arbres



Lave torrentielle

Le mélange eau-sédiments est si intime que l'on ne distingue plus qu'une masse boueuse et rocailleuse dans laquelle l'eau et les sédiments s'écoulent à la même vitesse. On parle alors de laves torrentielles par analogie avec les laves volcaniques.

- **Le dépôt** : Quand la pente s'adoucit, le torrent dépose les matériaux qu'il transporte, ce qui forme un cône de déjection. D'abord se déposent de gros blocs alors que l'eau transporte plus loin les petits matériaux. Dans le cas d'une lave torrentielle, ce sont d'abord les boues, puis les graviers et enfin les gros blocs qui se déposent, les gros blocs étant les derniers à perdre leur vitesse.

- **La prévention**

L'ensemble des dispositions visant à réduire les transports solides en agissant sur les foyers d'érosion et leurs causes sont les parades. Elles s'appliquent dans le bassin de réception et dans le chenal d'écoulement.

- **Les parades actives** : La meilleure protection contre l'érosion est la présence d'une couverture végétale qui peut se développer grâce à la stabilisation des rives des torrents, calées par les ouvrages.

Les feuillages amortissent la force des eaux de pluies.

Les racines maintiennent les particules fines : argiles, petits graviers...

L'objectif à long terme est de restaurer la végétation qui assure une protection permanente contre l'érosion.

- **Les parades passives** : C'est la construction d'ouvrages de correction torrentielle quand les versants rocheux ne peuvent être végétalisés. Ils alimentent régulièrement en matériaux le bassin de réception.



Construction d'une digue de protection à Moutier

Il faut donc avoir recours aux mesures de protection passives qui tendent à fixer le profil en long du lit torrentiel, à stabiliser les berges et d'une manière générale à contenir les matériaux apportés par le torrent.

L'HYDRO-ÉLECTRICITÉ

L'eau en mouvement a une très grande force, qu'on appelle énergie hydraulique. Il y a 2000 ans que les hommes savent utiliser cette force, grâce aux moulins à eau.

- L'hydroélectricité, c'est quoi ?

L'hydroélectricité, c'est l'électricité produite à partir de la force de l'eau (en grec ancien *hydro* signifie *eau*). Actuellement, c'est la principale source d'énergie renouvelable en France.

- Comment ça marche ?

A la fin du XIX^{ème} siècle, la centrale hydraulique voit le jour : elle permet de transformer l'énergie hydraulique en énergie électrique. Les centrales hydrauliques exploitent des barrages, construits sur les fleuves, les rivières, ou sur les lacs. On peut les trouver en plaine comme en montagne.

Les avantages

La force de l'eau est une source d'énergie inépuisable, donc renouvelable.

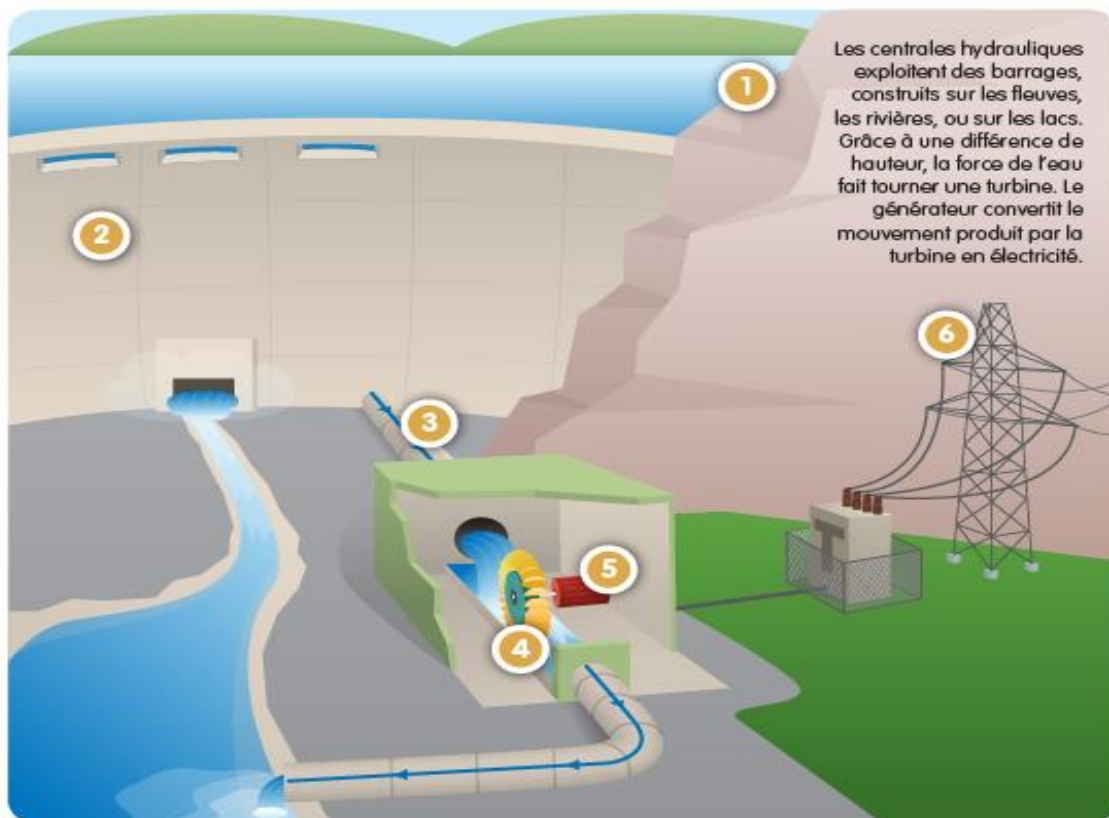
La production d'hydroélectricité ne génère ni gaz à effet de serre, ni déchet.

