



EDD

# 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 pour la population mondiale

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, châteaux d'eau de l'Europe :

Les Alpes sont souvent comparées à un château d'eau car elles accumulent les précipitations, qui se transforment en neige qui fond 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 et 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

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.



*Retenue collinaire à Valloire, Savoie*

## Le traitement des eaux usées

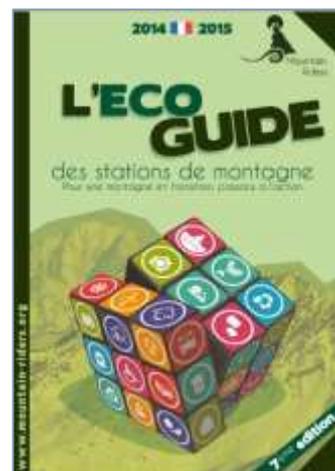
De plus en plus de stations de montagne, toujours dans un souci de préservation de l'eau, se sont nettement améliorées en termes de traitement des eaux usées. En effet, 85% des stations nettoient les eaux usées avant qu'elles soient redistribuées.



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

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 qui incitent à améliorer leur gestion de l'eau (entre autres) au quotidien. Voici un exemple de « règles » à respecter pour être une « éco-station »:

1. Assainissement : La station d'épuration et le traitement des eaux usées sont conformes à la législation
2. Traitement biogaz<sup>1</sup> : La station valorise les biogaz issus des boues d'épuration<sup>2</sup>
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 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
6. Toilettes sèches : La station possède des toilettes sèches accessibles au public



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

<sup>1</sup> Le biogaz est le gaz produit par la fermentation de matières organiques animales ou végétales en l'absence d'oxygène

<sup>2</sup> Les boues d'épuration sont les principaux déchets produits par une station d'épuration à partir des effluents liquides

## 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. Même si les sommets sont un peu moins élevés que ceux des départements voisins Haute-Savoie ou Isère, les glaciers sont bien présents en Savoie. La quasi-totalité des glaciers de Savoie se situe en Vanoise. Qu'on se trouve en Tarentaise ou Maurienne, on doit remonter assez haut dans les vallées principales ou adjacentes pour s'approcher des zones glaciaires.

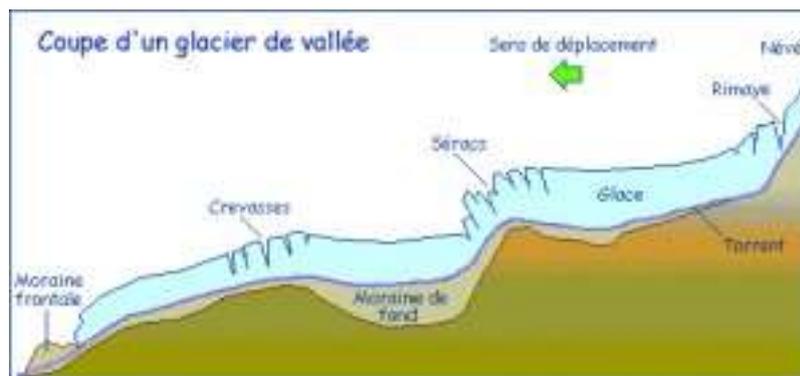


*Glacier de la Tête-Rousse, dans le massif du Mont-Blanc, en Haute-Savoie*

### 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 il y a formation de grands cristaux de glace soudés 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 2 800 à 3 100 m dans les Alpes occidentales (45° N), souvent des creux, des cuvettes qui favorisent l'accumulation de la neige en hiver ; les langues glaciaires peuvent descendre beaucoup plus bas.

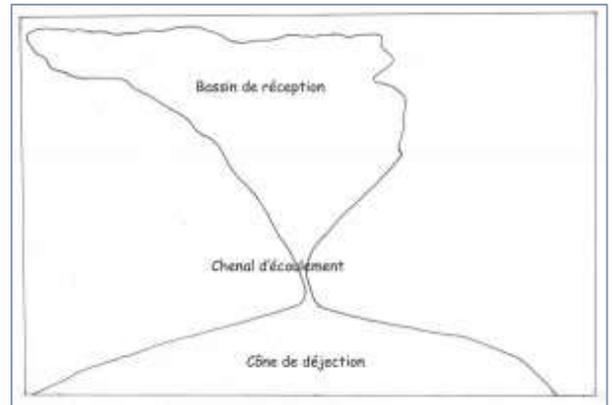


# Les torrents

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 rassemblées 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 :

- **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 effet de 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.



*La Neuvache avant la crue*



*La Neuvache en crue lors de la fonte des neiges*

### L'activité humaine peut augmenter la torrencialité



- par la déforestation et le surpâturage
- par l'imperméabilisation des sols (constructions, routes, aires de stationnement...)
- par les activités et cultures dans les zones d'expansion des crues en plaine

## 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.



Les deux types de torrents :

- **Torrent à affouillements ou à écoulement peu chargé** : il érode des versants friables et creuse en terrains tendres
- **Torrent à clapes 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 entiers, rochers... En 10km de parcours, un torrent réduit des galets de granite de 20cm de diamètre à des cailloux de 2cm ; 10km plus loin ils sont transformés en sable fin. 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 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 sont les derniers à perdre leur vitesse).



*Lave torrentielle*

## 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. 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.

Exemples de parades passives : seuils ou barrages, digues de protection...

## L'hydroélectricité

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*).

### Comment ça marche ?

A la fin du XIX<sup>ème</sup> 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.