Les inconvénients

Les barrages modifient le paysage et le cours des rivières, ils représentent un obstacle à la navigation et à la circulation des poissons.

L'énergie Hydraulique

La Centrale / Corrigé



Les centrales hydrauliques exploitent des barrages, construits sur les fleuves, les rivières, ou sur les lacs. Grâce à une différence de hauteur, la force de l'eau fait tourner une turbine. Le générateur convertit le mouvement produit par la turbine en électricité.

Complète les légendes avec les mots suivants :

• ALTERNATEUR
• RÉSEAU ÉLECTRIQUE

• BARRAGE
• TURBINE

• LAC DE RETENUE
• CONDUITE FORCÉE

1 LAC DE RETENUE

4 TURBINE

2 BARRAGE

5 ALTERNATEUR

3 CONDUITE FORCÉE

6 RÉSEAU ÉLECTRIQUE



Lexique

Irrigation [n.f] : Apport d'eau par canaux qui permet un arrosage artificiel des terres.

Biogaz [n.m] : Le biogaz est le gaz produit par la fermentation de matières organiques animales ou végétales en l'absence d'oxygène.

Boues d'épuration [n.f] : Ce sont les principaux déchets produits par une station d'épuration à partir des effluents liquides.

Langue glaciaire [n.f] : Une langue-glacière indique l'avancée d'un glacier dans une vallée, elle prend généralement la forme d'une langue arrondie.



L'EAU EN MONTAGNE

Fiche élève

Nom :

Prénom :

Classe :

Répond aux questions suivantes :

Pourquoi surnomme-t-on les Alpes « le château d'eau de l'Europe » ?

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

Pourquoi ce château d'eau est-il menacé ?

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

A quoi servent les retenues collinaires ?

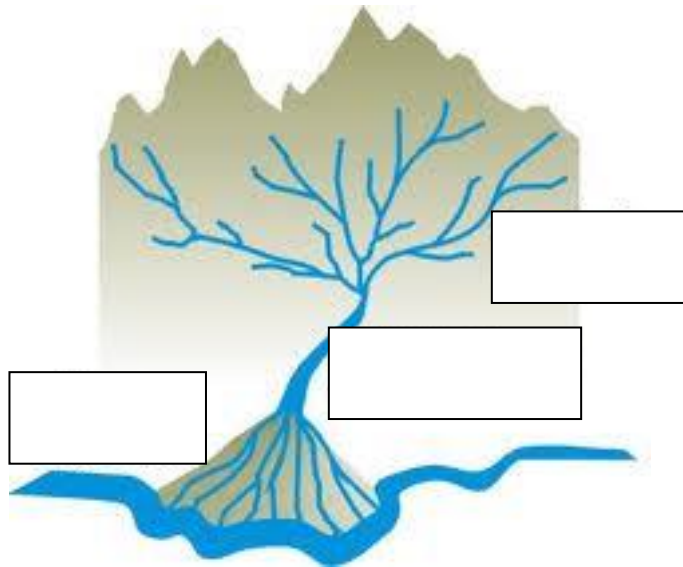
.....
.....
.....

Comment se forment les glaciers ?

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

Place les mots au bon endroit sur ce schéma de torrent :

Chenal d'écoulement - Cône de déjection - Bassin de réception



Complète le texte avec les mots caractérisant les différentes actions d'un torrent :

L'ensemble des phénomènes qui contribuent à modifier les formes du relief et du paysage se nomme

Lorsque le torrent arrache aux bassins versants de grandes masses de débris (branches, voire arbres entiers, rochers...), c'est le

Quand la pente s'adoucit, le torrent dépose les matériaux qu'il transporte, ce qui forme un cône de déjection. C'est l'étape du

Coche la bonne réponse :

Qu'est-ce que l'hydroélectricité ?

- Une électricité produite à partir de l'énergie hydraulique.
- Une électricité produite à partir de l'hydrogène.

Où sont construits les barrages ?

- En montagne seulement
- En plaine et en montagne

En France, l'énergie hydraulique est :

- La 1^{ère} source d'électricité d'origine renouvelable
- La 2^{ème} source d'électricité d'origine renouvelable

Remplis les trous avec les mots suivants :

Renouvelable - eau - hydraulique - moulin - électricité - hydroélectricité

L'..... est obtenue par la force de l'eau en mouvement, qui provient du courant des rivières et des chutes d'eau. C'est une énergie

L'Antiquité, les hommes savaient déjà comment utiliser l'énergie hydraulique, ils avaient inventé le à Il permettait de moudre le blé, de puiser de l'eau ou d'actionner des marteaux pilons. Aujourd'hui, on appelle hydroélectricité, l'..... obtenue grâce à l'énergie

Pour chaque élément de la liste, indique s'il s'agit d'un avantage ou d'un inconvénient :

Renouvelable

Obstacle aux poissons et à la navigation

Pas de déchets

Disponible sur demande

Propre (pas de gaz à effet de serre)

Modification des paysages



L'EAU EN MONTAGNE

Fiche élève corrigée

Réponds aux questions suivantes :

Pourquoi surnomme-t-on les Alpes « le château d'eau de l'Europe » ?

Les Alpes sont souvent comparées à un château d'eau car elles accumulent les précipitations, sous forme de neige qui fondra durant l'été. Ce processus permet d'approvisionner une grande partie de la France et de l'Europe en eau.

Pourquoi ce château d'eau est-il menacé ?

Aujourd'hui, ce « château d'eau » est lourdement menacé à cause du réchauffement climatique : l'hiver, la neige se transforme en pluie et ne permet plus de stocker l'eau qui servait notamment à alimenter les rivières en été.

A quoi servent les retenues collinaires ?

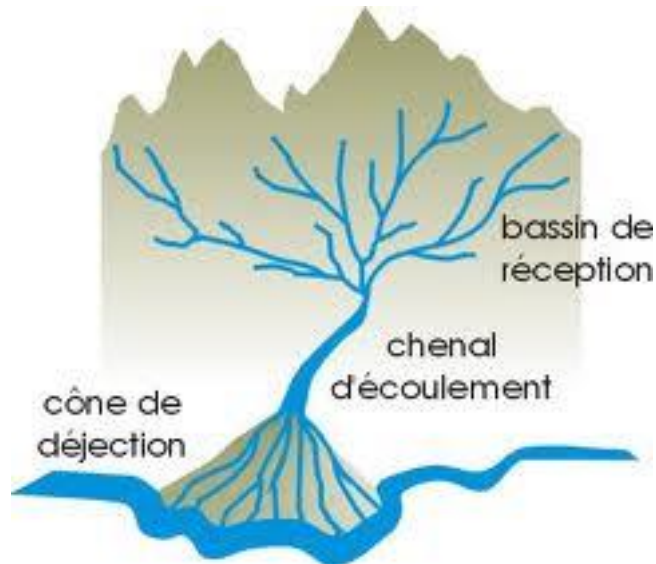
Les retenues collinaires servaient à stocker l'eau pour l'*irrigation* * des milieux agricoles, la fabrication de la neige de culture ainsi que tout autre usage domestique ne requérant pas d'eau potable.

Comment se forment les glaciers ?

Les glaciers se forment par accumulation de la neige fraîche qui finit par se tasser formant des névés. L'eau, issue de la fonte des neiges, qui traverse le névé se congèle augmentant ainsi la hauteur du névé qui finit par glisser sous l'action de son propre poids. A ce stade-là, le névé est devenu un glacier.

Place les mots au bon endroit sur ce schéma de torrent :

Chenal d'écoulement - Cône de déjection - Bassin de réception



Complète le texte avec les mots caractérisant les différentes actions d'un torrent :

L'ensemble des phénomènes qui contribuent à modifier les formes du relief et du paysage se nomme **érosion**

Lorsque le torrent arrache aux bassins versants de grandes masses de débris (branches, voire arbres entiers, rochers...), c'est le **transport**.

Quand la pente s'adoucit, le torrent dépose les matériaux qu'il transporte, ce qui forme un cône de déjection. C'est l'étape du **dépôt**.

Coche la bonne réponse :

Qu'est-ce que l'hydroélectricité ?

- Une électricité produite à partir de l'énergie hydraulique.
- Une électricité produite à partir de l'hydrogène.

Où sont construits les barrages ?

- En montagne seulement
- En plaine et en montagne

En France, l'énergie hydraulique est :

- La 1^{ère} source d'électricité d'origine renouvelable
- La 2^{ème} source d'électricité d'origine renouvelable

Remplis les trous avec les mots suivants :

Renouvelable - eau - hydraulique - moulin - électricité - hydroélectricité

L'**hydroélectricité** est obtenue par la force de l'eau en mouvement, qui provient du courant des rivières et des chutes d'eau. C'est une énergie **renouvelable**.

L'Antiquité, les hommes savaient déjà comment utiliser l'énergie hydraulique, ils avaient inventé le **moulin à eau**. Il permettait de moudre le blé, de puiser de l'eau ou d'actionner des marteaux pilons. Aujourd'hui, on appelle hydroélectricité, l'**électricité** obtenue grâce à l'énergie **hydraulique**.

Pour chaque élément de la liste, indique s'il s'agit d'un avantage ou d'un inconvénient :

Renouvelable (avantage)

Obstacle aux poissons et à la navigation (inconvénient)

Pas de déchets (avantage)

Disponible sur demande (avantage)

Propre (pas de gaz à effet de serre) (avantage)

Modification des paysages (inconvénient)