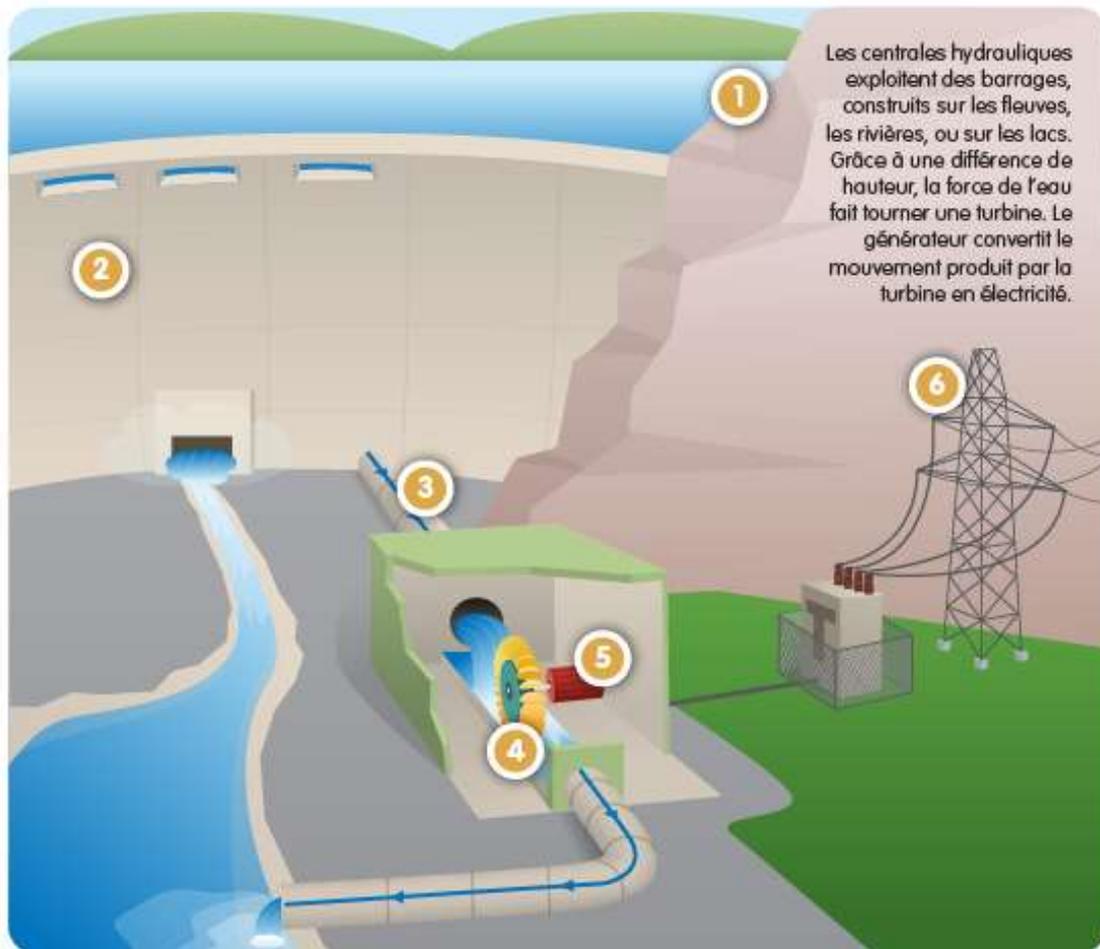
### Renouvelable et durable ?

**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.



1 LAC DE RETENUE

2 BARRAGE

3 CONDUITE FORCÉE

4 TURBINE

5 ALTERNATEUR

6 RÉSEAU ÉLECTRIQUE

# Fiche élève

Réponds 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 ?

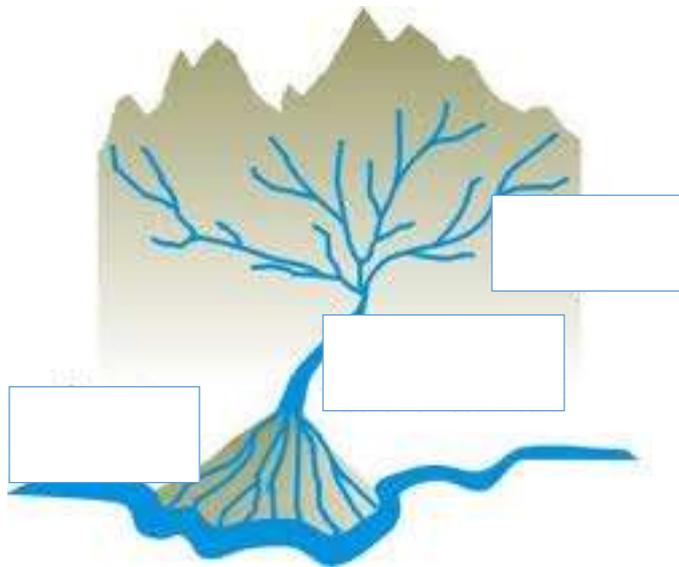
.....  
.....  
.....

Comment se forment les glaciers ?

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

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

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



Compléter 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

Combien y a-t-il de centrales hydrauliques en France ?

- 1500
- 2500

En France, l'énergie hydraulique est :

- La 1<sup>ère</sup> source d'électricité d'origine renouvelable
- La 2<sup>ème</sup> source d'électricité d'origine renouvelable

Remplis les trous les mots suivants :

*Renouvelables - eau - hydraulique - moulin - électricité*

La force de l'eau en mouvement, qui provient du courant des rivières et des chutes d'eau, est appelée énergie ..... . Dans 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 hydraulique. L'hydroélectricité fait partie des énergies ....., car la force de l'eau est une énergie inépuisable.

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

